

Softwares para la visualización estadística

Camila Acosta Ramirez

2022-10-19

Contents

Portada	5
1 Introducción	7
2 Power BI	9
2.1 Generalidades	9
2.2 Instalación de Power BI Desktop	12
2.3 Compartir el trabajo realizado en Power BI	13
2.4 Forma de navegación	14
2.5 Flujo de trabajo	16
3 Flourish	125
3.1 Generalidades	125
3.2 Forma de navegación	130
3.3 Flujo de trabajo	134
4 Conclusiones	223

Portada

Espacio para la portada

Chapter 1

Introducción

You can label chapter and section titles using `{#label}` after them, e.g., we can reference Chapter 1. If you do not manually label them, there will be automatic labels anyway, e.g., Chapter `??`.

Figures and tables with captions will be placed in `figure` and `table` environments, respectively.

```
par(mar = c(4, 4, .1, .1))
plot(pressure, type = 'b', pch = 19)
```

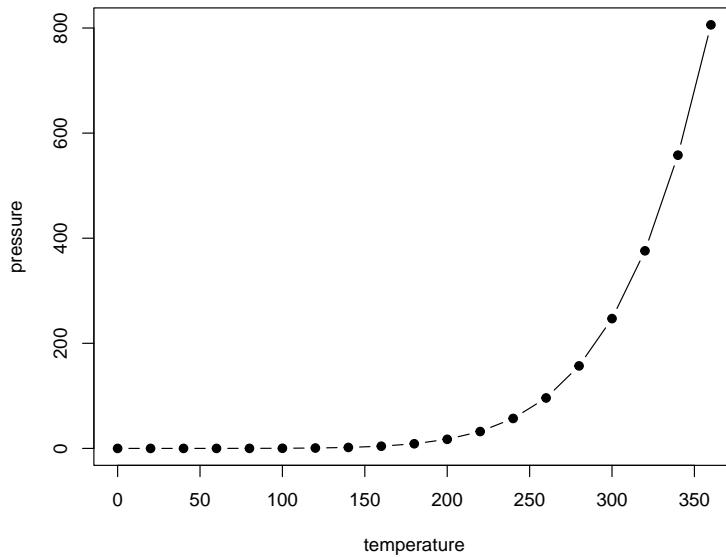


Figure 1.1: Here is a nice figure!

Table 1.1: Here is a nice table!

Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	setosa

Reference a figure by its code chunk label with the `fig:` prefix, e.g., see Figure 1.1. Similarly, you can reference tables generated from `knitr::kable()`, e.g., see Table 1.1.

```
knitr::kable(
  head(iris, 20), caption = 'Here is a nice table!',
  booktabs = TRUE
)
```

You can write citations, too. For example, we are using the `bookdown` package (Xie, 2020) in this sample book, which was built on top of R Markdown and `knitr` (Xie, 2015).

Chapter 2

Power BI

2.1 Generalidades

2.1.1 ¿Qué es Power BI?

Microsoft Power BI es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que ayudan a las organizaciones a recopilar, administrar y analizar datos de una variedad de fuentes, a través de una interfaz fácil de usar. Funcionan en conjunto para convertir sus fuentes de datos no relacionadas en conocimientos coherentes, visualmente inmersivos e interactivos. Ya sea que sus datos sean un simple libro de trabajo de Microsoft Excel o una colección de almacenes de datos híbridos locales y basados en la nube, Power BI le permite conectarse fácilmente a sus fuentes de datos, limpiar y modelar sus datos sin afectar la fuente subyacente, visualizar o descubrir lo que es importante para compartirlo con su organización.

Esta aplicación fue concebida originalmente por Thierry D'Hers y Amir Netz del equipo de SQL Server Reporting Services en Microsoft. Fue diseñado originalmente por Ron George en el verano de 2010 y nombrado Proyecto Crescent, estaba disponible inicialmente para su descarga pública el 11 de julio de 2011 incluido con SQL Server Codename Denali. Más tarde renombrado a Power BI, Microsoft lo dio a conocer en septiembre de 2013 como Power BI para Office 365. La primera versión de Power BI se basó en complementos de Microsoft Excel: Power Query, Power Pivot y Power View. Con el tiempo, Microsoft también agregó muchas características adicionales como preguntas y respuestas, conectividad de datos de nivel empresarial y opciones de seguridad a través de las puertas de enlace de Power BI. Power BI fue lanzado por primera vez al público en general el 24 de julio de 2015.

En febrero de 2019, Gartner confirmó a Microsoft como líder en el “Cuadrante Mágico de Gartner 2019 para Análisis y Plataforma de Inteligencia de Negocios”

como resultado de las capacidades de la plataforma Power BI. Esto representó el duodécimo año consecutivo de reconocimiento de Microsoft como proveedor líder en esta categoría cuadrante mágico (a partir de 3 años antes de que se creara esta herramienta).

2.1.2 Principales ventajas de Power BI

- Intuitiva y fácil de usar

Permite crear informes y paneles básicos sin conocimientos técnicos, sobre todo en la versión Desktop. Aunque a medida que se profundice en la herramienta es necesario poseer una formación para extraer el máximo provecho de esta herramienta.

- Integración perfecta con Microsoft Excel

Es posible exportar y conectar fácilmente los datos de Excel con los paneles de Power BI; esto es una gran ventaja, ya que muchas empresas usan hojas de cálculo de Excel como herramienta de análisis de datos.

- Permite hacer múltiples análisis complejos en un solo panel

Logrando una visualización única y muy atractiva. Además, los paneles se pueden publicar y compartir con toda la organización, lo que ayuda a fomentar la cultura de análisis de datos e inteligencia empresarial en la organización.

- Se actualiza constantemente

Esto genera un análisis de datos en tiempo real, permite a las organizaciones tomar decisiones basadas en lo que ocurre en el momento.

- Incorpora herramientas de Power View y Power Map

Lo cual permite visualizar imágenes y gráficos en tres dimensiones y visualización de datos en mapas geográficos. Existe una integración con ArcGIS Maps de ESRI, la compañía líder mundial en geomarketing, lo que permite un análisis espacial avanzado. Los mapas de ArcGIS incorporan capas de información sociodemográfica y otras variables, para proporcionar contexto a los datos y relacionar la ubicación con otras variables críticas.

- Herramienta de inteligencia artificial

No solo analiza lo que ha sucedido en el pasado y lo que está ocurriendo en la actualidad dentro de la organización, además permite detectar tendencias y hacer predicciones de lo que puede pasar a futuro.

- Almacena la información en la nube de Azure

Microsoft Azure es una plataforma de cloud computing o servicio en la nube alojado en la red global de centros de datos de Microsoft. Esto permite el acceso a los datos y paneles de Power BI desde cualquier lugar y dispositivo, con total seguridad y privacidad.

- Es compatible con múltiples fuentes de datos, Power BI soporta diferentes fuentes de datos, algunas de ellas son:
 - Ficheros Excel, CSV, PDF, etc.
 - Bases de datos relacionadas como SQL Server, MySQL, Oracle, entre otras.
 - Servicios de Azure.
 - Fuentes online como Google Analytics, etc.
 - Algunos conectores a servicios Web.
- Tiene una gran comunidad

Existe una gran comunidad de expertos y usuarios de Power BI a nivel mundial, que ayudan a resolver todas las dudas en miles de artículos foros y blogs, Power BI Community.

2.1.3 Principales desventajas de Power BI

- No tiene la capacidad de publicar informes con todos los datos asociados, lo cual significa que algunos datos pueden quedar fuera de las visualizaciones.
- Limitaciones de fuentes de datos para la versión gratuita.
- Límites de GB para las versiones no premium.
- Interfaz más compleja, pero de gran utilidad.

2.1.4 Productos de Power BI

- Power BI Desktop: es una aplicación de escritorio gratuita, se puede instalar directamente en su equipo y ayuda a explorar los datos de manera profunda y avanzada.
 - Las visualizaciones creadas son guardadas de manera local.
 - Múltiples conexiones a orígenes de datos tanto locales como basados en la nube tales como Dynamics 365, Salesforce, Azure SQL DB, Excel y SharePoint.
 - Preparación de datos a través de la herramienta Power Query.
 - Uso del lenguaje natural que permite hacer preguntas a Power BI sobre sus datos.
 - Uso del lenguaje DAX, para la creación de funciones como medidas rápidas, agrupación, entre otras.
 - Recursos de aprendizaje guiado.
 - Ejemplos de código de las herramientas y tecnologías de Microsoft.
- Power BI Pro: es una licencia de Power BI que posee funciones más extensas que la versión gratuita.
 - Permite la colaboración entre miembros de un equipo mediante la creación de grupos de trabajo.
 - Crear publicar y ver paquetes de contenido organizativo: de manera que periódicamente las personas que deseas reciban alertas con información y datos de preparados.

- Control de acceso a los datos con seguridad de nivel de fila para usuarios y grupos.
- Infinidad de conexión a fuentes de datos.
- El tamaño máximo de un conjunto de datos individual es de 1GB.
- Posee un almacenamiento máximo de 10GB por usuario.
- Cuenta con servicio en la nube.
- Inserción de contenido en otras interfaces, como las de Teams, SharePoint u otras aplicaciones SaaS.
- Power BI Premium: es una extensión de Power BI Pro que ofrece la posibilidad de obtener un mejor y más fiable rendimiento.
 - Inteligencia de negocio para empresas.
 - Análisis de macrodatos, informes en la nube y en el entorno local.
 - Recursos de almacenamiento y procesos en la nube dedicados.
 - El tamaño máximo de un conjunto de datos individual es de 10GB.
 - Posee un almacenamiento máximo de 100 TB.
 - Permite almacenar datos de Power BI en Azure Data Lake Storage Gen2.
 - Seguridad y cifrado de datos.
 - Modelado de datos basado en IA usando AutoML, Cognitive Services y Azure Machine Learning.

2.1.5 Precios de Power BI

La licencia de Power BI Pro tiene un costo de \$9.99 USD por usuario mensual y la versión Power BI Premium tiene un precio mensual de \$4995 USD por recurso de almacenamiento y calculo en la nube dedicado con suscripción anual.

2.2 Instalación de Power BI Desktop

La descarga de este software de visualización se realiza desde la aplicación de la tienda de Windows, hacer clic en instalar.



Figure 2.1: Instalar Power BI

Cuando se complete la descarga haga clic en iniciar, de esta manera ya tiene el software en su computador y se actualizara automáticamente.

2.3 Compartir el trabajo realizado en Power BI

Cuando se trabaja con la versión Pro o Premium se tiene diversas formas de compartir y colaborar con las personas de la organización.

- Guardar el área de trabajo de forma local en su computadora, haciendo clic en archivo, guardar como, añadir un nombre para el archivo y finalmente clic en guardar.



Figure 2.2: Guardar informe como archivo local

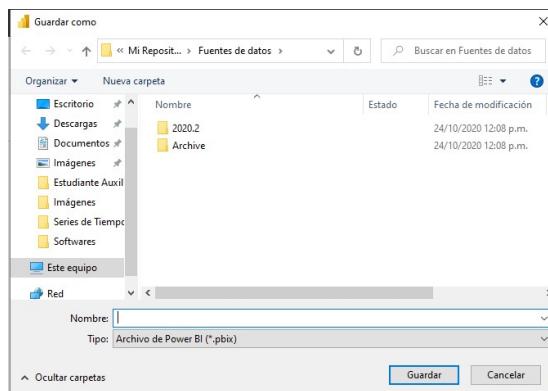


Figure 2.3: Asignar nombre al archivo para guardarlo

- Publicar informe en el servicio de Power BI, hacer clic en archivo y seleccionar publicar, se abre un cuadro de diálogo pidiendo el inicio de sesión en el servicio de Power BI.
- Insertar informes en páginas web, esto es posible hacerlo usando SharePoint Online o directamente en una página web al extraer la URL del

informe.

- Imprimir o guardar en formato PDF, haciendo clic en archivo, seleccionar exportar y finalmente exportar a PDF.



Figure 2.4: Exportar informe a PDF

Al usar la versión gratuita de Power BI, es decir el producto Power BI Desktop solo es posible guardar el área de trabajo de manera local y exportar los informes como PDF.

2.4 Forma de navegación

Al momento de iniciar Power BI esta es la pantalla con la que se encuentra, aparece un cuadro de diálogo de introducción que en su panel lateral izquierdo contiene pestañas para conectarse a fuentes de datos, proyectos realizados con el software y la opción de abrir otros informes; en el panel central se muestra la opción para iniciar sesión y comprar licencias pagas de Power BI; finalmente, el panel derecho posee información sobre novedades, blogs, foros y tutoriales útiles sobre el uso de esta herramienta de visualización.

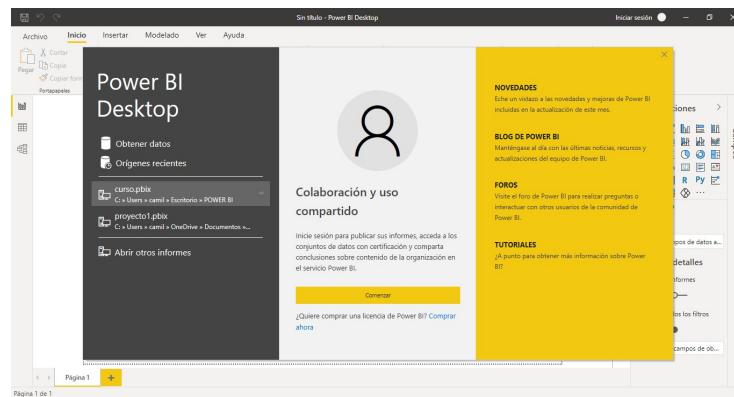


Figure 2.5: Pantalla inicial de Power BI

Cierre este cuadro de diálogo introductorio para explorar el entorno de creación, dicho entorno se verá así:

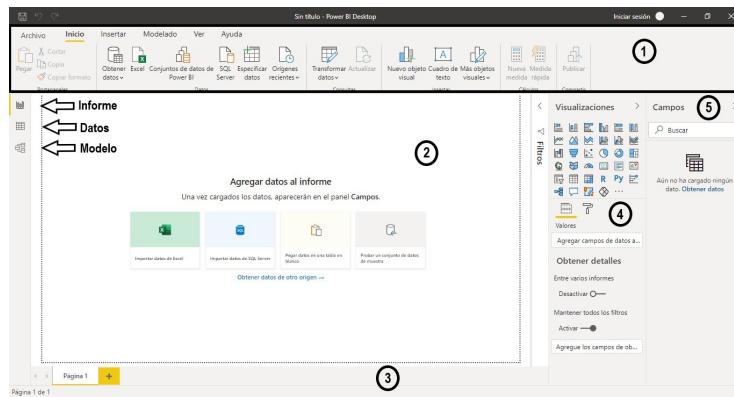


Figure 2.6: Entorno de creación

Contiene 5 espacios principales que le permitirán crear informes con diferentes visualizaciones, el panel superior denominado 1 contiene algunos botones útiles tales como Archivo que permite guardar y exportar los informes creados, inicio que contiene herramientas asociadas a los informes como al conexión a fuentes de datos, transformación de datos, insertar elementos visuales, cuadros de texto entre otros, una sección llamada cálculos que permite crear medidas y finalmente el botón publicar. El botón insertar contiene opciones para insertar diferentes elementos, la pestaña modelado contiene herramientas para editar relaciones, cálculos, creación de parámetros, seguridad y preguntas y respuestas; la pestaña ver contiene elementos de diseño de página como temas, diseño para móvil, opciones de página y mostrar algunos paneles que se usen para crear visualizaciones; por ultimo se ubica la pestaña ayuda, dicha pestaña posee información sobre el software, aprendizaje guiado, videos tutoriales, soporte técnico, documentación, ejemplos y la comunidad de Power BI.

La sección número 2 representa la vista de informe o lienzo, este es el espacio donde se crean y organizan las visualizaciones, si hace clic en el icono de datos se encontrará con la tabla de datos a la que se encuentra conectado, finalmente el icono de modelo administra las relaciones existentes entre diversas fuentes de datos en el caso en que usted este conectado a varias fuentes y estas tengan alguna relación. La barra denominada área 3 es la pestaña de páginas, la cual permite navegar entre páginas y crear nuevas.

En el contenedor número 4 se ubican las visualizaciones que se pueden crear con Power BI, debajo de las opciones de visualización se ubican dos campos uno llamado valores y otro llamado formato con un ícono de rodillo, el primer campo contiene los estantes para ubicar las variables en los ejes X y Y, estos estantes cambian dependiendo de la visualización que se elija; el campo formato permite

editar el color de los elementos en la visualización, título, leyendas, entre otras opciones.

Finalmente, en el panel campos se ubica el nombre de todas las variables que contenga la base de datos, dichas variables se dividen en categóricas y numéricas, las categóricas no tienen icono asociado, mientras que las variables numéricas tienen asociadas un ícono de Σ , como se muestra a continuación.

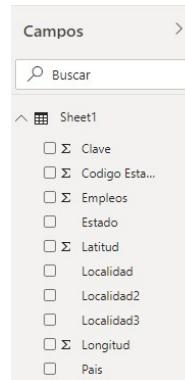


Figure 2.7: Campos

Observe entonces que los campos Estado, Localidad, Localidad2, Localidad3 y país son categóricos, mientras que los demás campos que contiene esa fuente son numéricos y se les asigna el ícono mencionado anteriormente.

2.5 Flujo de trabajo

2.5.1 Conexión a fuentes de datos

Antes de iniciar con la creación de visualizaciones y el análisis de datos debe conectar Power BI a estos, este software de visualización permite conectarse a muchos tipos de fuentes de datos, incluidas bases de datos locales, libros de trabajo de Microsoft Excel y servicios en la nube, puede explorar todas las opciones de conexión haciendo clic en obtener datos en la pantalla introductoria de Power BI.

En este caso la conexión a datos se hará a través de un archivo Excel, inicialmente se hará la conexión a las bases de datos de estudiantes graduados a nivel de microdatos para explorar algunas funcionalidades del panel Power Query.

1. Abrir Power BI y hacer clic en obtener datos.
2. En el cuadro de diálogo Obtener datos debe seleccionar Excel y hacer clic en conectar, al hacer esto se abre un cuadro de diálogo que permite navegar a través de las carpetas de su equipo para ubicar la localización de

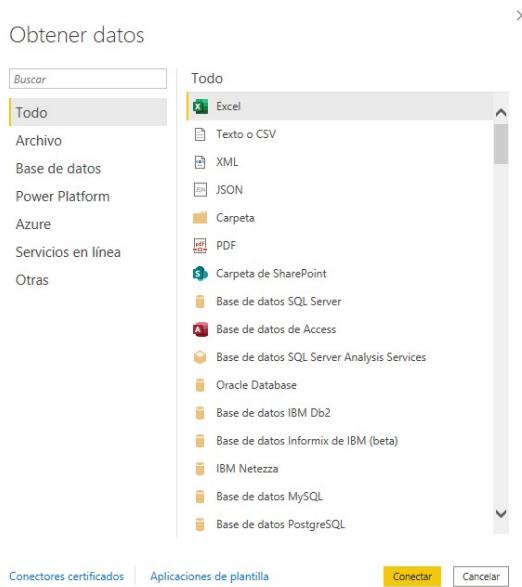


Figure 2.8: Obtener datos

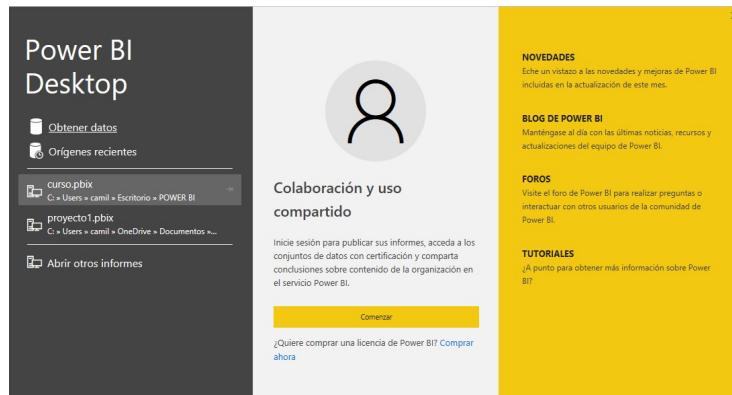


Figure 2.9: Pantalla inicial

las bases de datos. Debe seleccionar una de las bases y dar clic en botón “Abrir”.

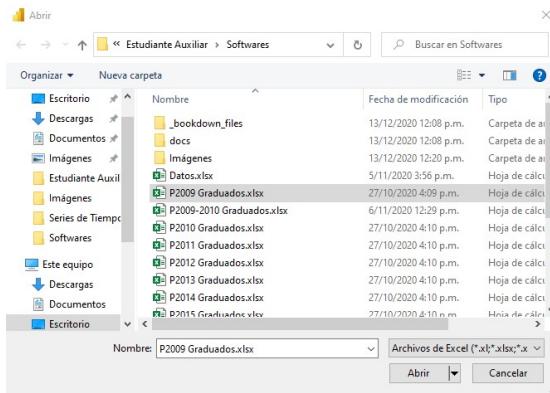


Figure 2.10: Navegación entre carpetas

3. Completando el paso anterior se abre un nuevo cuadro de diálogo llamado Navegar que en su panel izquierdo se ubica una lista de las hojas que componen el archivo Excel, debe seleccionar una y luego hacer clic en Cargar.
4. Después de cargados los datos haga clic en Transformar datos, ubicado en la barra de herramientas, obtendrá una nueva ventana llamada Editor de Power Query que permite realizar algunas transformaciones sobre la base de datos.

Este editor en su barra de herramientas contiene botones útiles que permiten interactuar con los datos, como transformaciones, creación de nuevas columnas, herramientas y ayuda. En el panel lateral izquierdo encontrara una lista de las tablas a las que se encuentra conectado, en este caso la hoja del archivo Excel a la cual se realizó la conexión es “P2009G”, en la parte central del editor se ubica una vista previa de los datos, por último, el panel Configuración de la consulta muestra las propiedades y los pasos aplicados para transformar la base de datos.

Observe que cada columna tiene asociado un ícono que indica si es una variable numérica o de texto, puede editar este tipo de datos haciendo clic sobre el ícono y seleccionando el tipo de dato, por ejemplo, la columna semestre debe cambiarse de numérica a texto.

Al hacer clic en el menú desplegable de cada variable encontrara información sobre los datos que contiene, opciones de orden como ascendente y descendente, eliminar vacíos y añadir filtros de texto, muy similar a lo encontrado en Excel cuando se quiere aplicar filtros a los datos. En la pestaña filtros de texto se tiene diversas opciones para filtrar los datos que permiten especificar si es igual o no, el inicio o final, entre otras opciones.

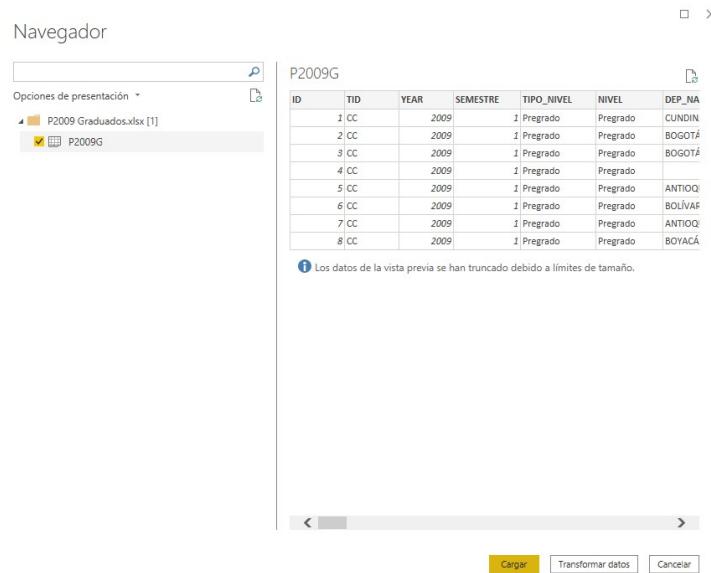


Figure 2.11: Navegador

The screenshot shows the Power Query Editor interface. The ribbon menu includes 'Archivo', 'Nuevo', 'Transformar', 'Agregar columna', 'Vista', 'Herramientas', 'Ayuda', and 'Consultas'. The 'Consultas' tab is selected, showing a list with one item: 'P2009G'. The main workspace displays the 'P2009G' data table with columns: ID, TID, YEAR, SEMESTRE, TIPO_NIVEL, and NIVEL. The data consists of 25 rows of pregraduation information. To the right, there are two side panes: 'PROPIEDADES' (Properties) which shows 'Nombre: P2009G' and 'Todas las propiedades'; and 'PASOS APLICADOS' (Applied steps) which lists 'Nuevo', 'Navegación', 'Encabezados promovidos', and 'Tipo cambiado'. A status bar at the bottom indicates: '57 COLUMNAS, 999+ FILAS. Generación de perfiles de columnas basada en las 1000 primeras filas.' and 'VISTA PREVIA DESCARGADA A LAS 10:29 P.M.'

Figure 2.12: Panel Power Query

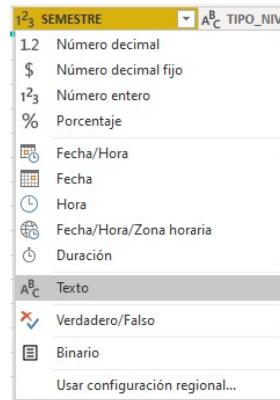


Figure 2.13: Cambiar tipo de dato

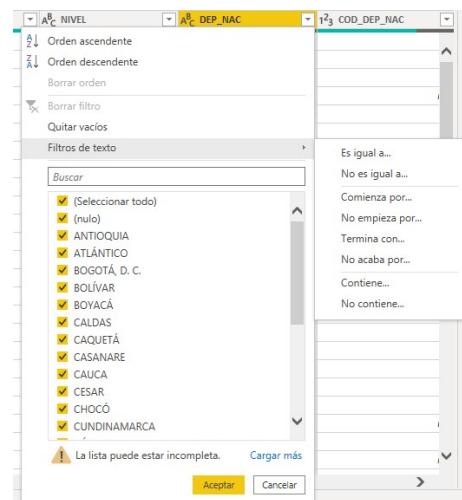


Figure 2.14: Menú de cada variable

A modo de ejemplo puede seleccionar únicamente Antioquia y obtendrá una base de datos que solo contiene las observaciones en las cuales se cumple el filtro aplicado, es decir donde DEP_NAC sea Antioquia.

Haciendo clic derecho sobre el nombre de una variable se despliega un menú con diversas opciones, entre ellas copiar, quitar, duplicar, reemplazar, dividir, agrupar, entre otras; como se muestra en la figura 2.15.

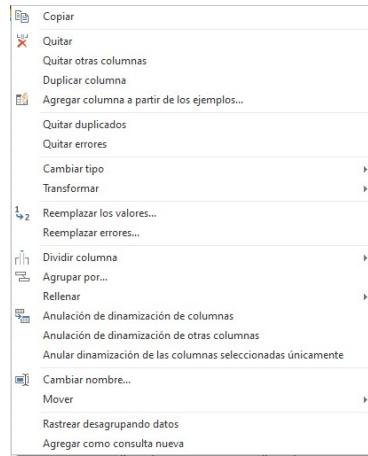


Figure 2.15: Opciones de cada variable

Al final de la base de datos se agregaron dos columnas llamadas columna56 y columna57 respectivamente, es necesario eliminarlas ya que no hacen parte del conjunto de variables a analizar, para esto haga clic derecho sobre el nombre de la columna y seleccione quitar.

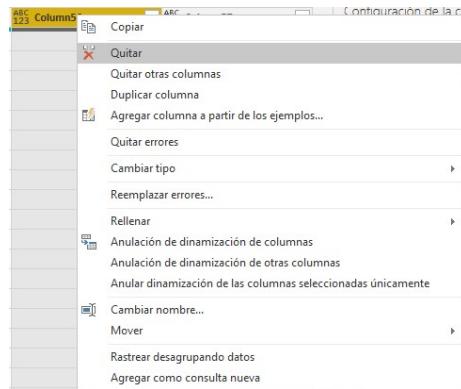


Figure 2.16: Eliminar columnas

La opción dividir columna presenta diferentes alternativas para realizar divisiones de columna tales como división por un delimitador, número de caracteres,

posiciones y algunas opciones de texto como mayúsculas, minúsculas y dígitos; tal y como se muestra en la figura 2.17.

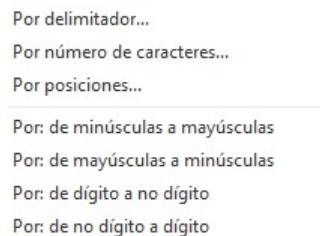


Figure 2.17: Alternativas para dividir columnas

La siguiente columna que presenta problemas es la llamada CIU_NAC puesto que presenta una combinación de números y texto, para solucionar esto se debe usar la opción de división de dígito a no dígito.

- Haga clic derecho sobre la columna, en el menú desplegable seleccione dividir columna y de dígito a no dígito.

Figure 2.18: Dividir columnas usando de dígito a no dígito

Con esto se obtienen dos columnas, una de ellas contiene el número que en este caso corresponde al código del departamento y la otra variable contiene el nombre, tal y como se muestra en la figura 2.19.

Un detalle importante es que el primer registro que pertenece a la ciudad de Sopó no contenía números por lo tanto para esta fila no se hizo la división.

Cuando se tiene un separador en la columna es útil usar la división de columna por delimitador, en este caso la variable PROGRAMA_S se compone del nombre del programa y la sede a la que pertenece, estos dos atributos se encuentran

	r_3 COD_DEP_NAC	r_3 CIU_NAC_1	r_3 CIU_NAC_2	r_3 COD_CIU_NAC	r_3 LON_CIU_NAC
1		25 SOPÓ		null	25758 -73,93885529
2		11 11	BOGOTÁ D.C.	11001	-74,11391872
3		11 11	BOGOTÁ D.C.	11001	-74,11391872
4	null	null	null	null	null
5		5 05	MEDELLIN	5001	-75,57705563
6		13 13	CARTAGENA	13001	-75,50122922
7		5 05	MEDELLIN	5001	-75,57705563
8		15 15	TUNJA	15001	-73,35436382
9		5 05	MEDELLIN	5001	-75,57705563
10		5 05	SALGAR	5642	-75,97543596
11		5 05	MEDELLIN	5001	-75,57705563
12		5 05	MEDELLIN	5001	-75,57705563
13		11 11	BOGOTÁ D.C.	11001	-74,11391872
14		15 15	MIRAFLORES	15455	-73,14486261
15		5 05	ARMENIA	5059	-75,78650446
16		73 73	CAJAMARCA	73124	-75,43379586
17		66 66	PEREIRA	66001	-75,71550992
18		66 66	PEREIRA	66001	-75,71550992
19		66 66	PEREIRA	66001	-75,71550992
20		11 11	BOGOTÁ D.C.	11001	-74,11391872
21		66 66	SANTA ROSA DE CABAL	66682	-75,62407439
22	null	null	null	null	null
23		11 11	BOGOTÁ D.C.	11001	-74,11391872
24	null	null	null	null	null

Figure 2.19: Vista previa de la columna Ciudad dividida

separados por un guion el cual se usara como delimitador para realizar la división.

- Haga clic derecho sobre la columna de interés, seleccione división y por delimitador.

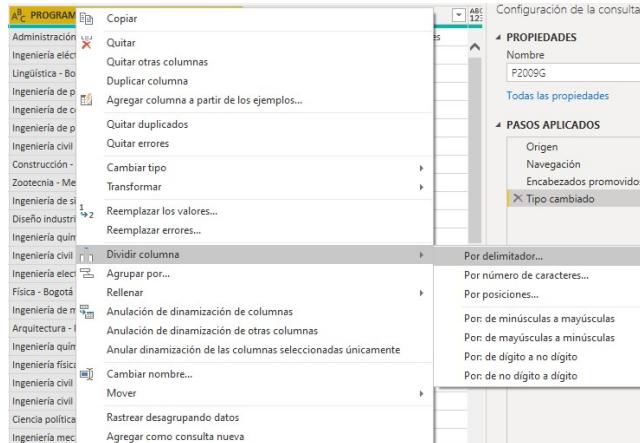


Figure 2.20: Dividir columnas usando un delimitador

- En la ventana emergente llamada dividir columna por delimitador seleccione personalizado y escriba un – en el siguiente espacio, por último, en la sección dividir en seleccione cada aparición del delimitador.

Al seleccionar cada aparición del delimitador se obtienen dos columnas, una de ellas contiene el programa y la otra la sede a la que pertenece.

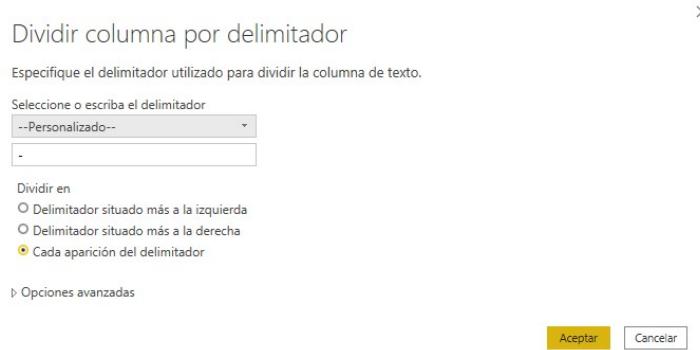


Figure 2.21: Configuración del delimitador

	A _C PROGRAMA	A _C PROGRAMA_S.I	A _C PROGRAMA_S.2	A _C AREAC_SNIES
1	19 Administración de empresas	Administración de empresas	Bogotá	Economía, administración, contaduría y afines
2	27 Ingeniería eléctrica	Ingeniería eléctrica	Bogotá	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
3	6938 Lingüística	Lingüística	Bogotá	Ciencias sociales y humanas
4	119 Ingeniería de petróleos	Ingeniería de petróleos	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
5	6922 Ingeniería de control	Ingeniería de control	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
6	119 Ingeniería de petróleos	Ingeniería de petróleos	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
7	117 Ingeniería civil	Ingeniería civil	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
8	128 Construcción	Construcción	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
9	6926 Zootecnia	Zootecnia	Medellín	Agronomía, veterinaria y afines
10	6925 Ingeniería de sistemas e informática	Ingeniería de sistemas e informática	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
11	5 Diseño industrial	Diseño industrial	Bogotá	Bellas artes
12	123 Ingeniería química	Ingeniería química	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
13	25 Ingeniería civil	Ingeniería civil	Bogotá	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
14	6941 Ingeniería electrónica	Ingeniería electrónica	Bogotá	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
15	33 Física	Física	Bogotá	Matemáticas y ciencias naturales
16	118 Ingeniería de minas y metalurgia	Ingeniería de minas y metalurgia	Medellín	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
17	4126 Arquitectura	Arquitectura	Manizales	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
18	4125 Ingeniería química	Ingeniería química	Manizales	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
19	6915 Ingeniería física	Ingeniería física	Manizales	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
20	4121 Ingeniería civil	Ingeniería civil	Manizales	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
21	4121 Ingeniería civil	Ingeniería civil	Manizales	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
22	3140 Ciencia política	Ciencia política	Bogotá	Ciencias sociales y humanas
23	26 Ingeniería mecánica	Ingeniería mecánica	Bogotá	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
24	25 Ingeniería civil	Ingeniería civil	Bogotá	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
25				

Figure 2.22: Columna programa- sede dividida

La creación de grupos debe realizarse usando la pestaña agregar columnas y seleccionando columna condicional.

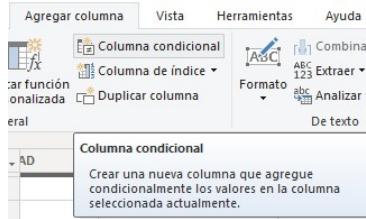


Figure 2.23: Crear columna condicional

Como muestra la descripción de esta opción lo que permite es crear una nueva columna que agrega los valores de manera condicional de una columna que se seleccione, en este caso la variable de interés es EDAD_MOD, se crearan grupos para categorizar las edades. En la ventana emergente llamada agregar columna condicional se deben especificar las condiciones por las cuales se quiere agrupar, en ese caso debe llenar los campos como se muestra en la figura 2.24.

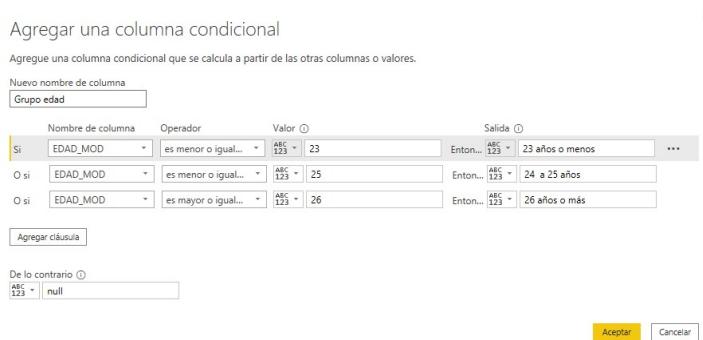


Figure 2.24: Agregar columna condicional

Al finalizar esta operación se crea una nueva columna llamada Grupo edad que contiene los grupos creados para la variable edad, dichos grupos fueron asignados de manera correcta y contiene algunos errores debido a que existen valores faltantes en la columna agrupada.

Otra funcionalidad importante que presenta el editor Power Query es la unión de bases de datos, estas alternativas se ubican en la barra de herramientas y el botón Combinar, las opciones disponibles son combinar consultas y anexar consultas, la primera permite hacer uniones por columna y la segunda permite hacer uniones por filas.

Las uniones por columna son útiles cuando se quiere trabajar con dos columnas que se encuentran en diferentes conjuntos de datos, existen seis opciones de

A EDAD	B EDAD_MOD	C CAT_EDAD	D Grup edad	E SEXO	F ESTRATO_ORIG
1 null	24 24 a 25 años	24 24 a 25 años	Hombres	Estrato 2	
2 null	26 26 o más años	26 26 o más años	Hombres	Estrato 2	
3 null	27 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 2	
4 null	null	null	Hombres	Estrato 4	
5 null	25 24 a 25 años	24 a 25 años	Hombres	Estrato 3	
6 null	24 24 a 25 años	24 a 25 años	Hombres	Estrato 2	
7 null	28 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 3	
8 null	28 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 3	
9 null	27 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 6	
10 null	27 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 3	
11 null	29 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 4	
12 null	28 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 3	
13 null	29 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 2	
14 null	41 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 2	
15 null	27 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 2	
16 null	28 26 o más años	26 años o más	Hombres	Estrato 2	
17 null	25 24 a 25 años	24 a 25 años	Hombres	ND/NE	
18 null	25 24 a 25 años	24 a 25 años	Hombres	ND/NE	
19 null	25 24 a 25 años	24 a 25 años	Hombres	Estrato 2	
20 null	24 24 a 25 años	24 a 25 años	Hombres	ND/NE	
21 null	24 24 a 25 años	24 a 25 años	Hombres	ND/NE	
22 null	null	null	Hombres	Estrato 1	
23 null	29 26 o más años	26 años o más	Hombres	ND/NE	
24 null	32 26 o más años	26 años o más	Hombres	ND/NE	

Figure 2.25: Columna grupo edad

realizar las uniones por columnas:

- Externa izquierda: devuelve todos los registros de la tabla izquierda y solo los registros que coinciden con la tabla de la derecha.
- Externa derecha: devuelve todos los registros de la tabla derecha y solo los registros que coinciden con la tabla de la izquierda.
- Externa completa: devuelve todos los registros de ambas tablas.
- Interna: devuelve únicamente los registros que están en ambas tablas.
- Anti izquierda: devuelve únicamente los registros de la tabla izquierda.
- Anti derecha: devuelve únicamente los registros de la tabla derecha.

Los conjuntos de datos que se quieren analizar contienen las mismas columnas por lo que el interés se centra en realizar uniones por filas, se debe realizar la conexión a todas las fuentes de datos usando el botón nuevo origen, seleccionar Excel y cargar los datos, en el panel lateral izquierdo debe tener la lista de tablas a las que se conectó, como se muestra en la figura 2.26.

The screenshot shows the 'Consultas [14]' (Queries [14]) pane in Power BI. On the left, there is a list of 25 tables, each with a unique ID (P20096, P20105, ..., P202016) and a corresponding icon. To the right of the list is a detailed view of the first table, P20096, which has the following columns:

ID	TÍD	YEAR	SEMESTRE	TIPO_NIVEL	NIVEL
1	1 CC	2020	I Postgrado	Máster	
2	2 CC	2020	I Postgrado	Máster	
3	3 CC	2020	I Postgrado	Máster	
4	4 CC	2020	I Postgrado	Doctorado	
5	5 CC	2020	I Postgrado	Especializado	
6	6 CC	2020	I Postgrado	Especializado	
7	7 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
8	8 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
9	9 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
10	10 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
11	11 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
12	12 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
13	13 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
14	14 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
15	15 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
16	16 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
17	17 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
18	18 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
19	19 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
20	20 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
21	21 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
22	22 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
23	23 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
24	24 CC	2020	I Postgrado	Pregreso	
25					

On the far right, there are two panes: 'Configuración de la consulta' (Query configuration) and 'PROPIEDADES' (Properties). The 'PROPIEDADES' pane shows the 'Nombre' (Name) as 'P202016' and the 'Origen' (Source) as 'Navegación' (Navigation). The 'PASOS APLICADOS' (Applied steps) pane shows 'Tipos cambiados' (Type changed).

Figure 2.26: Lista de tablas

Ahora para realizar la unión de todas las tablas debe:

- Hacer clic en el botón combinar ubicado en la barra de herramientas hacia el lado derecho, seleccionar anexar consultas y anexar consultas para crear una nueva.

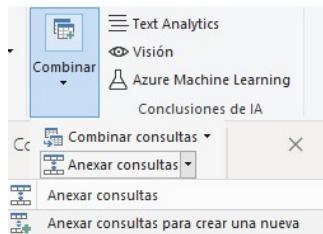


Figure 2.27: Combinar tablas de datos

- En la ventana Anexar seleccione tres o mas tablas, en el panel tablas disponibles haga clic sobre cada tabla y clic sobre el botón agregar, por ultimo haga clic en el botón aceptar para guardar los cambios.



Figure 2.28: Anexar datos

En el panel Consultas obtendrá una nueva tabla llamada Anexar1 la cual posee la unión de todas las tablas a las que se tienen acceso, dicha tabla contiene 101.841 registros y 55 columnas.

Como se menciono en la sección de Tableau los datos requieren una limpieza y preparación la cual se realizo desde R, dentro de los orígenes de datos disponibles en Power BI existe la opción de cargar scripts de R, por lo tanto, se usará esta forma de conexión a datos para cargar el conjunto de datos limpio y listo para realizar análisis.

Inicialmente es necesario verificar que Power BI se encuentre conectado a la versión en la que fue creado el script de R que se desea ejecutar, para esto debe:

1. Abrir Power BI Desktop, cerrar la ventana introductoria, seguido de esto hacer clic en archivo, seleccionar opciones y configuración y nuevamente clic en opciones.

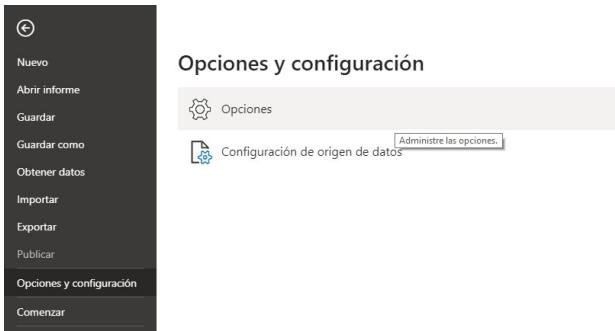


Figure 2.29: Opciones y configuración

2. Se abrirá una ventana emergente con las opciones de configuración disponibles, en el panel global seleccione scripts de R, luego de esto en el panel lateral derecho asegúrese de que el directorio se ubique en la versión en la cual fue creada el script y como IDE de R se ubique R Studio.

Cuando ya se han realizado las configuraciones necesarias haga clic en obtener datos y seleccione otras, script de R y clic en conectar.

Después de completado el paso anterior se abrirá una ventana llamada Script de R en la cual debe escribir su código R, dicho código puede ser copiado del archivo llamado Datacleaning.R ubicado en el repositorio de trabajo, debe tener cuidado de no copiar la última línea ya que en esa se extrae el archivo en CSV y no es necesario hacerlo ya que la tabla queda guardada en el entorno R.

Al hacer clic en aceptar para guardar los cambios Power BI iniciara la conexión con R para ejecutar las líneas de código escritas, nuevamente se abre una ventana llamada navegar que incluye todas las tablas almacenadas en el ambiente R, la que se debe usar es la llamada Graduados que contiene la unión de todas las tablas ordenadas y preparadas para el análisis, haga clic sobre esta tabla y finalmente clic en cargar.

Cuando se han cargado los datos en el panel campos se ubicarán todas las variables que contiene el conjunto de datos al que se encuentra conectado, haga clic en transformar datos con el fin de verificar el tipo de cada variable y hacer los cambios que sean necesarios, luego de verificar y realizar los cambios necesarios es momento de iniciar con las visualizaciones.

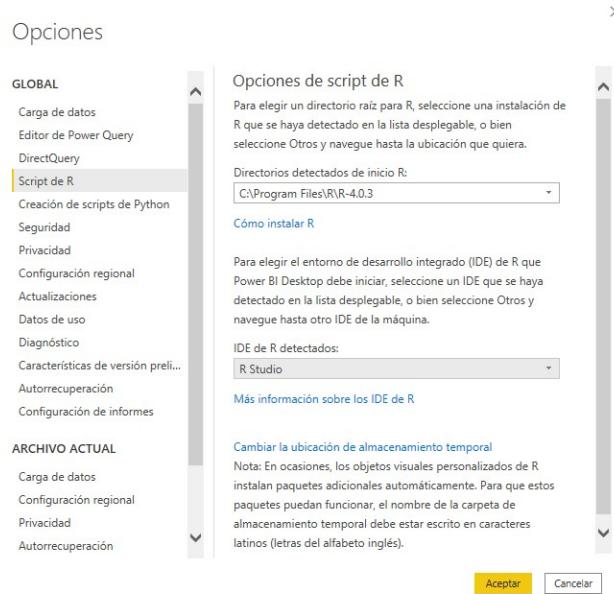


Figure 2.30: Opciones de script de R

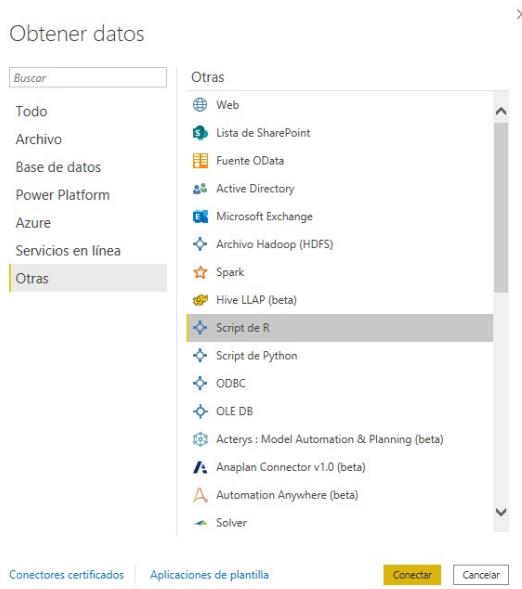


Figure 2.31: Obtener datos de script de R

Script de R

```

"Salud Y Seguridad En El Trabajo")
Graduados$PROGRAMA <- str_replace_all(Graduados$PROGRAMA,
  "Seguridad Alimentaria(\sY\s)?(N|n)utricional",
  "Seguridad Alimentaria Y Nutricional")
Graduados$PROGRAMA <- str_replace_all(Graduados$PROGRAMA,
  "Salud(\sY\s)?(P|p)rodon Animal",
  "Salud Y Producción Animal")
Graduados$PROGRAMA <- str_replace_all(Graduados$PROGRAMA,
  "Vias(\sY\s)?(T|t)ransportes?",
  "Vías Y Transportes")
Graduados$YEAR_SEMESTER <- str_c(Graduados$YEAR, Graduados$SEMESTRE,
  sep = " - ")

```

El script se ejecutará con la instalación de R siguiente: C:\Program Files\R\R-4.0.3.
Para establecer la configuración y cambiar la instalación de R que quiere ejecutar, vaya a Opciones y configuración.

Aceptar Cancelar

Figure 2.32: Script de R

Navegador

Graduados					
YEAR	SEMESTRE	TIPO_NIVEL	NIVEL	DEP_NAC	CIU_NAC
2009	1	Pregrado	Pregrado	Cundinamarca	Sopo
2009	1	Pregrado	Pregrado	Bogotá D.C.	Bogotá d.c.
2009	1	Pregrado	Pregrado	Bogotá D.C.	Bogotá d.c.
2009	1	Pregrado	Pregrado		null
2009	1	Pregrado	Pregrado	Antioquia	Medellín
2009	1	Pregrado	Pregrado	Bolívar	Cartagena
2009	1	Pregrado	Pregrado	Antioquia	Medellín
2009	1	Pregrado	Pregrado	Boyacá	Tunja
2009	1	Pregrado	Pregrado	Antioquia	Medellín
2009	1	Pregrado	Pregrado	Antioquia	Salgar
2009	1	Pregrado	Pregrado	Antioquia	Medellín
2009	1	Pregrado	Pregrado	Antioquia	Medellín
2009	1	Pregrado	Pregrado	Bogotá D.C.	Bogotá d.c.
2009	1	Pregrado	Pregrado	Boyacá	Miraflores
2009	1	Pregrado	Pregrado	Antioquia	Armenia

Los datos de la vista previa se han truncado debido a límites de tamaño.

Cargar Transformar datos Cancelar

Figure 2.33: Navegador

2.5.2 Análisis de datos

2.5.2.1 Gráfico de líneas

Nuevamente se iniciarán con gráficos similares a los presentados en la sección cifras generales y graduados la página de las estadísticas de la Universidad Nacional de Colombia, en principio se hará un gráfico de líneas que muestre la evolución histórica de los estudiantes graduados en los períodos de 2009-1 a 2020-1. Una de las principales diferencias entre Tableau y Power BI es que en el primero se crean los objetos visuales de manera individual en hojas de trabajo y luego son combinadas en un dashboard o historias, el lienzo de Power BI es directamente un dashboard, por lo que cada objeto será creado sobre un tablero.

1. Cambie el nombre del lienzo de trabajo por Evolución graduados.
2. Desde el panel visualizaciones haga clic sobre el ícono de gráfico de líneas.

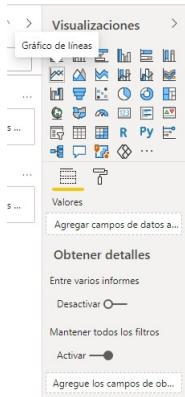


Figure 2.34: Gráfico de líneas

3. Amplié el gráfico para que ocupe todo el lienzo, debe notar que se agregan opciones de eje, leyenda, valores, valores secundarios e información sobre herramientas en el panel visualizaciones.
4. Arrastre el campo YEAR_SEMESTER al estante eje y nuevamente desde el panel campos debe arrastrarlo al estante valores.
5. Al observar a detalle la visualización se identifica que el orden del eje X no es el debido, ya que debe ser un orden cronológico que inicia en el periodo 2009-1 y termina en 2020-1, para corregir esto haga clic en los tres puntos ubicados en la esquina superior derecha, seleccione ordenar por y finalmente YEAR_SEMESTER.
6. La visualización obtenida ordena el eje X de manera descendente, es decir, inicia en el periodo 2020-1 y finaliza en 2009-1, para modificar esto nuevamente haga clic en los tres puntos y seleccione orden ascendente.



Figure 2.35: Gráfico de líneas en blanco



Figure 2.36: Gráfico de líneas en blanco

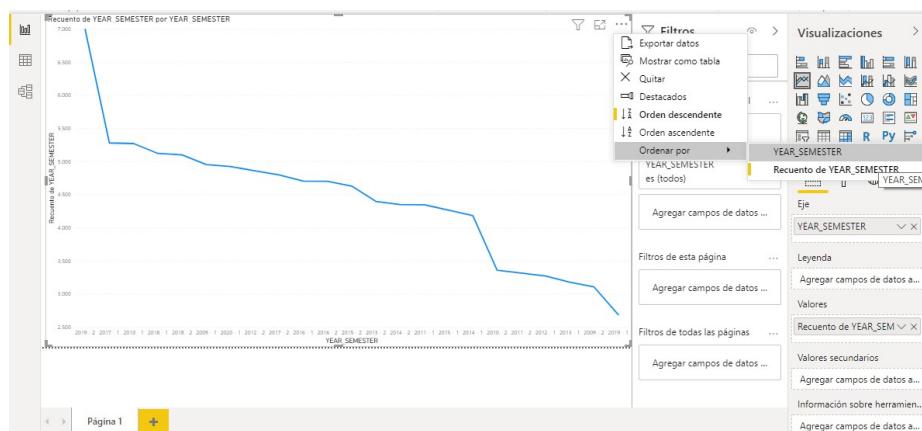


Figure 2.37: Ordenar por

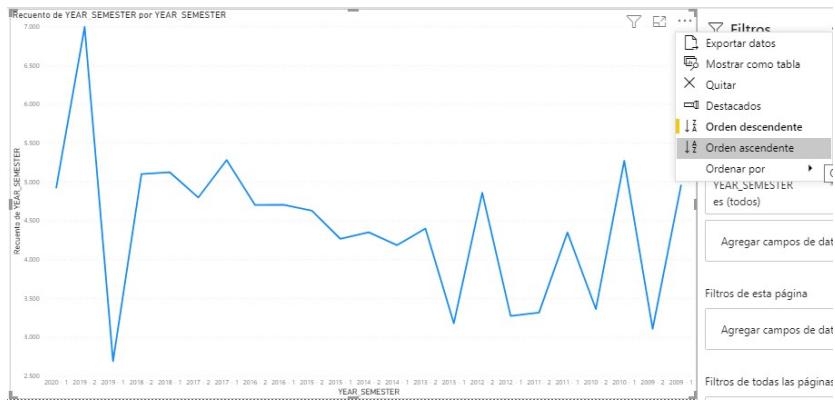


Figure 2.38: Ordenar de manera ascendente

7. Es momento de editar el título de la visualización y de los ejes, por lo que debe hacer clic en el rodillo ubicado en el panel visualizaciones.

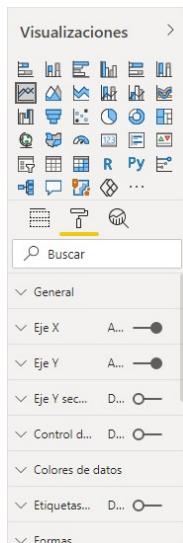


Figure 2.39: Formato de la visualización

8. Haga clic en la pestaña eje X y en la sección título del eje escriba Periodo y aumente el tamaño del texto a 16pt, de manera similar edite el título del eje Y.
9. La pestaña título permite editar el título de la visualización, por tanto, haga clic sobre esta pestaña y en el espacio texto del título escriba Evolución histórica del total de estudiantes graduados, seleccione alineación central y aumente el tamaño hasta 25pt.

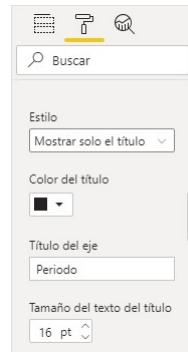


Figure 2.40: Editar el eje X

10. Haga clic sobre la pestaña colores de datos, despliegue el menú de colores y seleccione color personalizado y escriba “1F82C3” que corresponde al color azul usado en la página web de estadísticas de la Universidad Nacional, hasta el momento su visualización debe verse así.



Figure 2.41: Evolución histórica de estudiantes graduados

11. Note que la descripción emergente no es clara, ubíquese en la sección campos, debajo de visualizaciones, haga doble clic sobre Recuento YEAR_SEMESTER y escriba Total.

Con eso se finaliza el primer dashboard que se encuentra en la página de estadísticas de la Universidad Nacional.

El siguiente dashboard involucra un gráfico de líneas segmentado por una dimensión, un cuadro de texto y un gráfico circular, inicialmente se creará el gráfico de líneas segmentado por una dimensión.

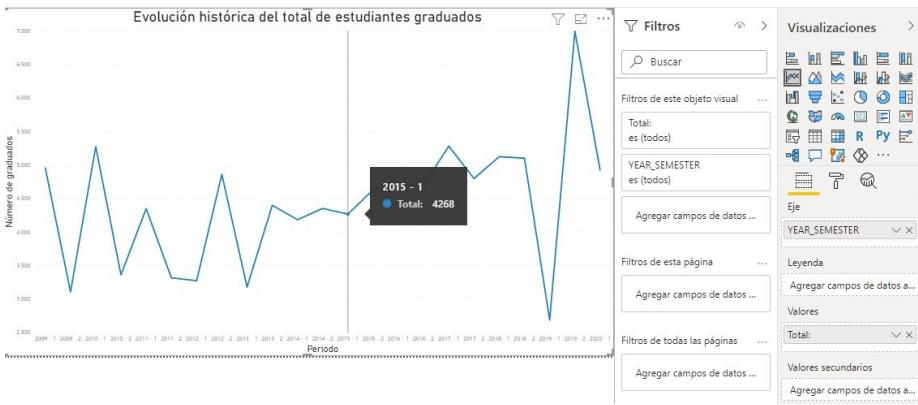


Figure 2.42: Edición de la descripción emergente

2.5.2.2 Gráfico de líneas segmentado por una dimensión

1. Cree una nueva página de trabajo, cambie su nombre por Modalidad de formación y repita el paso 2 del gráfico anterior.
2. Amplié el tamaño de la visualización para que ocupe la mitad superior izquierda del lienzo de trabajo, agregue el campo YEAR_SEMESTER al estante eje y el campo TIPO_NIVEL a leyenda y valores.

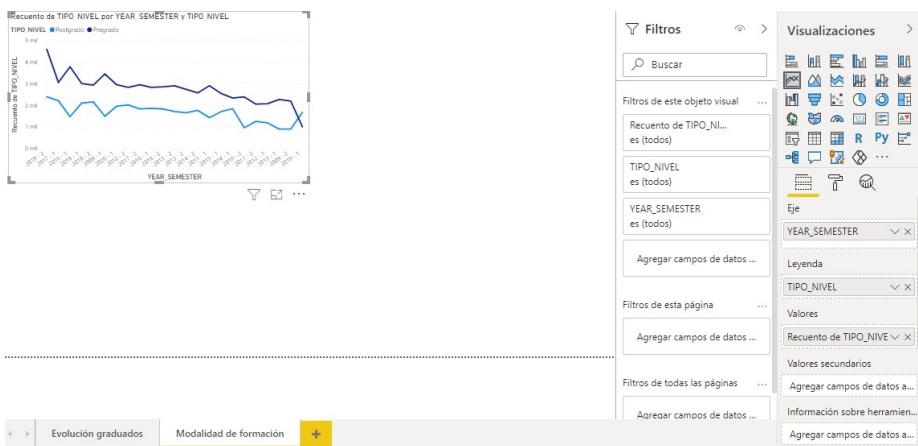


Figure 2.43: Gráfico de líneas segmentado por una dimensión

3. Repita los pasos 5 y 6 del gráfico anterior que ordenan el eje X.
4. Edite los títulos de la visualización como se mostro en los pasos 7, 8 y 9 del gráfico creado anteriormente.
5. Para los colores de datos seleccione color personalizado y en la categoría

postgrado escriba “F15A24”, para la categoría pregrado asigne el color “8CC63F”.

- Haga clic sobre la pestaña leyenda y desactive el título.

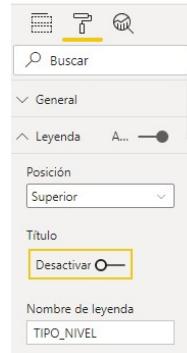


Figure 2.44: Desactivar título de leyenda

- Desde esta misma pestaña en estilo seleccione línea y marcadores, en la sección posición ubicada al inicio de esta pestaña elija centro inferior, su visualización debe verse así.



Figure 2.45: Gráfico de líneas por modalidad de formación

Cuando se trata de analizar cifras es importante visualizar las cantidades como porcentajes, la forma de trabajar porcentajes en Power BI no es tan fácil e intuitiva como en Tableau, especialmente en este gráfico que los porcentajes no son calculados sobre un total general si no sobre el número de estudiantes graduados en cada periodo; para añadir este porcentaje a las visualizaciones se creara una nueva tabla de datos.

- Haga clic sobre el botón transformar datos.

2. Haciendo clic derecho sobre la tabla graduados seleccione duplicar.

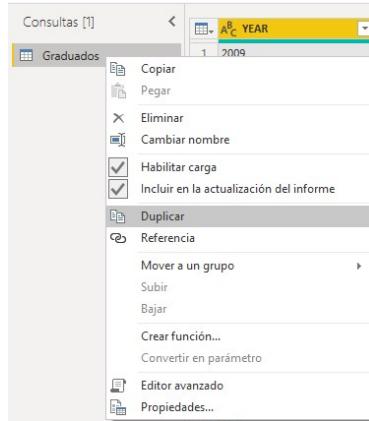


Figure 2.46: Duplicar tablas

3. Cambie el nombre de tabla duplicada por Agrupación1, haga clic sobre el botón Agrupar por ubicado en la barra de herramientas del editor Power Query.

YEAR	SEMESTRE	TIPO_NIVEL	NIVEL
1 2009	1	Pregrado	Pregrado
2 2009	1	Pregrado	Pregrado
3 2009	1	Pregrado	Pregrado
4 2009	1	Pregrado	Pregrado
5 2009	1	Pregrado	Pregrado
6 2009	1	Pregrado	Pregrado
7 2009	1	Pregrado	Pregrado
8 2009	1	Pregrado	Pregrado
9 2009	1	Pregrado	Pregrado
10 2009	1	Pregrado	Pregrado
11 2009	1	Pregrado	Pregrado
12 2009	1	Pregrado	Pregrado
13 2009	1	Pregrado	Pregrado
14 2009	1	Pregrado	Pregrado
15 2009	1	Pregrado	Pregrado
16 2009	1	Pregrado	Pregrado
17 2009	1	Pregrado	Risaralda
18 2009	1	Pregrado	Risaralda
19 2009	1	Pregrado	Risaralda
20 2009	1	Pregrado	Bogotá D.C.
21 2009	1	Pregrado	Risaralda
22 2009	1	Pregrado	Pregrado
23 2009	1	Pregrado	Bogotá D.C.
24 2009	1	Pregrado	Pregrado

Figure 2.47: Agrupar tabla

4. En el cuadro de diálogo agrupar por seleccione uso avanzado, use el campo YEAR_SEMESTER, haga clic sobre agregar agrupación y use el campo TIPO_NIVEL, como nombre de la columna escriba Cantidad, verifique que la operación sea recuento de filas, luego de esto clic en aceptar para guardar los cambios.
5. Obtendrá una tabla que contiene el conteo de estudiantes graduados de

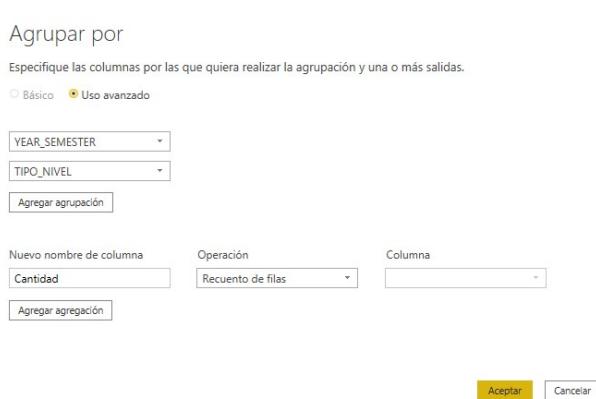


Figure 2.48: Configurar la agrupación

pregrado y postgrado por cada periodo.

6. Repita el paso 2 y cambie el nombre de la tabla duplicada por Agrupación2.
7. Haga clic sobre agrupar por, seleccione básico y use el campo YEAR_SEMESTER, el nombre de la nueva columna será cantidad semestre, nuevamente debe verificar que la operación sea recuento de filas, finalmente clic en aceptar.
8. Ubíquese en la tabla llamada Agrupación1, haga clic sobre combinar y seleccione combinar consultas para crear una nueva.
9. En la ventana combinar, seleccione la tabla Agrupación2 en el segundo campo, el tipo de combinación debe ser externa izquierda y debe hacer clic sobre la columna YEAR_SEMESTER de ambas tablas de datos.
10. En el panel consultas encontrara una nueva tabla llamada combinar1, cambie el nombre de esta tabla por Modalidadformación, debe verse algo así dicha tabla.
11. Note que la columna Agrupación2, no presenta las cifras que debería, haga clic sobre el icono ubicado a la derecha del nombre de dicha columna y seleccione únicamente cantidad semestre, cambie el nombre de esta columna por Cantidad semestre.
12. Haga clic en la pestaña agregar columna y seleccione columna personalizada.
13. En el cuadro de diálogo columna personalizada cambie el nombre de la nueva columna por Porcentaje, al lateral de formula se ubica un cuadro llamado columnas disponibles que contiene las columnas que se tienen disponibles en la tabla de datos, haga clic sobre cantidad y luego en el

Consultas [2]

- Graduados
- Agrupación1**

	YEAR_SEMESTER	TIPO_NIVEL	Cantidad
1	2009 - 1	Pregrado	3458
2	2009 - 2	Pregrado	2200
3	2009 - 1	Postgrado	1498
4	2009 - 2	Postgrado	908
5	2010 - 1	Pregrado	3795
6	2010 - 2	Pregrado	2395
7	2010 - 1	Postgrado	1478
8	2010 - 2	Postgrado	967
9	2011 - 1	Pregrado	2918
10	2011 - 2	Pregrado	2058
11	2011 - 1	Postgrado	1431
12	2011 - 2	Postgrado	1259
13	2012 - 1	Pregrado	2082
14	2012 - 2	Pregrado	2837
15	2012 - 1	Postgrado	1191
16	2012 - 2	Postgrado	2024
17	2013 - 1	Pregrado	2274
18	2013 - 2	Pregrado	2741
19	2013 - 1	Postgrado	905
20	2013 - 2	Postgrado	1658
21	2014 - 1	Pregrado	2341
22	2014 - 2	Pregrado	2583
23	2014 - 2	Postgrado	1769
24	2014 - 1	Postgrado	1844
25	2015 - 2	Pregrado	2910

Figure 2.49: Tabla agrupación1

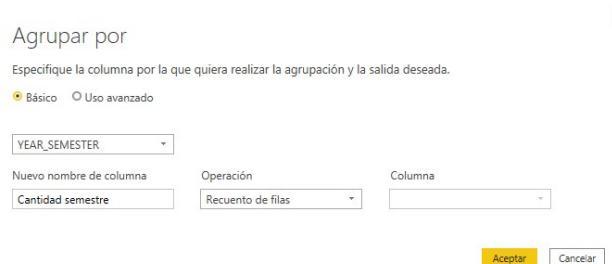


Figure 2.50: Configurar la segunda agrupación

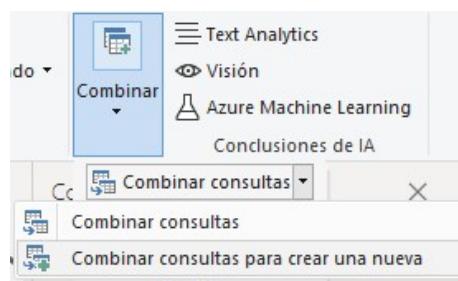


Figure 2.51: Combinar consultas para crear una nueva

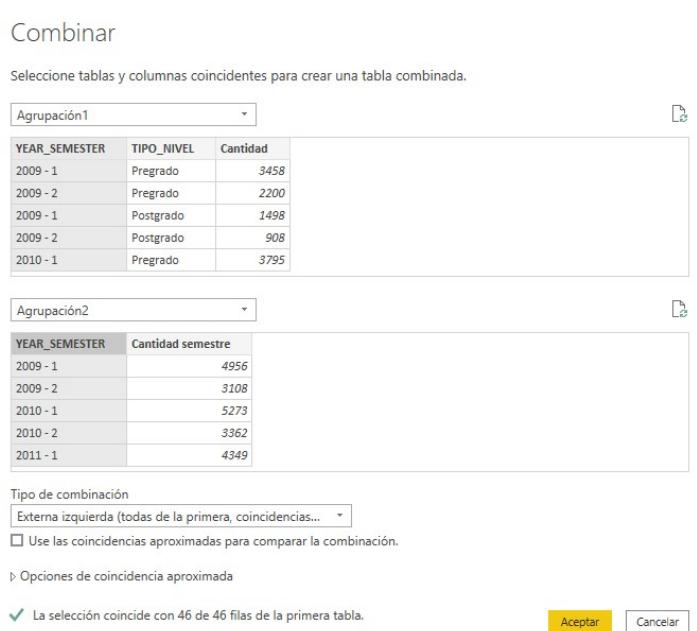


Figure 2.52: Configurar la combinación

Consultas [4]

	YEAR_SEMESTER	TIPO_NIVEL	Cantidad	Agrupación2
1	2009 - 1	Pregrado	3458	Table
2	2009 - 2	Pregrado	2200	Table
3	2009 - 1	Postgrado	1498	Table
4	2009 - 2	Postgrado	908	Table
5	2010 - 1	Pregrado	3795	Table
6	2010 - 2	Pregrado	2395	Table
7	2010 - 1	Postgrado	1478	Table
8	2010 - 2	Postgrado	967	Table
9	2011 - 1	Pregrado	2918	Table
10	2011 - 2	Pregrado	2058	Table
11	2011 - 1	Postgrado	1431	Table
12	2011 - 2	Postgrado	1259	Table
13	2012 - 1	Pregrado	2082	Table
14	2012 - 2	Pregrado	2837	Table
15	2012 - 1	Postgrado	1191	Table
16	2012 - 2	Postgrado	2024	Table
17	2013 - 1	Pregrado	2274	Table
18	2013 - 2	Pregrado	2741	Table
19	2013 - 1	Postgrado	905	Table
20	2013 - 2	Postgrado	1658	Table
21	2014 - 1	Pregrado	2341	Table
22	2014 - 2	Pregrado	2583	Table
23	2014 - 2	Postgrado	1769	Table
24	2014 - 1	Postgrado	1844	Table
25	2015 - 2	Pregrado	2910	Table

Figure 2.53: Tablas combinadas

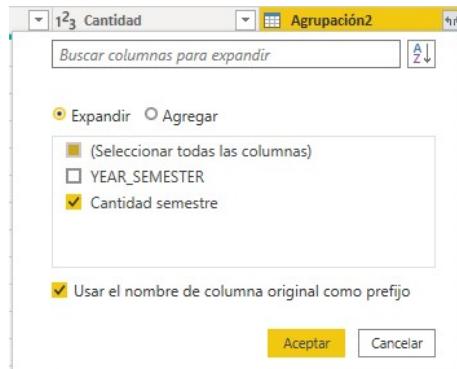


Figure 2.54: Expandir segunda agrupación

Screenshot of the Power BI ribbon and a table view.

Ribbon:

- Archivo, Inicio, Transformar, **Agregar columna**, Vista, Herramientas, Ayuda
- General tab selected
- Buttons: Columna a partir de los ejemplos, Columna personalizada, Columna condicional, Columna de índice, Invocar función personalizada, Duplicar columna
- Formato: Combinar columnas, Extraer, Anular, Estadísticas, Estándar, Científico, Redondeo, Trigonometría
- De texto: Σ , \sum , \prod , \max , \min , Redondeo
- De número: Σ , \sum , \prod , \max , \min , Redondeo

Table View:

	TIPO_NIVEL	Cantidad	Cantidad semestre
1	Pregrado	3458	4956
2	Postgrado	1498	4956
3	Pregrado	2200	3108
4	Postgrado	908	3108
5	Pregrado	3795	5273
6	Postgrado	1478	5273
7	Pregrado	2395	3362
8	Postgrado	967	3362
9	Pregrado	2918	4349
10	Postgrado	1431	4349
11	Pregrado	2058	3317
12	Postgrado	1259	3317
13	Pregrado	2082	3273
14	Postgrado	1191	3273
15	Pregrado	2837	4861
16	Postgrado	2024	4861
17	Pregrado	2274	3179
18	Postgrado	905	3179
19	Pregrado	2741	4399
20	Postgrado	1658	4399
21	Pregrado	2341	4185
22	Postgrado	1844	4185
23	Pregrado	2583	4352
24	Postgrado	1769	4352
25	Pregrado	2910	4631

Figure 2.55: Crear columna personalizada

botón insertar, escriba el símbolo de división /, luego seleccione cantidad semestre e insértela a la formula.

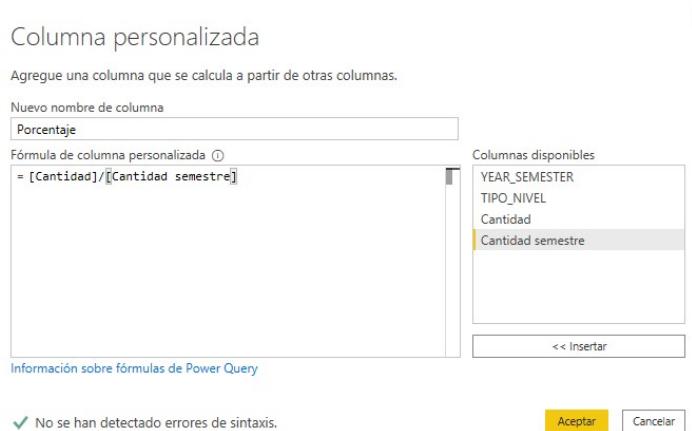


Figure 2.56: Configurar columna personalizada

14. Cambie el tipo de dato de la columna porcentaje a número decimal.

La tabla llamada Modalidadformación debe verse de la siguiente manera.

Por último, haga clic sobre el botón cerrar y aplicar ubicado debajo de archivo en la barra de herramientas.

De nuevo en la ventana de Power BI debe observar que en el panel campos se ubican cuatro tablas, las dos agrupaciones, la tabla de modalidadformación y graduados, para mayor comodidad oculte las dos agrupaciones haciendo clic derecho sobre cada una de ellas y seleccionando ocultar.

Es momento de incluir los porcentajes calculados en el gráfico de líneas, para esto haga clic sobre el gráfico de líneas, debe reemplazar los campos YEAR_SEMESTER y TIPO_NIVEL por estos mismos campos, pero de la tabla Modalidadformación, en el estante valores elimine el campo que está allí y arrastre la variable Cantidad a dicho estante, finalmente debe agregar el campo Porcentaje a información sobre herramientas.

Para cambiar el formato de la variable porcentaje haga doble clic sobre dicha variable, en formato seleccione porcentaje, tambien debe cambiar el nombre de la variable ubicada en el estante leyenda por Modalidad de formación, su dashboard se verá así.

2.5.2.3 Tabla de texto

Se creará una tabla de texto que contenga la información del número de estudiantes graduados por modalidad de formación, se trabajara sobre el dashboard que contiene el gráfico de líneas segmentado por una dimensión.

Consultas [4] < □ A_C YEAR_SEMESTER □ A_C TIPO_NIVEL □ t₃ Cantidad □ t₃ Cantidad semestre □ 1.2 Porcentaje □

	A _C YEAR_SEMESTER	A _C TIPO_NIVEL	t ₃ Cantidad	t ₃ Cantidad semestre	1.2 Porcentaje
Graduados	1 2009 - 1	Pregrado	3458	4956	0,697740113
	2 2009 - 1	Postgrado	1498	4956	0,302259887
	3 2009 - 2	Pregrado	2200	3108	0,707850708
	4 2009 - 2	Postgrado	908	3108	0,292149292
Agrupación1	5 2010 - 1	Pregrado	3795	5273	0,719704153
	6 2010 - 1	Postgrado	1478	5273	0,280295847
	7 2010 - 2	Pregrado	2395	3362	0,712373587
	8 2010 - 2	Postgrado	967	3362	0,287626413
Agrupación2	9 2011 - 1	Pregrado	2918	4349	0,670958841
	10 2011 - 1	Postgrado	1431	4349	0,329041159
	11 2011 - 2	Pregrado	2058	3317	0,620440157
Modalidadformación	12 2011 - 2	Postgrado	1259	3317	0,379559843
	13 2012 - 1	Pregrado	2082	3273	0,636113657
	14 2012 - 1	Postgrado	1191	3273	0,363886343
	15 2012 - 2	Pregrado	2837	4861	0,583624769
	16 2012 - 2	Postgrado	2024	4861	0,416375231
	17 2013 - 1	Pregrado	2274	3179	0,71519283
	18 2013 - 1	Postgrado	905	3179	0,284680717
	19 2013 - 2	Pregrado	2741	4399	0,623096158
	20 2013 - 2	Postgrado	1658	4399	0,376903842
	21 2014 - 1	Pregrado	2341	4185	0,559378734
	22 2014 - 1	Postgrado	1844	4185	0,440621266
	23 2014 - 2	Pregrado	2583	4352	0,593520221
	24 2014 - 2	Postgrado	1769	4352	0,406479779
	25 2015 - 2	Pregrado	2910	4631	0,628374001

Figure 2.57: Tabla modalidad de formación



Figure 2.58: Gráfico de líneas con la tabla creada

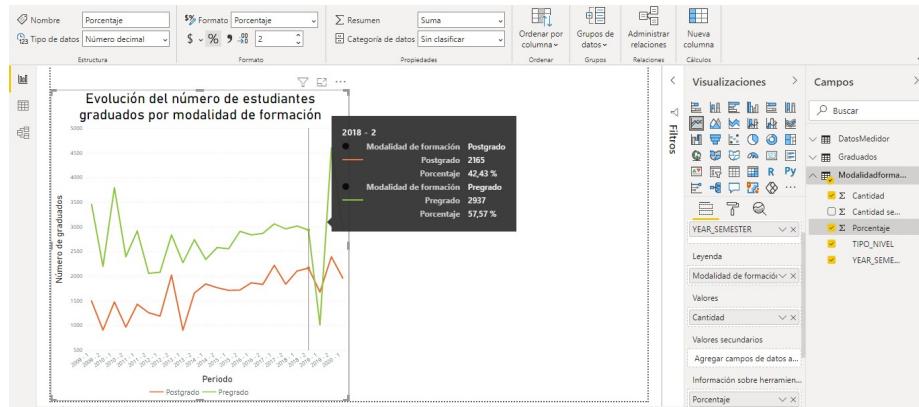


Figure 2.59: Añadir formato de porcentaje

1. Haga clic sobre la equina inferior izquierda del lienzo de trabajo y sobre el panel visualizaciones haga clic sobre matriz.



Figure 2.60: Añadir matriz

2. Al estante filas agregue el campo YEAR_SEMESTER, al estante columnas TIPO_NIVEL, nuevamente este último campo al estante valores, pero en su menú desplegable debe seleccionar recuento.
3. Haga doble clic en el campo ubicado en el estante filas y escriba Periodo.
4. Amplié el tamaño de las columnas para que ocupen todo el ancho de la visualización, esto se hace de manera similar a como se amplía el tamaño de una columna en Word.
5. Haga clic sobre el ícono del rodillo que se refiere al formato de la vista, haciendo clic sobre la pestaña cuadricula active las cuadriculas tanto verticales como horizontales y aumente su grosor a tres; como color de esquema establezca un color gris levemente oscuro, finalmente, aumente el tamaño del texto a 16pt.
6. Ubíquese sobre la pestaña título y actívelo, en el estante llamado texto del título escriba Total de estudiantes graduados por modalidad de formación, use color de fuente negro, alienación central y un tamaño de 25pt.

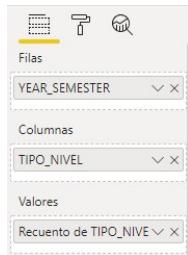


Figure 2.61: Agregar campos a los estantes

Se obtiene una tabla de texto con el total de estudiantes graduados para cada periodo por modalidad de formación, su dashboard hasta este momento debe verse así:



Figure 2.62: Tabla de texto para modalidad de formación

Si se observa con detalle este tablero en la página de estadísticas de la Universidad Nacional se identifica una alternancia entre la serie de tiempo y la tabla de texto que se activa por medio de dos botones, para hacer esta alternancia de gráficos en Power BI se debe hacer uso de las herramientas de botones, selección, marcadores y acciones.

1. Mueva la serie de tiempo hacia el lateral derecho y agrande ambas vistas para que ocupen todo el lienzo.
2. Disminuya un poco el tamaño de ambas vistas con el fin de dejar un espacio en la parte superior para ubicar los botones de alternancia de visualizaciones.
3. En la barra de herramientas haga clic sobre la pestaña insertar, seleccione botones e inserte dos botones en blanco.



Figure 2.63: Tabla de texto y serie para modalidad de formación

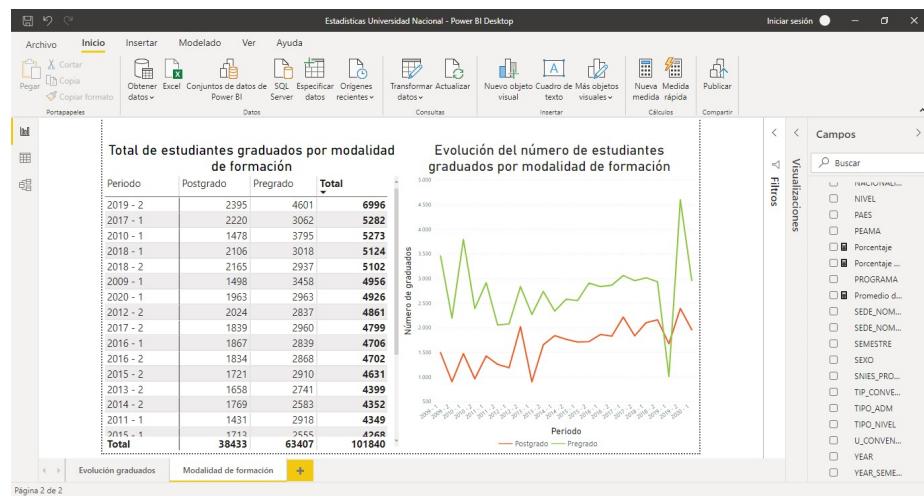


Figure 2.64: Espacio para los botones

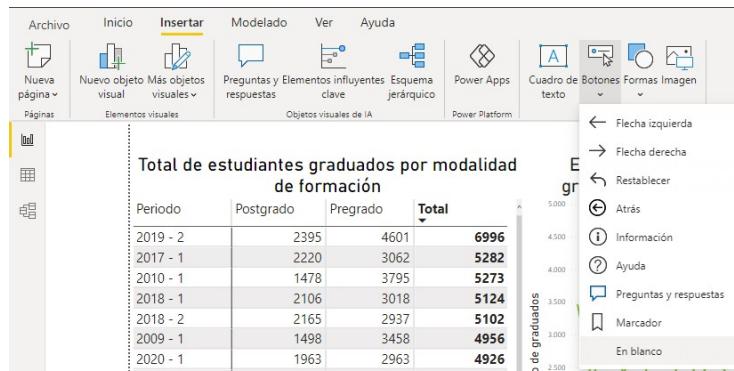


Figure 2.65: Insertar botones

4. Edite el tamaño de ambos botones para que ocupen la parte superior de la tabla de texto, como se muestra a continuación.

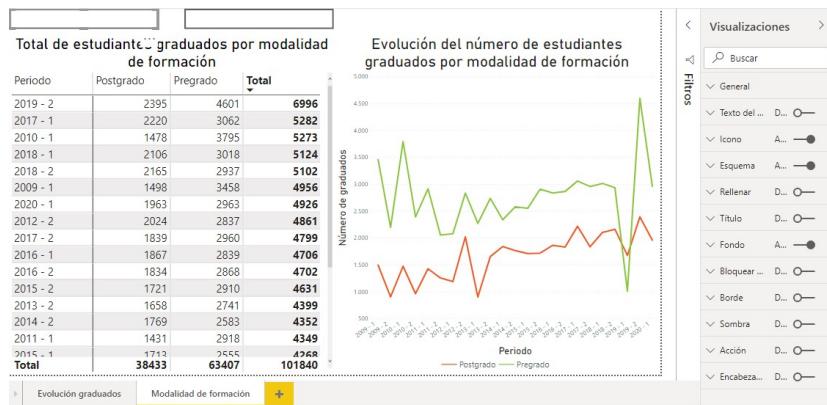


Figure 2.66: Acomodar botones de alternancia

5. Ubíquese en el panel visualizaciones y active la pestaña texto de botón, sobre el rectángulo para escribir el texto, escriba Serie, use color negro, finalmente aumente el tamaño del texto a 18pt.
6. Active la pestaña título y escriba como título Serie, desactive el título, esto con el fin de que no quede información duplicada en el botón, pero que al momento de usarlos para crear los marcadores sea fácil identificarlos.
7. Repita los pasos 5 y 6 para el segundo botón, recuerde que este hará referencia a la tabla de texto.
8. Haga clic sobre la pestaña ver de la barra de herramientas y active selección y marcadores.

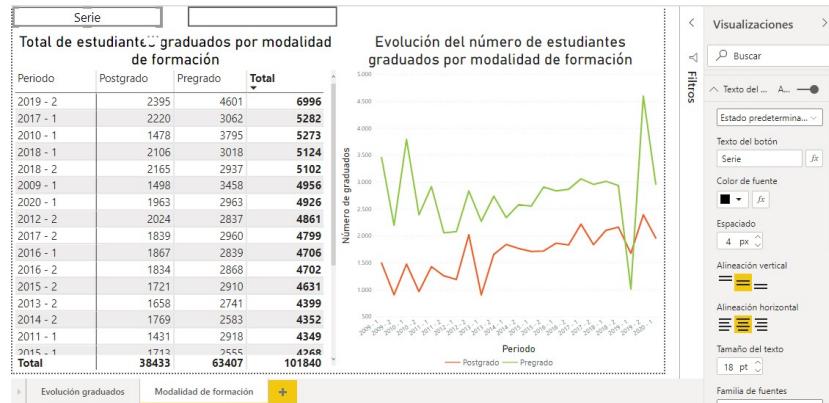


Figure 2.67: Añadir texto a los botones

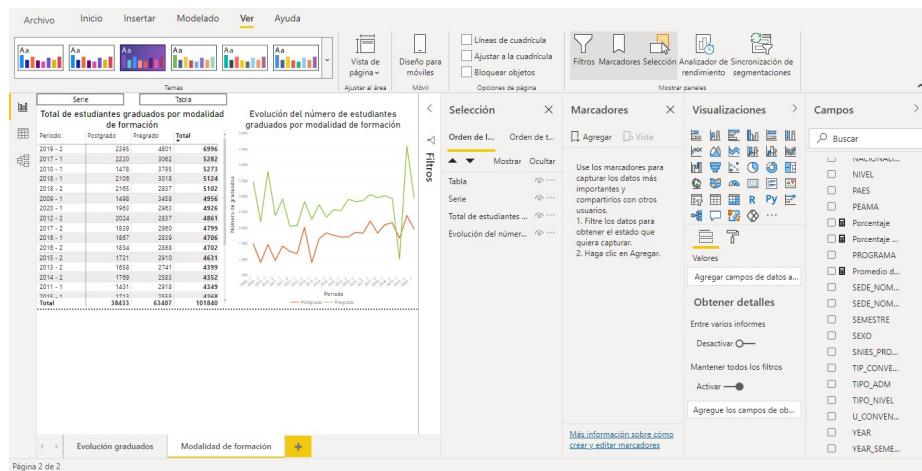


Figure 2.68: Activar marcadores y selección

9. Observe que en panel selección se ubican cuatro elementos visuales, Tabla y serie hacen referencia a los botones creados, los otros dos objetos identifican la serie y la tabla de texto. El ojo que se ubica a la derecha del título de las visualizaciones permite ocultar el gráfico, en primer lugar, se ocultara la tabla de texto haciendo uso del botón con icono de ojo, seguido de esto debe hacer clic sobre agregar que se encuentra en el panel marcadores, cambie el nombre del marcador a Serie y haga clic sobre el menú desplegable del marcador y seleccione actualizar.



Figure 2.69: Actualizar marcador

10. Repita el paso anterior, pero oculte la serie y cree el marcador con el nombre de Tabla. Luego de esto cierre estos dos paneles.
11. Haga clic sobre el botón Serie, active la pestaña Acción, en tipo seleccione marcador y en marcador elija serie.

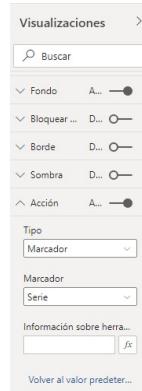


Figure 2.70: Activar acción de marcador para el botón

12. Repita el paso anterior para el botón Tabla, asignando como marcador tabla.
13. Al hacer clic sobre el botón serie mientras se mantiene oprimida la tecla ctrl, se muestra el gráfico de la evolución de estudiantes graduados por modalidad de formación y se oculta la tabla de texto.

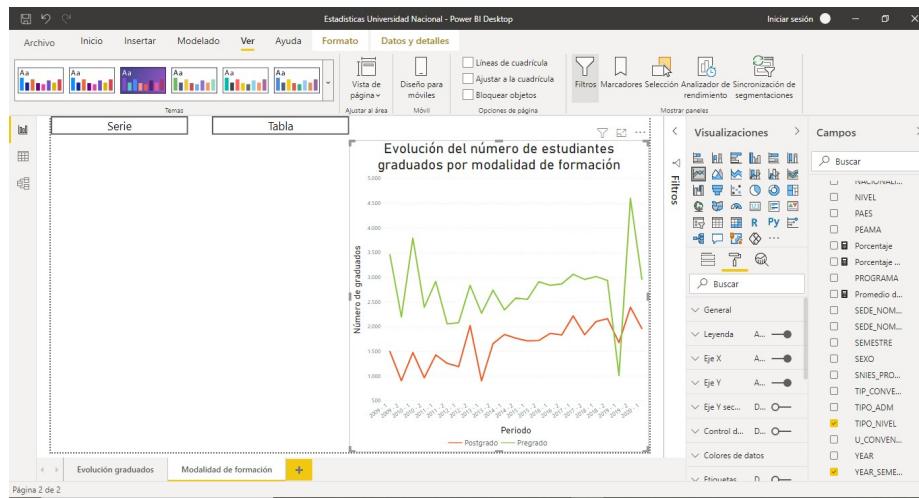


Figure 2.71: Uso de los botones para alternar gráficos

14. Debe mover el gráfico de líneas al lateral izquierdo, para que se sobreponga a la tabla de texto.

2.5.2.4 Gráfico circular

El dashboard que se está realizando contiene un gráfico circular que permite visualizar la distribución del total de estudiantes graduados por modalidad de formación para el último periodo del que se tiene registro, es decir 2020-1.

1. Ubíquese en la parte en blanco del lienzo de trabajo y sobre el panel visualizaciones haga clic en gráfico circular.
2. Al estante leyenda arrastre el campo TIPO_NIVEL y también asígnelo al estante valores.
3. Desde formato cambie la posición de la leyenda a centro inferior, desactive el título y aumente le tamaño del texto a 12pt.
4. Cambie el título del gráfico por Distribución de graduados por modalidad de formación, periodo 2020-1; color negro, tamaño 25pt y alineación central, todo esto desde la pestaña título.
5. Repita el paso 5 mostrado en 2.5.2.2, para cambiar el color de los datos.
6. En la pestaña etiquetas y estilo seleccione Categoría, porcentaje del total, color negro y tamaño de letra 15pt, por último, amplié el gráfico circular hacia arriba para ocupar todo el lateral derecho del lienzo.
7. Despliegue el panel filtros y arrastre el campo YEAR_SEMESTER, seguido de esto seleccione únicamente el periodo 2020-1.

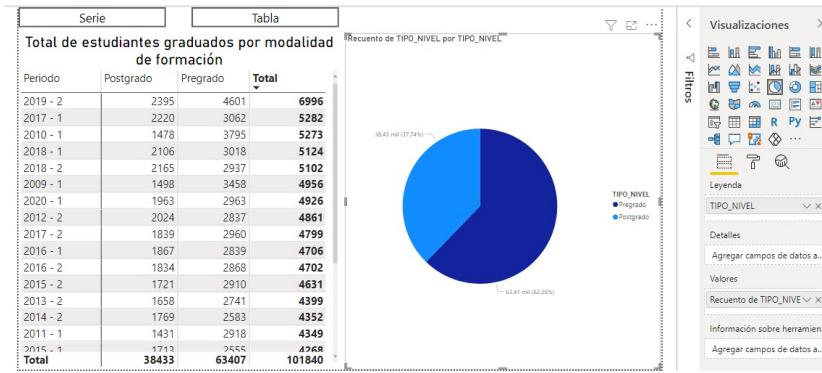


Figure 2.72: Crear un gráfico circular

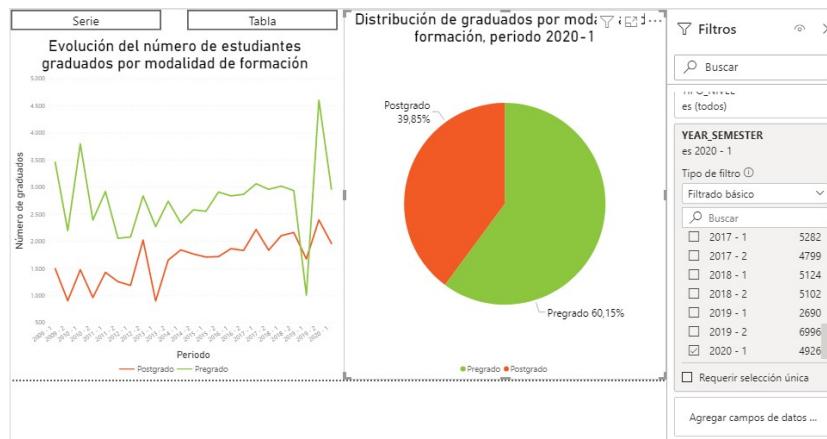


Figure 2.73: Filtrar por el periodo 2020-1

8. Por último, cambie el nombre de los campos leyenda y valores por Modalidad de formación y Número de graduados respectivamente.

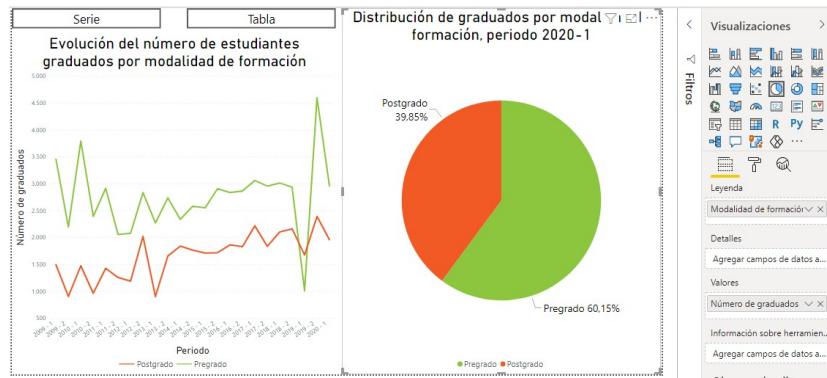


Figure 2.74: Cambiar nombre de los estantes leyenda y valores

El filtro mostrado en el paso 7 es un filtro básico en el cual se debe seleccionar de manera manual el periodo que se quiere visualizar, a pesar de que funciona de manera adecuada existen alternativas para automatizarlo y lograr que cuando la base de datos sea actualizada con un nuevo periodo no se tenga que editar el filtro del gráfico para seleccionar el nuevo periodo incluido.

Una de las alternativas consiste en cambiar el tipo de filtro de filtrado básico a Top N, en la sección mostrar elementos debe seleccionar superior y escribir el número 1, al estante por valor deberá arrastrar la columna YEAR_SEMESTER y en su menú desplegable elegir último, finalmente debe hacer clic sobre aplicar filtro.

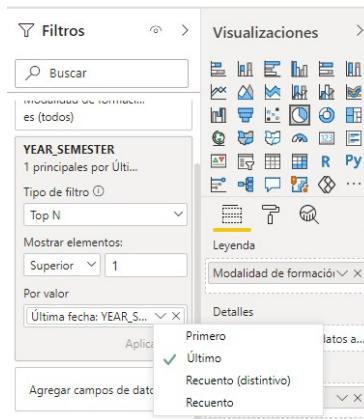


Figure 2.75: Uso de filtro Top N para mostrar el último periodo

Después de creados los objetos visuales sobre el lienzo se obtiene un dashboard

útil e informativo con interactividad entre dos de los gráficos construidos.

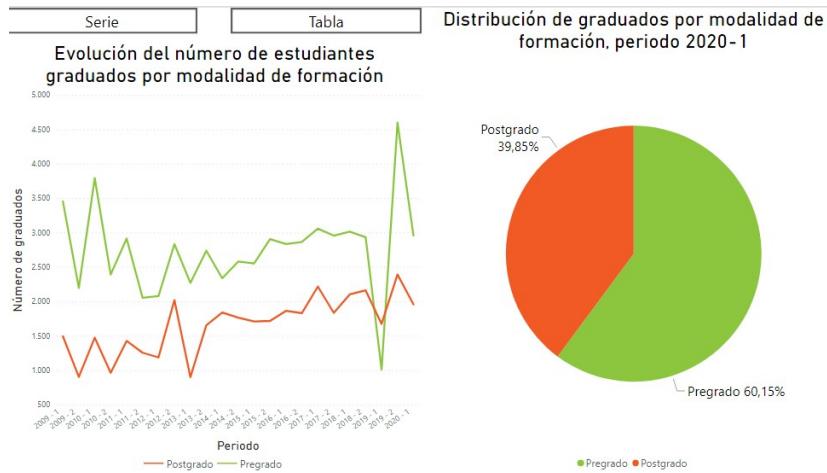


Figure 2.76: Dashboard modalidad de formación

El siguiente dashboard presentado en la página de estadísticas de la Universidad Nacional contiene información sobre el nivel de formación de los estudiantes graduados, al igual que el creado anteriormente contiene tres gráficos uno de líneas, una tabla de texto y un gráfico de barras y alternancia entre el gráfico de líneas y la tabla de texto; como estos dos primeros objetos ya fueron creados para otros campos replique los pasos, pero usando el campo NIVEL, al final debe obtener dos gráficos que se pueden alternar usando los botones Serie y Tabla.

2.5.2.5 Gráfico de barras

Es momento de realizar un gráfico de barras para observar la distribución de graduados por modalidad de formación en el periodo 2020-1, para crear dicho gráfico debe seguir estos pasos.

1. Ubíquese en el lateral derecho del lienzo que se encuentra blanco, luego en el panel visualizaciones haga clic sobre gráfico de barras agrupadas.
2. Agregue los campos NIVEL a los estantes eje y valores.
3. Edite los colores de los datos asignando “8CC63F”, “C1272D”, “3FC1F8”, “FBB03B”, “6D6666” a Pregrado, Maestría, Especialización, Especialidades médicas y doctorado respectivamente; repita el paso 7 de gráfico circular para seleccionar únicamente el periodo 2020-1.
4. Cambie le título del gráfico por Distribución de graduados por nivel de formación, periodo 2020-1; el título del eje X debe ser Número de graduados, desactive el título del eje Y, aumente a 12pt el tamaño del texto y seleccione color negro para el texto de este eje.

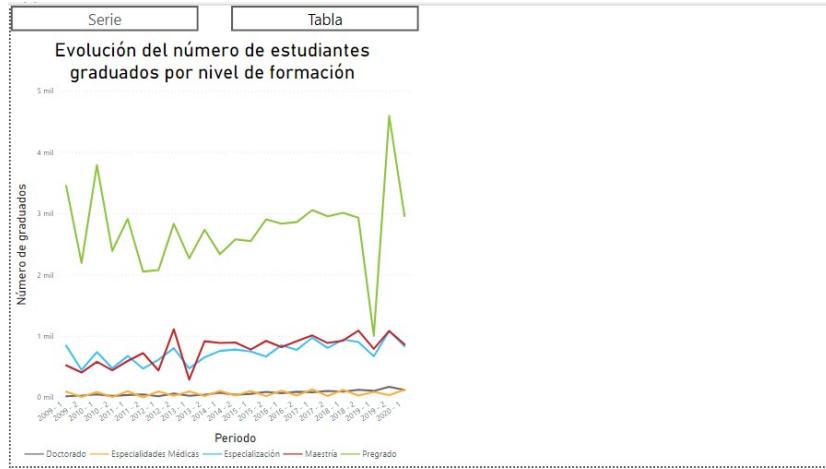


Figure 2.77: Evolución del número de estudiantes graduados por nivel de formación

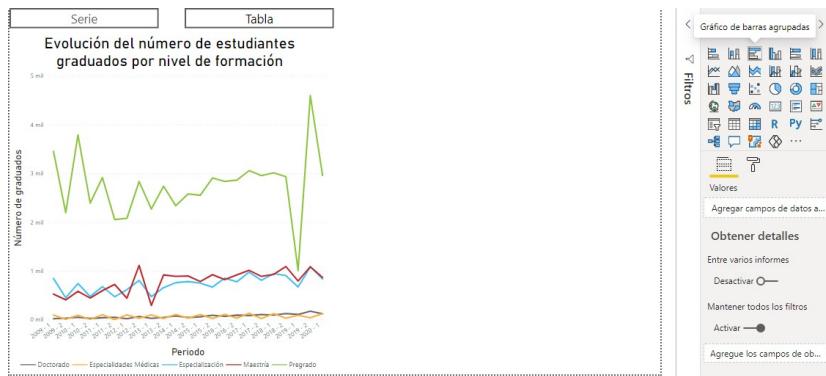


Figure 2.78: Agregar gráfico de barras agrupadas

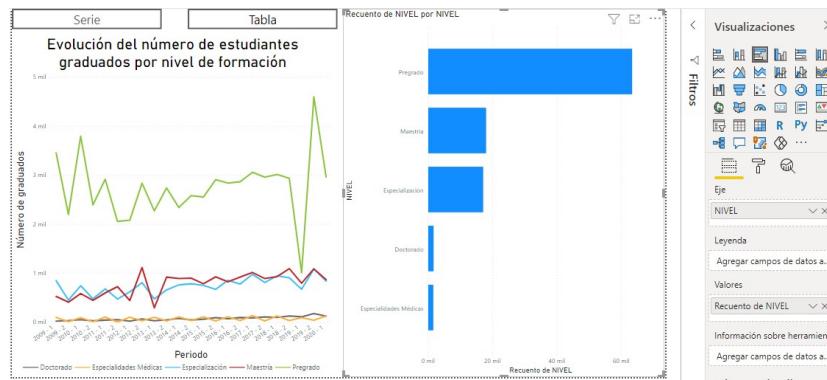


Figure 2.79: Gráfico de barras para nivel de formación

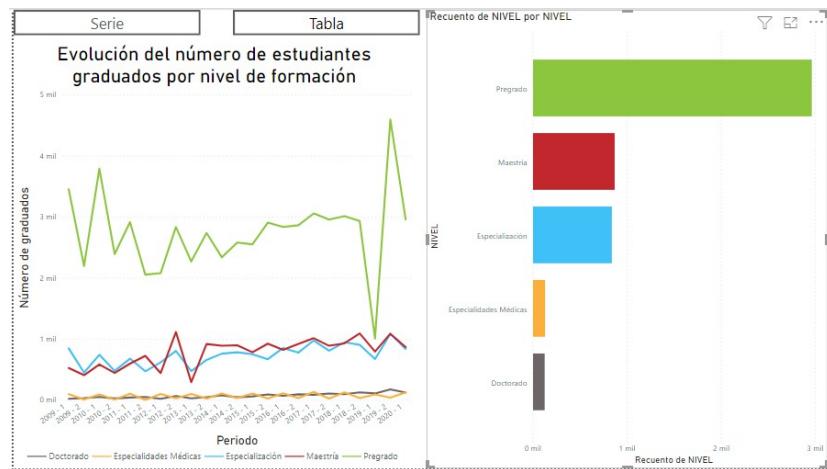


Figure 2.80: Editar colores

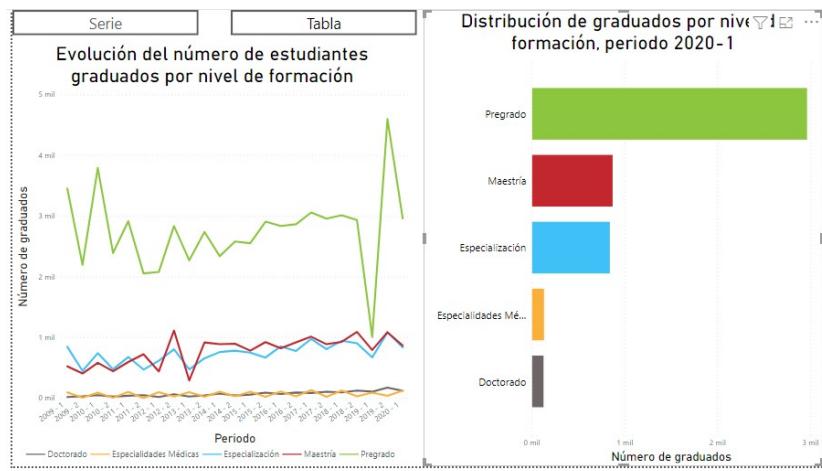


Figure 2.81: Editar título del gráfico de barras

5. Active la pestaña etiquetas, seleccione color negro, en mostrar unidades seleccione ninguno, seleccione posición extremo exterior y aumente el tamaño del texto a 12pt.

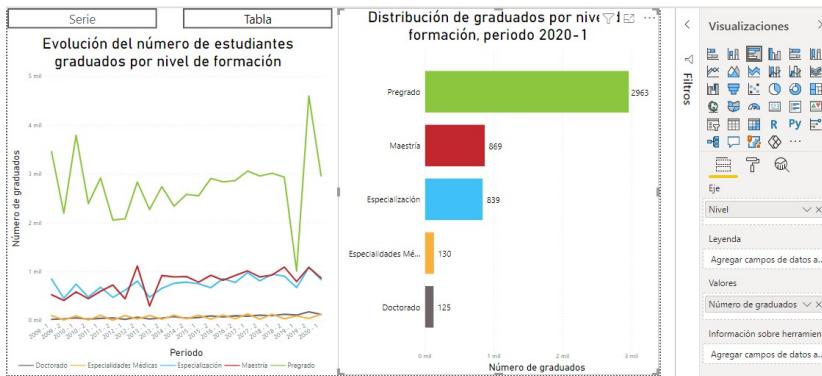


Figure 2.82: Agregar etiquetas para cada barra

6. Ubicado nuevamente en campos del panel visualizaciones debe hacer doble clic sobre el estante eje y valores para cambiar sus títulos por Nivel y Número de graduados respectivamente.
7. Es muy útil mostrar los porcentajes de cada nivel de formación para esto agregue el campo nivel al estante información sobre herramientas, en su menú desplegable seleccione recuento, luego de nuevo haga clic en su menú desplegable y seleccione mostrar valor como y luego elija porcentaje de total general.
8. Haga doble clic sobre el campo ubicado en información sobre herramientas

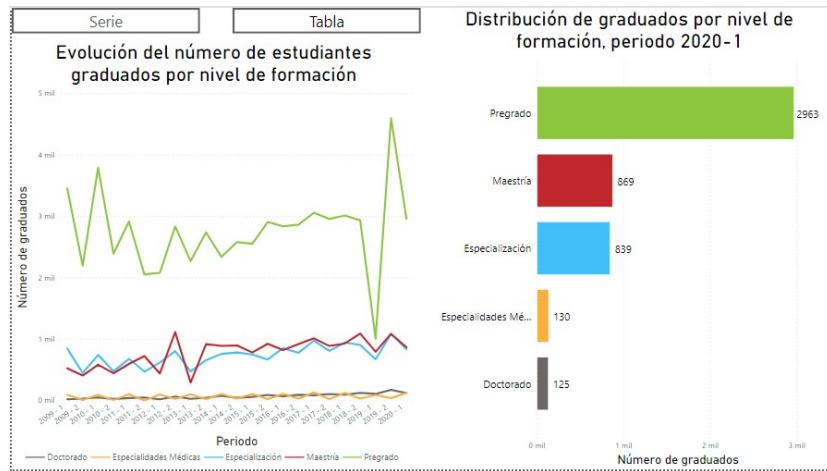


Figure 2.83: Cambiar título de los estantes

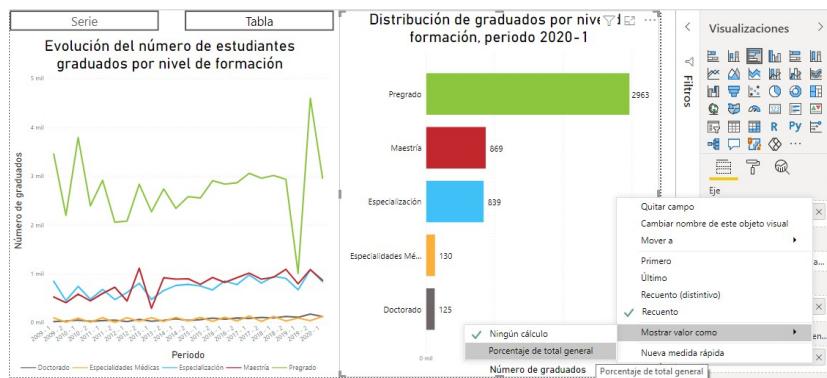


Figure 2.84: Mostrar cantidad como porcentaje del total

y escriba porcentaje.

Finalmente se obtiene un dashboard con información útil y muy clara sobre el comportamiento del número de estudiantes graduados por nivel de formación, dicho dashboard se muestra a continuación.

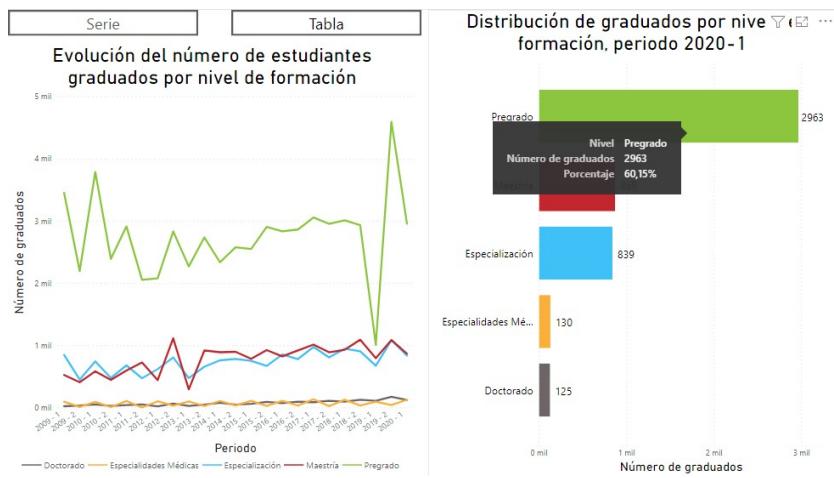


Figure 2.85: Dashboard para nivel de formación

2.5.2.6 Gráfico de barras apiladas

Este tipo de gráficos es útil para comparar valores de categorías respecto a un total, y ver como estas categorías se comportan según un segundo criterio de segmentación, en este tipo de visualizaciones se trabaja con un valor base a mostrar en la gráfica mediante una barra horizontal, un criterio de segmentación principal (según el cual se dividirá la barra anterior en tantas como valores tome el campo que defina este criterio) y otro criterio secundario que controla la división de las diferentes barras. La base de datos con la cual se está trabajando posee diversas variables categóricas, en especial para este gráfico se usarán los campos Sede de matrícula y nivel de formación.

1. Agregue una nueva página de trabajo y llámela nivel de formación por sede y facultad.
2. Desde el panel visualizaciones haga clic sobre el ícono del gráfico de barras apiladas.
3. Amplié la visualización para que ocupe todo el lienzo de trabajo, añada el campo SEDE_NOMBRE_MAT al estante eje y el campo NIVEL a leyenda y valores.
4. Haciendo clic sobre el rodillo para dar formato al gráfico y en la pestaña leyenda desactive el título, seleccione como posición centro inferior y aumente el tamaño del texto a 12pt.



Figure 2.86: Agregar gráfico de barras apiladas

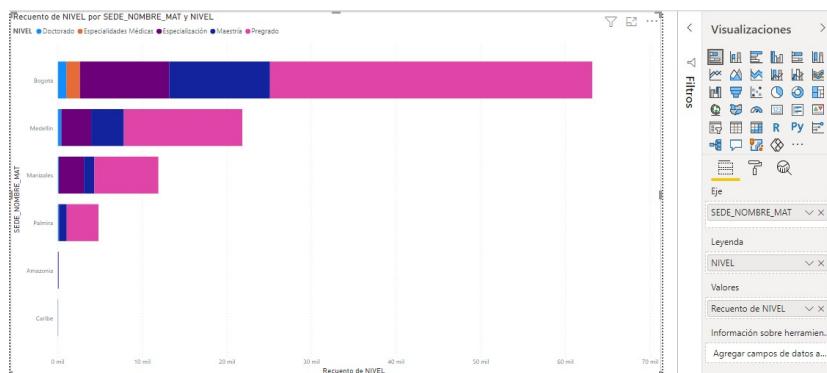


Figure 2.87: Barras apiladas sede de matrícula

5. Sobre la pestaña del eje Y cambie el color del texto por negro y tamaño 12pt, el color del título también debe ser negro, en el espacio para título debe escribir Sede y aumentar el tamaño a 16pt.
6. Para el eje X el título debe ser número de graduados en color negro y tamaño 16pt, también debe seleccionar ninguno en la opción mostrar unidades.
7. Edite los colores de los datos como se realizó en el paso 9 del gráfico de barras; cambie el título del gráfico por Sede y desactívelo, también active el borde de la visualización y seleccione color negro para dicho borde.

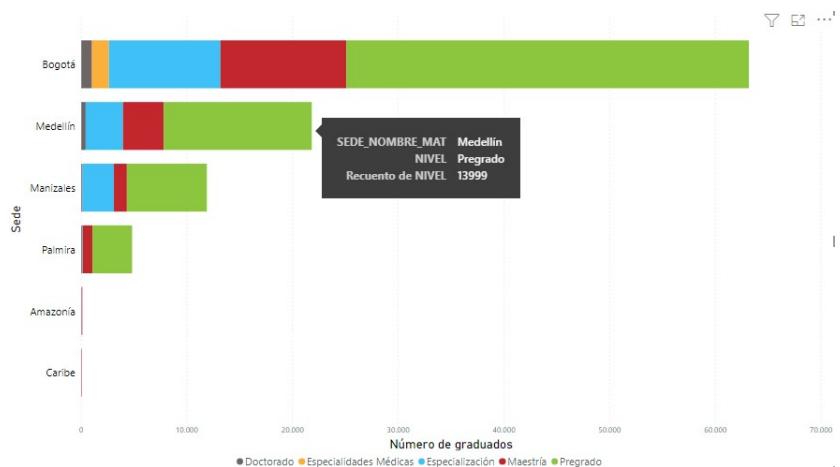


Figure 2.88: Gráfico de barras apiladas para la sede de matrícula

8. Por último, debe editar los nombres de los campos ubicados en los estantes con el fin de hacer el gráfico más estético, SEDE_NOMBRE_MAT debe ser cambiado por Sede, NIVEL por Nivel y Recuento NIVEL por Número de graduados.

Observe que el número de estudiantes graduados no se está presentando en formato de miles, es decir, en la imagen mostrada anteriormente el número de graduados debe verse como 13.999 y no 13999 por esto se creará una nueva columna que tome el valor de 1, ya que al ser una columna numérica se tiene la posibilidad de darle formato de número.

1. Haga clic sobre la pestaña modelado y seleccione nueva columna.
2. En la línea resultante cambie Columna = por Conteo = 1, haga clic sobre la coma ubicada en la pestaña formato, por último, haga clic sobre el chulo para guardar los cambios.
3. Elimine el campo Número de graduados del estante valores y arrastre conteo a dicho campo, nuevamente cambie el nombre por Número de gradu-

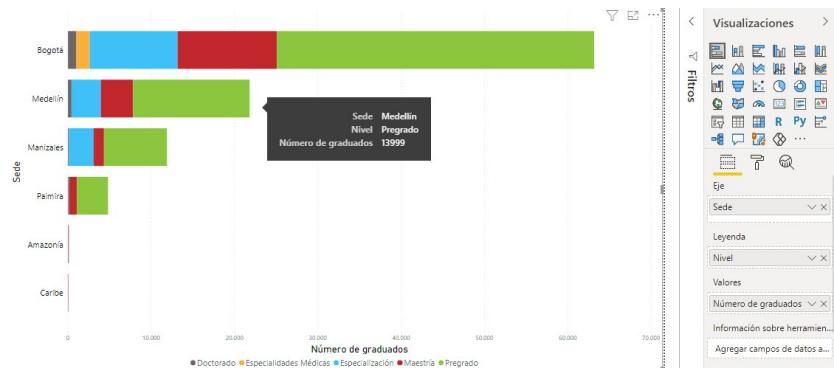


Figure 2.89: Gráfico de barras apiladas para la sede de matrícula con descripción emergente clara

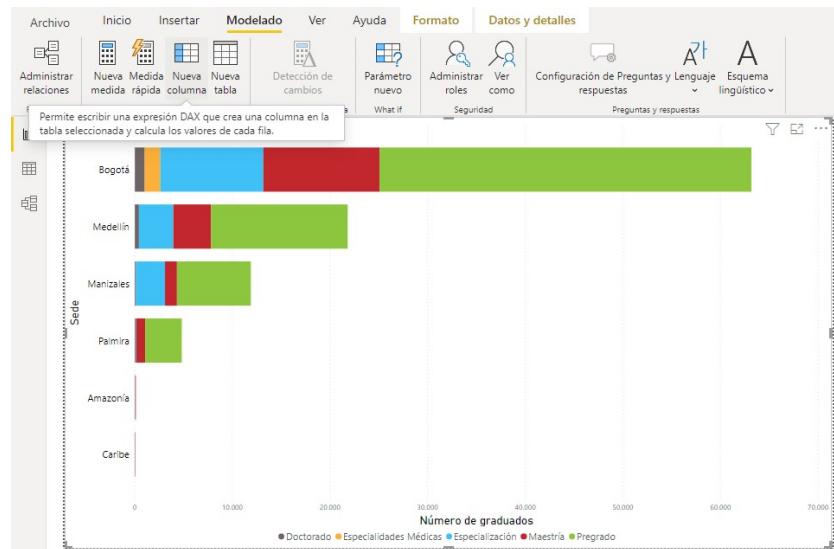


Figure 2.90: Crear nueva columna

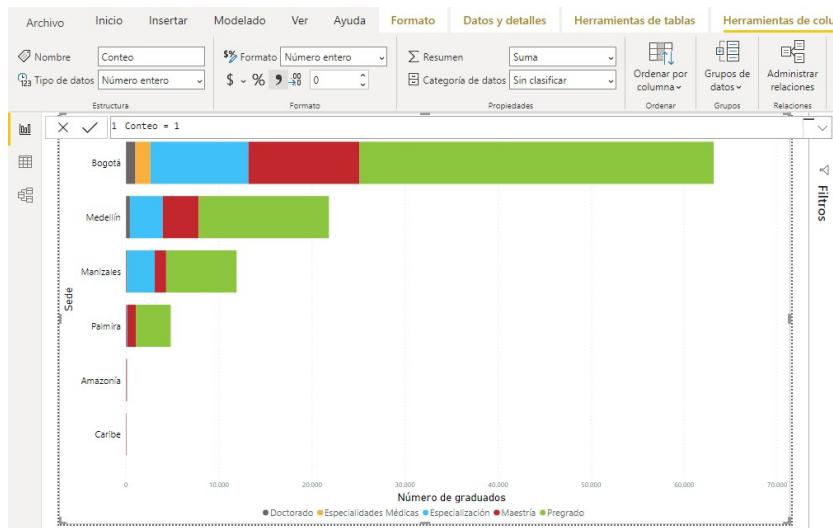


Figure 2.91: Editar el formato de la nueva columna

ados, ahora la descripción emergente de la visualización se verá así.

Hasta el momento el gráfico de barras apiladas es de utilidad para identificar como se distribuyen o comportan los diferentes niveles de formación dentro de cada sede, pero como no todas las sedes poseen las mismas facultades o programas se realizará un gráfico igual al anterior, pero con el campo facultad, con el fin de proporcionar información más detallada.

Repita los pasos mostrados en la sección 2.5.2.3 para crear botones que permitan la alternancia entre estos dos gráficos, ubique ambos gráficos en el lateral derecho y los botones de alternancia en la parte superior de estos, también debe dejar un espacio en la parte superior para agregar un título general al dashboard ya que no se esta agregando título a cada gráfico.

Con estos botones y marcadores se debe tener algo de cuidado ya que al agregar nuevos gráficos al tablero y alternar con los botones que se han creado los nuevos gráficos pueden verse afectados, por lo que es importante actualizar los marcadores cada que se añaden visualizaciones al tablero.

2.5.2.7 Gráfico de anillos

Estos gráficos son bastante similares a los gráficos circulares, son útiles para representar proporciones y porcentajes. En este caso se usará para mostrar la distribución de los programas dentro de la Universidad Nacional, como son muchos programas se hará un filtro del estilo Top N para mostrar únicamente los 5 programas con más estudiantes graduados.

1. Se trabajará sobre el mismo lienzo en el que se realizaron los gráficos de

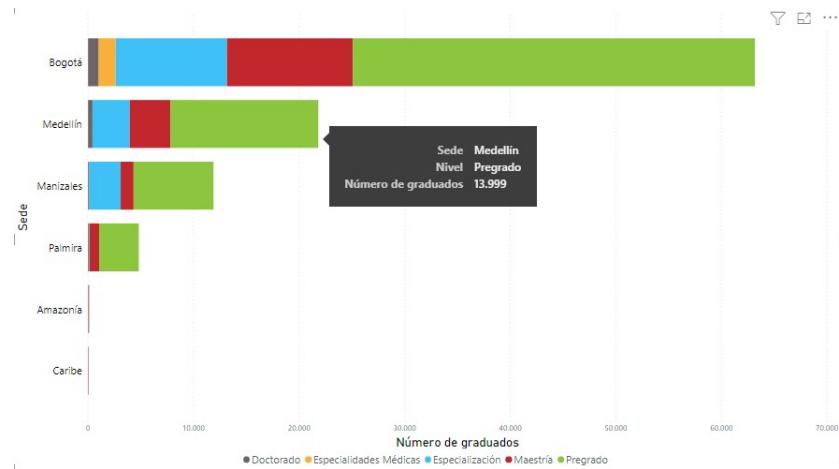


Figure 2.92: Barras apiladas con la columna conteo

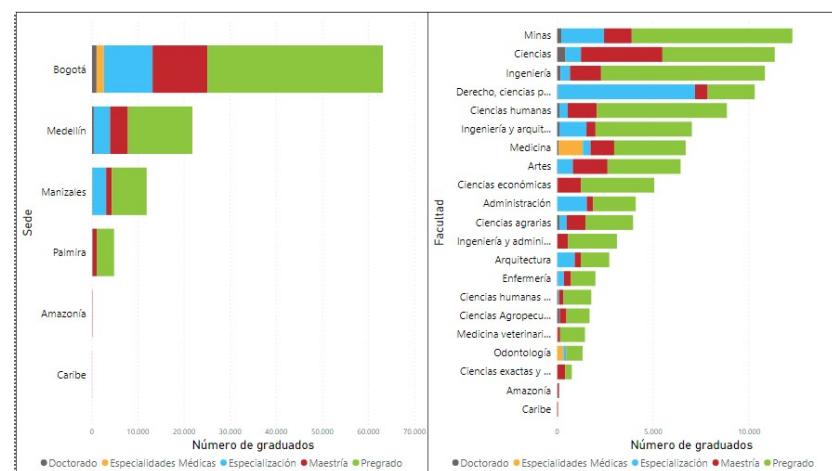


Figure 2.93: Gráfico de barras apiladas por facultad

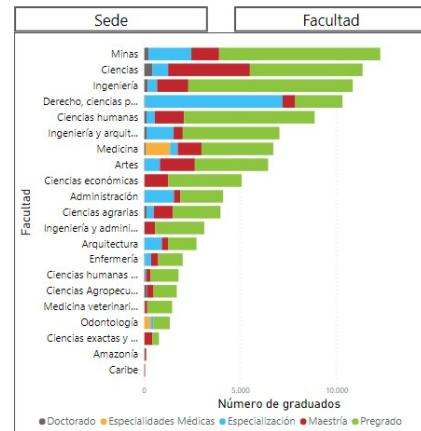


Figure 2.94: Alternancia entre los gráficos de barras

barras apiladas usando el lateral derecho que se encuentra libre, haga clic sobre el icono de gráfico de anillos ubicado en el panel visualizaciones.



Figure 2.95: Añadir gráfico de anillos

2. Agregue los campos PROGRAMA y Conteo a los estantes leyenda y valores respectivamente.
3. Como era de esperarse el gráfico esta completamente saturado debido a la gran cantidad de programas que ofrece la Universidad, haga clic sobre el panel filtros, despliegue el estante programa, seleccione Top N en tipo de filtro, asegúrese de que los elementos a mostrar sean los superiores y escriba 5, para mostrar los 5 programas superiores, arrastre el campo PROGRAMA al estante por valor y seleccione recuento; por último, clic en aplicar filtro.
4. Es momento de dar formato al gráfico de anillos, en primer lugar, desactive la leyenda, en etiquetas seleccione como estilo todas las etiquetas de detalle en color negro y tamaño 12pt, en el campo mostrar unidades seleccione ninguno; finalmente desactive el título de la visualización y active el borde.

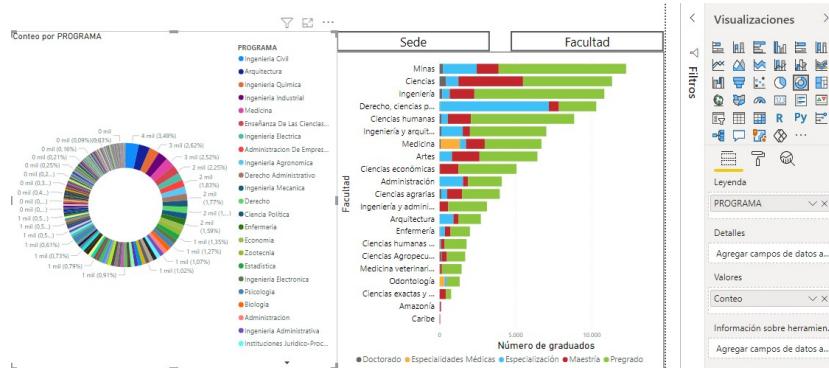


Figure 2.96: Gráfico de anillos por programa

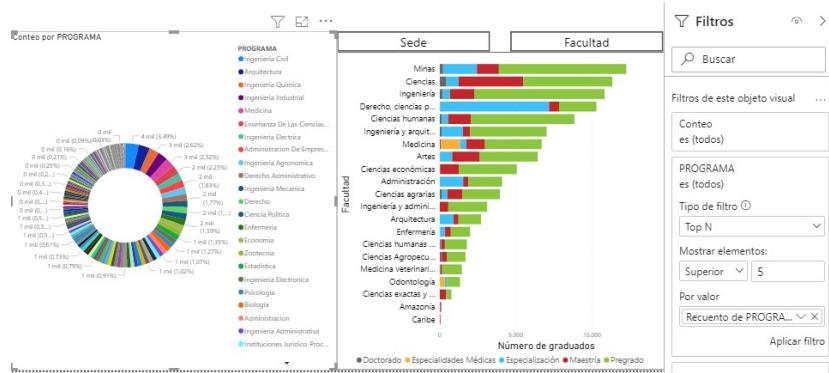


Figure 2.97: Añadir filtro para el campo programa

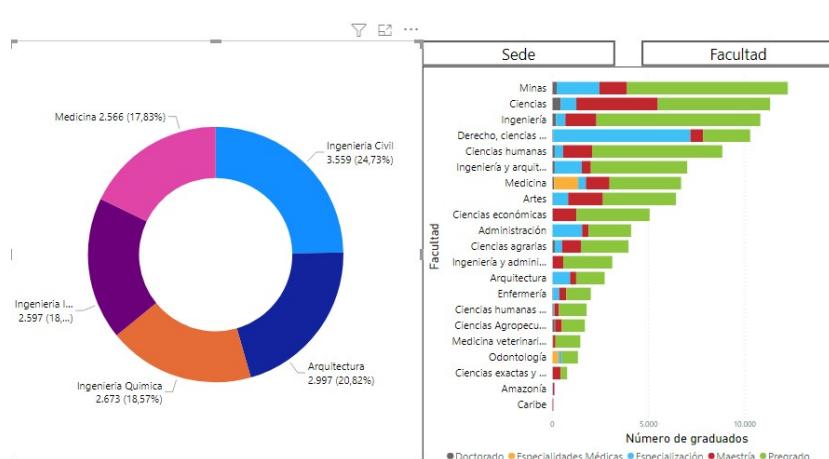


Figure 2.98: Dar formato al gráfico de anillos

- Cambie los nombres de los estantes por Programa y Número de graduados, no olvide actualizar los marcadores.

2.5.2.8 Segmentación de datos

La segmentación de datos es una forma alternativa de filtro que limita la parte del conjunto de datos que se muestra en otras visualizaciones del informe, en este caso se añadirán tres segmentaciones para permitir al usuario seleccionar la sede, facultad y nivel de formación para el cual quiere ver los programas con más alumnos graduados.

- Disminuya un poco el tamaño del gráfico de anillos para dejar un espacio en blanco en el lateral izquierdo; luego desde el panel visualizaciones haga clic sobre segmentación de datos.

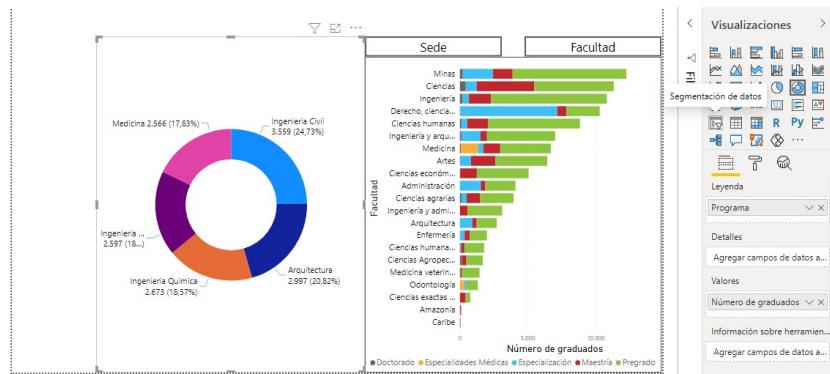


Figure 2.99: Añadir segementación de datos

- Añada SEDE_NOMBRE_MAT al estante campos de la segmentación.

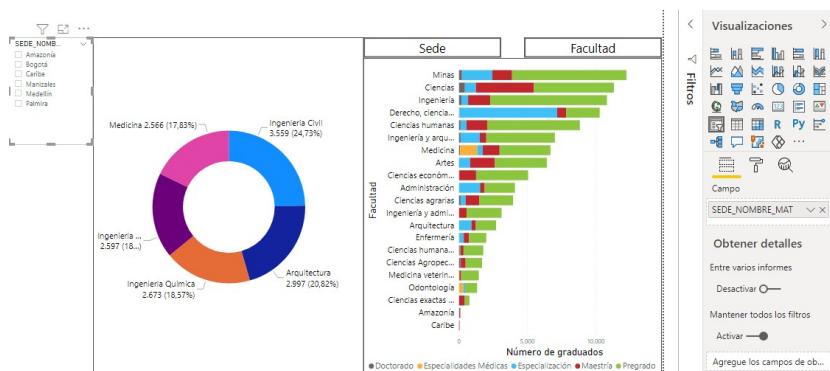


Figure 2.100: Asignar un campo para realizar la segmentación

3. Haga clic sobre la flecha ubicada al lado de Sede_Nombre_Mat en la segmentación de datos y seleccione menú desplegable.

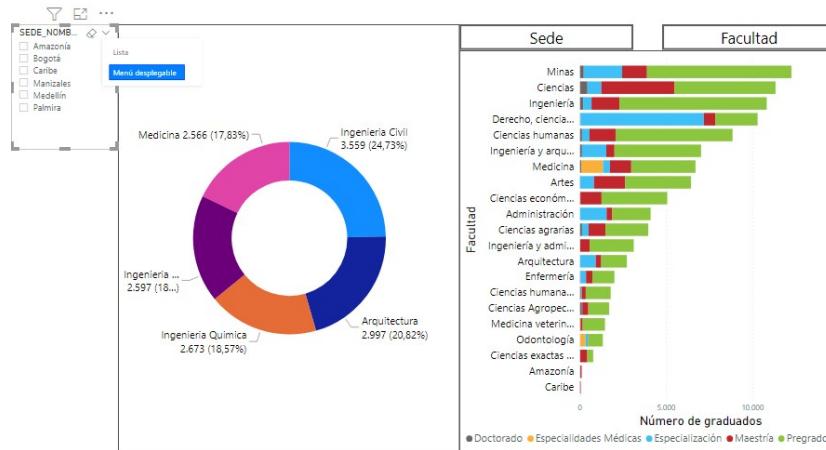


Figure 2.101: Cambiar de lista a menú desplegable

4. Para dar formato a esta segmentación, en controles de selección active la opción de mostrar seleccionar todo, desactive el encabezado, active el título y escriba seleccione sede en tamaño 16pt, color negro y alineación central, para los elementos también use color negro y tamaño 12pt; por último, active el borde.

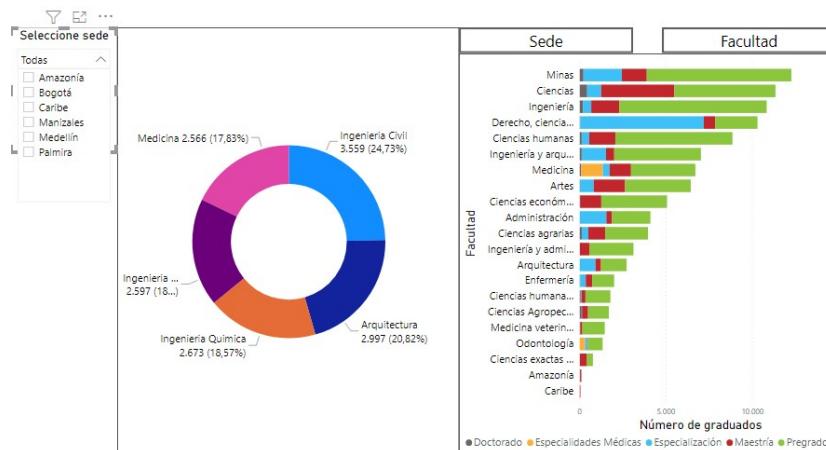


Figure 2.102: Segmentación por sede matrícula

Agregue otras dos segmentaciones de datos, pero con las variables facultad y nivel, su dashboard debe verse de esta manera:

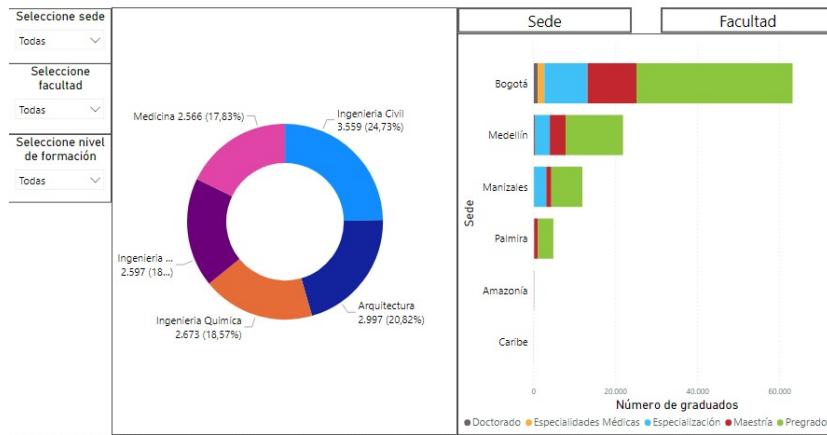


Figure 2.103: Segementación por sede matrícula, facultad y nivel de formación

Las matrices son tablas de texto que ayudan a presentar de una manera útil e informativa un resumen de los datos que se usan en las visualizaciones, se añadirá una en la parte inferior de la segmentación y el gráfico de anillos, la cual tendrá en sus filas los campos SEDE_NOMBRE_MAT y FACULTAD, en columnas NIVEL y en valores conteo.

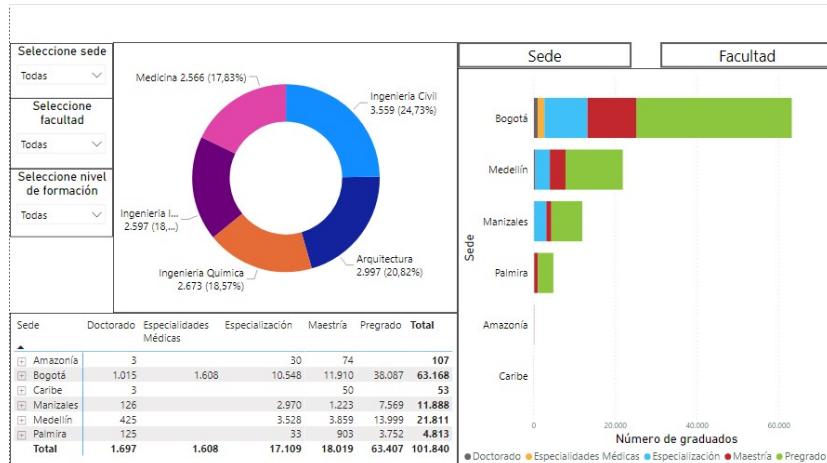


Figure 2.104: Matriz

En el espacio vacío ubicado entre la matriz y la segmentación de datos se agregará una tarjeta que indique el total de estudiantes graduados según los filtros o segmentaciones aplicadas.

1. Haga clic sobre la tarjeta ubicada en el panel visualizaciones y ubíquela en

el espacio vacío y en estante campos de dicha tarjeta agregue la columna conteo.

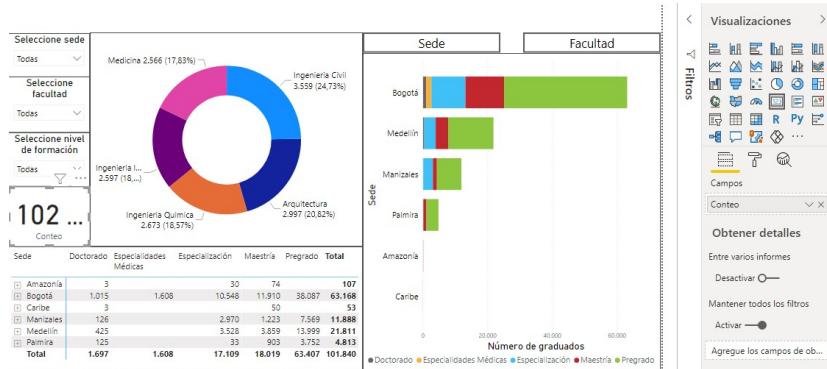


Figure 2.105: Agregar tarjeta al dashboard

2. Para darle formato a la tarjeta creada desactive la etiqueta, active el título y escriba Número de graduados, color negro, alineación central y tamaño 16pt; en la pestaña etiqueta de datos seleccione color negro, la opción mostrar unidades debe ser ninguno y disminuya el tamaño del texto hasta que la cifra de estudiantes graduados se vea completa.

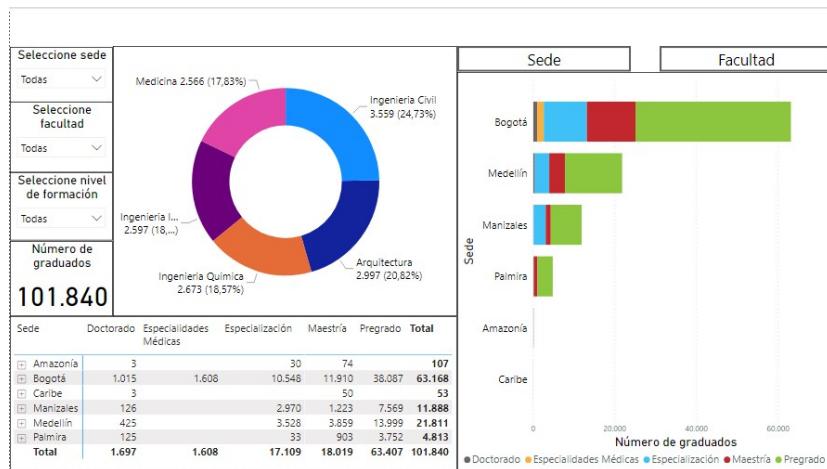


Figure 2.106: Tarjeta con el número de estudiantes graduados

En este momento el dashboard contiene todos los elementos visuales para que sea útil y fácil de usar, pero cuando se usan segmentaciones de datos no siempre es necesario que dichas segmentaciones afecten a los objetos que se tienen en el tablero, en este caso en especial el filtro para seleccionar sede puede afectar a todas las visualizaciones excepto al gráfico de barras apiladas por sede, para

editar esto debe hacer clic sobre la segmentación seleccionar sede, luego clic en formato y seleccionar editar interacciones.

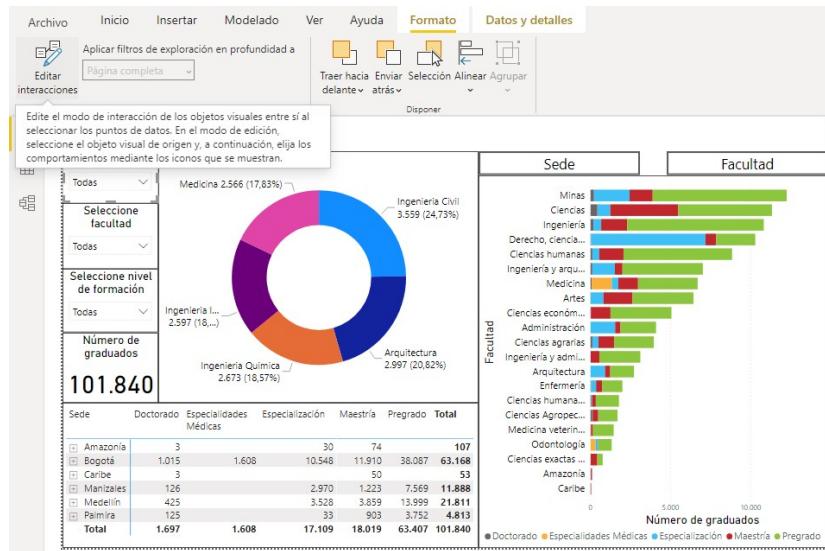


Figure 2.107: Editar interacciones de las segmentaciones

Al hacer clic sobre editar interacciones se activan una serie de iconos de filtro y prohibido en cada visualización, en este caso se quiere que no afecte a las barras apiladas por sede, por lo que debe hacer clic sobre el ícono de prohibido para este gráfico.

Repita esta operación para que el filtro de seleccionar facultad y nivel de formación afecten únicamente al gráfico de anillos y la matriz. Finalmente se debe ubicar un título en la parte superior del dashboard, en la pestaña insertar seleccione cuadro de texto y ubíquelo en la parte superior en blanco y escriba Distribución de graduados a nivel de facultad y sede.

2.5.2.9 Gráfico de cascada

Los gráficos de cascada muestran un total acumulado a medida que Power BI suma y resta valores, son útiles para comprender como un valor inicial se ve afectado por una serie de cambios positivos y negativos. En este gráfico las columnas están codificados por colores que permiten identificar rápidamente aumentos o disminuciones, son de gran utilidad cuando se tienen cambios para una medida a lo largo del tiempo, como una serie o diferentes categorías.

Dentro de la Universidad es importante visualizar el comportamiento del número de estudiantes graduados a través de los periodos ya que en cada periodo se presentan circunstancias como deserción, paros estudiantiles, entre otros que pueden afectar drásticamente la cantidad de estudiantes que se gradúan en cada

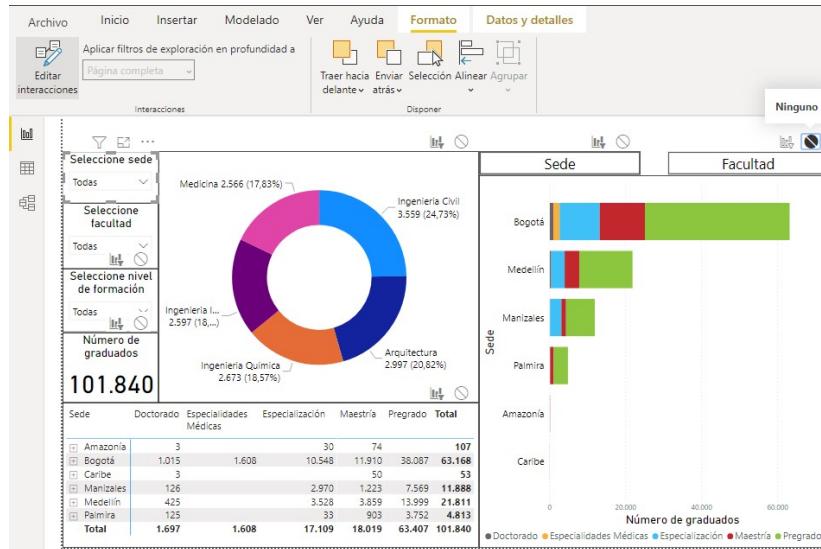


Figure 2.108: Cancelar la interacción entre la segmentación de sede y el gráfico de barras apiladas

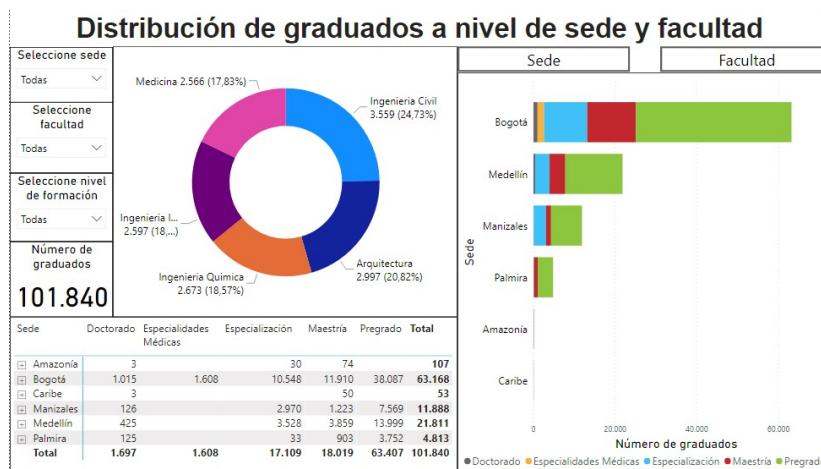


Figure 2.109: Distribución de graduados a nivel de sede y facultad

periodo, incluso la misma sede puede afectar esta cifra; por tanto, se usara la variable YEAR_SEMESTER, SEDE_NOMBRE_ADM y Conteo para crear un gráfico de cascada.

1. Añada una nueva página al informe, la cual tendrá como nombre Sede de admisión.
2. Desde el panel visualizaciones haga clic sobre gráfico de cascada.



Figure 2.110: Añadir gráfico de cascada

3. Agregue las variables YEAR_SEMESTER, SEDE_NOMBRE_ADM y conteo a los estantes categoría, desglose y valores respectivamente.

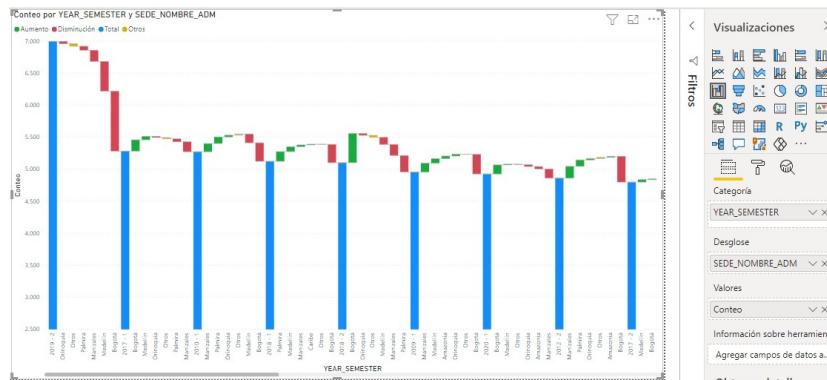


Figure 2.111: Agregar variables al gráfico

4. Note que el eje X no posee el orden cronológico correcto por lo que es necesario ordenarlo como se mostró en 2.5.2.1.
5. Es momento de dar formato al gráfico, por lo cual se cambiará la posición de la leyenda a centro inferior y se aumentará su tamaño a 12pt.

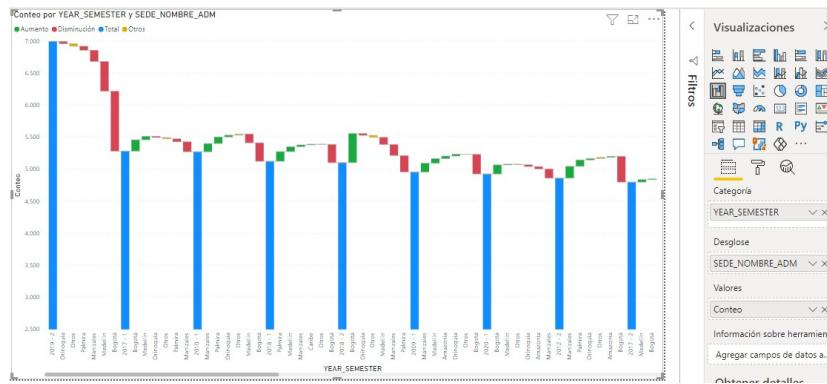


Figure 2.112: Ordenar el eje X

6. El título del eje X debe ser Periodo en color negro y tamaño 16pt, similar para el eje Y pero el título es Número de graduados, para las unidades de este eje seleccione ninguno; por último, desactive el título de la visualización y active el borde.

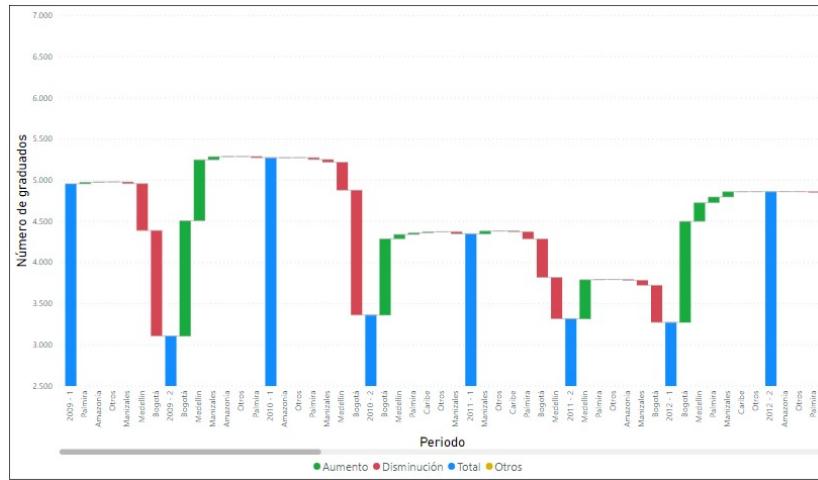


Figure 2.113: Formato del gráfico

7. Cambie el nombre de las variables ubicadas en los estantes categoría, desglose y valores por Periodo, Sede de admisión y Número de graduados respectivamente.

Hasta el momento el gráfico permite visualizar el cambio por periodo de cada sede, por ejemplo, el cambio para la sede Bogotá en los periodos 2010-1 a 2010-2 es de 1.517 estudiantes es decir que hubo una disminución del 44.09%, a pesar de que el gráfico es informativo se encuentra saturado ya que se tiene registro para

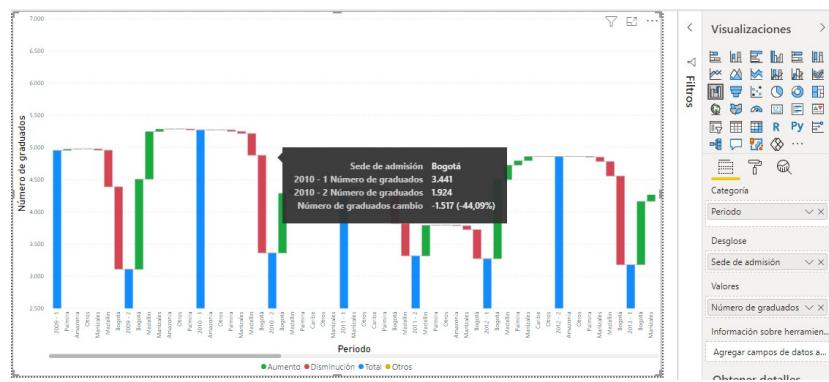


Figure 2.114: Cambiar nombre de los campos usados

doce años en cada sede, para solucionar esto debe agregar una segmentación de datos para la sede de admisión, similar a como se mostró en 2.5.2.8, también agregue una tarjeta con la variable conteo.

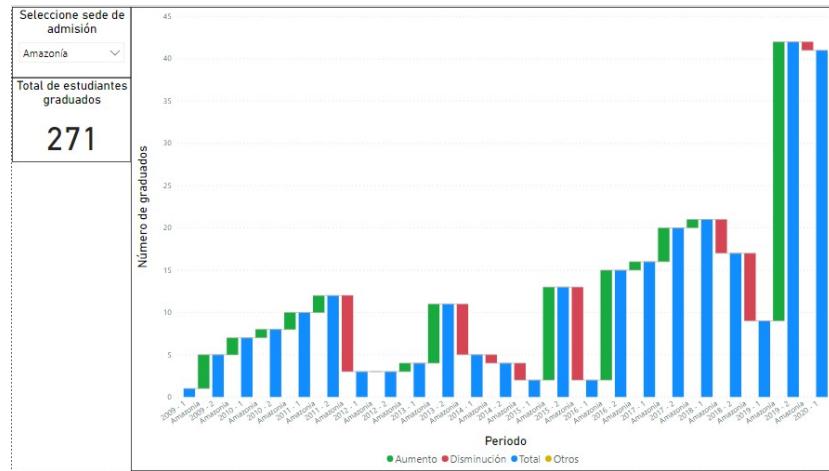


Figure 2.115: Gráfico de cascada por sede de admisión

Al seleccionar la sede Amazonía se identifican 5 períodos consecutivos de aumento de estudiantes graduados, seguido de una disminución fuerte en el periodo 2012-1, el total de estudiantes graduados para esta sede en todos los períodos es de 271.

2.5.2.10 Gráfico de áreas

Este tipo de gráficos son un gráfico de líneas en el que el área entre la línea y el eje aparece sombreada con un color; son usados para visualizar el comportamiento

de una medida a lo largo del tiempo, en este caso se realizara un gráfico de área que permite observar el total acumulado del número de graduados por sede de admisión.

1. Trabajando sobre el mismo dashboard en el que se creo el gráfico de cas- cada agregue el gráfico de áreas.

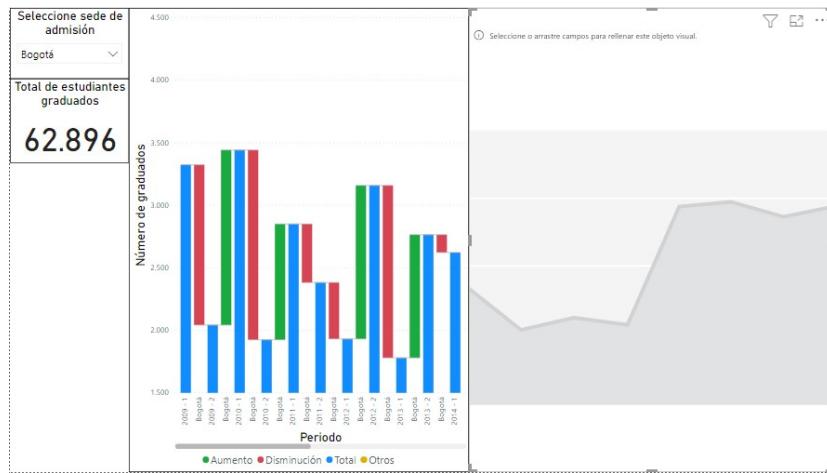


Figure 2.116: Agregar gráfico de áreas

2. Es necesario crear una nueva medida que realice la suma acumulada del número de estudiantes graduados por periodo, para esto haga clic sobre el botón Nueva medida ubicado en la barra de herramientas.

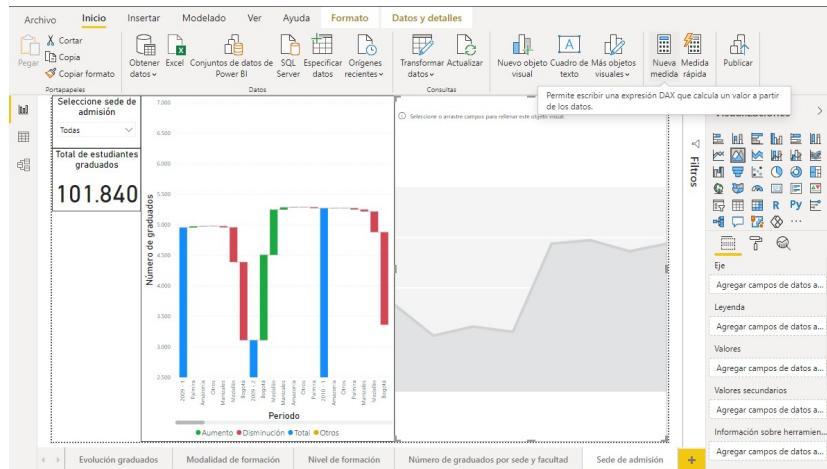


Figure 2.117: Crear una nueva medida

3. En este punto es necesario escribir una formula DAX que realice el cálculo deseado, se usarán 7 funciones DAX, en el recuadro que se abre al seleccionar nueva medida debe escribir la formula y seleccionar coma en el recuadro de formato:

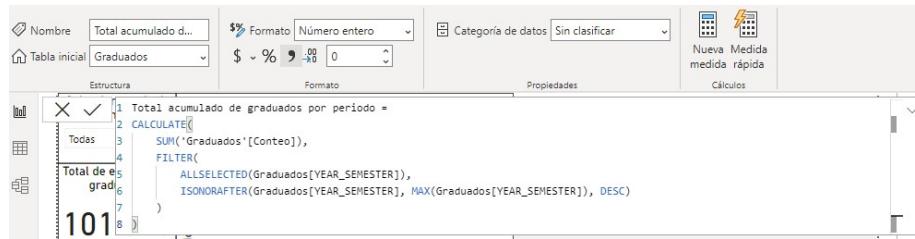


Figure 2.118: Escribir la nueva medida

La función CALCULATE evalúa una expresión en un contexto que es modificado por los filtros que se ceden como argumentos, en este caso la expresión que evalúa es SUM, es decir, que suma la columna conteo de la base de datos graduados, seguido de la expresión se aplica la función FILTER, dicha función devuelve una tabla que representa un subconjunto de otra tabla, su sintaxis incluye una tabla y el filtro a aplicar, en este caso para definir la tabla se usa la función ALLSELECTED que omite los filtros que se hayan aplicado, pero dicha omisión es solo aplicada dentro de la visualización en la que se ejecuta; para definir el filtro se usa la función ISNONAFTER, que es una función booleana que emula el comportamiento de una cláusula “Comenzar en” y devuelve verdadero para una fila que cumple con todos los parámetros de condición; en primer lugar se indica la columna a la que se quiere aplicar la función, en este caso YEAR_SEMESTER, seguido de la función MAX que encuentra el valor más grande de la misma columna y por último se le indica el orden de clasificación, DESC que señala orden descendente. Para obtener más información sobre las funciones DAX puede ingresar a referencia de la función DAX.

4. Luego de tener la formula DAX haga clic sobre el icono de chulo para guardarla; agregue los campos YEAR_SEMESTER, SEDE_NOMBRE_ADMIN y Total acumulado por periodo a los estantes eje, leyenda y valores respectivamente.
5. Debe ordenar el eje X como se mostró en secciones anteriores, cambie el nombre de los campos ubicados en los estantes del gráfico por Periodo, Sede de admisión, Total acumulado de graduados.
6. Para dar formato al gráfico siga los pasos que ya se han mencionado para la leyenda y los ejes, el color de los datos debe ser modificado, asigne los colores “5BC0DE”, “8CC63F”, “C1272D”, “0071BC”, “F15A24”, “FBB03B”, “93278F”, a las sedes Amazonía, Bogotá, Caribe, Manizales, Medellín, Oriñoquia y Palmira respectivamente.

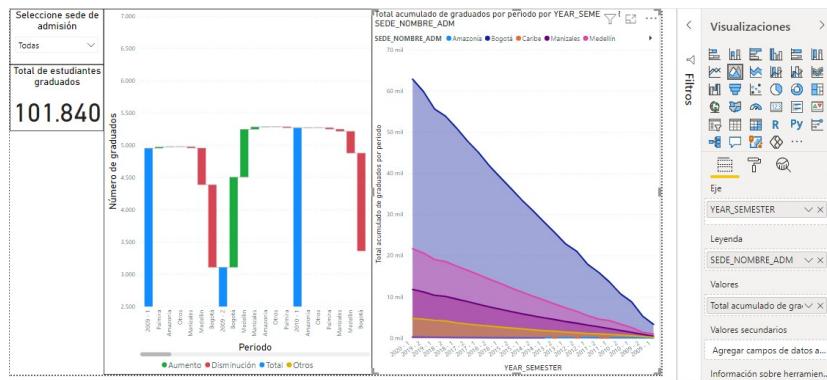


Figure 2.119: Añadir variables a los estantes del gráfico

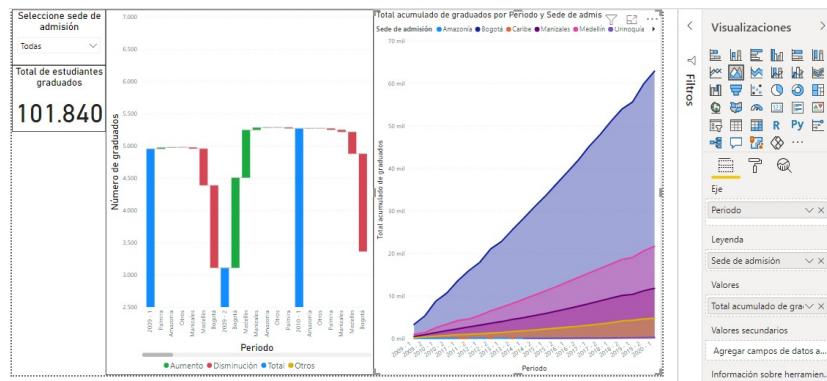


Figure 2.120: Cambiar nombre de las variables

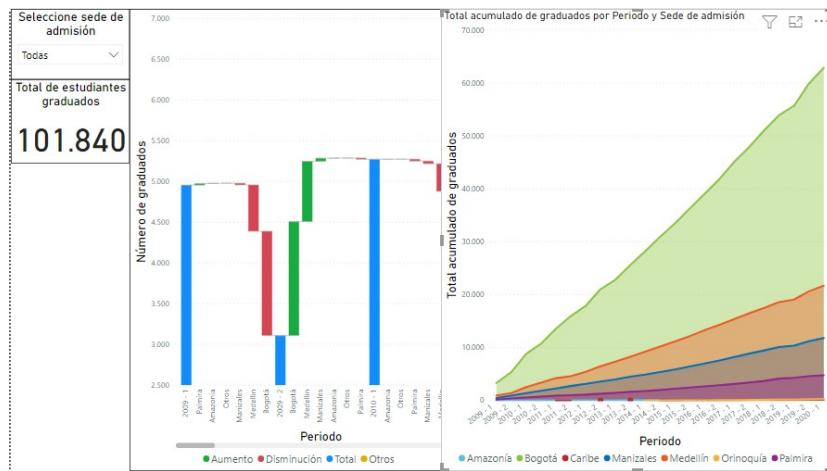


Figure 2.121: Dar formato y color a los datos

7. Por último, desactive el título del gráfico y active el borde.

2.5.2.11 Gráfico de la barra de herramientas

Este tipo de gráficos son útiles para visualizar y detectar rápidamente que categoría de datos tiene la clasificación más alta (el valor mayor). Los gráficos de barra de herramientas son eficaces para mostrar un cambio de clasificación, con el intervalo más alto (valor) en la parte superior de cada periodo de tiempo. El dashboard en construcción contiene gráficos útiles que permiten visualizar los períodos de cambio por sede y también su total acumulado de graduados, es momento de agregar un gráfico como el de barra de herramientas que a demás de permitir visualizar la evolución también permitirá identificar la clasificación de estas sedes por cada periodo.

1. Libere un espacio en la parte inferior del lienzo de trabajo y desde el panel visualizaciones seleccione gráfico de la barra de herramientas.

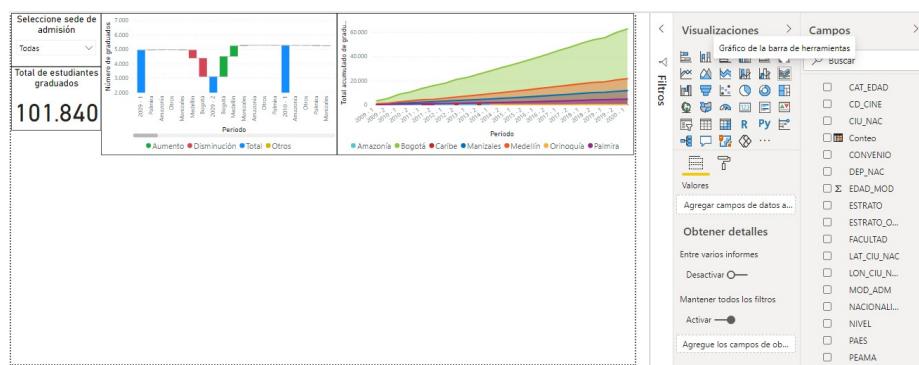


Figure 2.122: Añadir gráfico de la barra de herramientas al tablero

2. Agregue los campos YEAR_SEMESTER, SEDE_NOMBRE_ADM y conteo a los estantes eje, leyenda y valores respectivamente.
3. Nuevamente debe ordenar el eje X y cambiar el nombre de los campos por Periodo, Sede de admisión y Número de graduados.
4. Hasta el momento el gráfico es de gran utilidad para visualizar la evolución del número de estudiantes graduados y la clasificación por sedes. Replique los pasos realizados en secciones anteriores para dar formato al gráfico y el paso 6 de 2.5.2.10 para dar color a los datos, finalmente, desactive el título del gráfico y active el borde.
5. Observe que este gráfico no posee eje Y, por lo que es importante activar las etiquetas para visualizar la cantidad de estudiantes graduados en cada periodo, para esto en la pestaña formato active las etiquetas, en mostrar unidades seleccione ninguno, la orientación será vertical, active texto de desbordamiento, por último, aumente el tamaño del texto a 12pt.

2.5. FLUJO DE TRABAJO

79

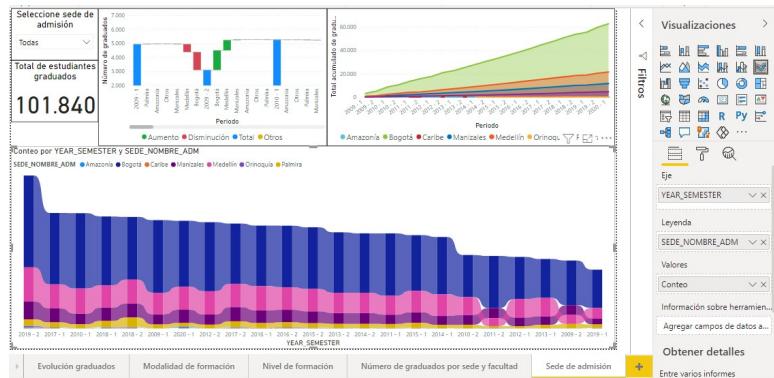


Figure 2.123: Agregar variables al gráfico

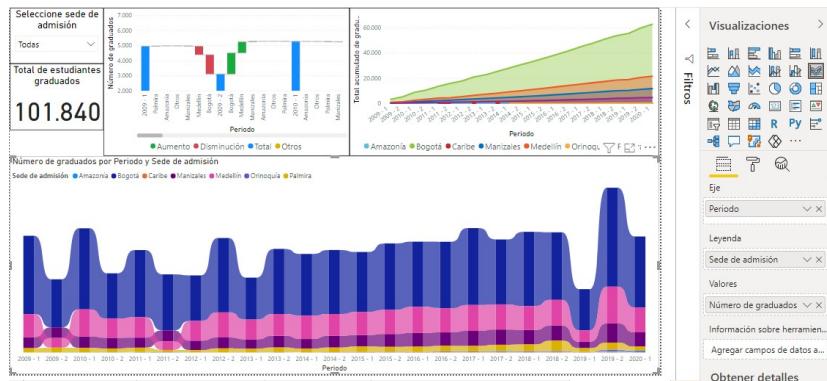


Figure 2.124: Orden del eje X y cambio de nombre a variables



Figure 2.125: Formato y color de datos gráfico de cascada

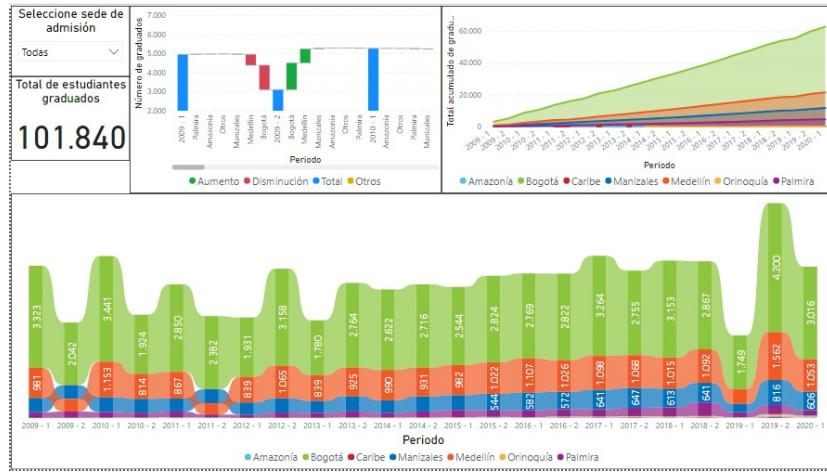


Figure 2.126: Activar etiquetas

Como detalles finales del tablero se de agregar un matriz que en sus filas tendrá las variables YEAR y SEMETRE, en columnas SEDE_NOMBRE_ADM y en valores la variable conteo; finalmente se deben agregar tres botones que permitan alternar los gráficos de áreas, gráfico de la barra de herramientas y el gráfico de cascada, por comodidad y estética se decide activar el título de los gráficos, para el gráfico de la barra de herramientas el título debe ser Clasificación histórica de las sedes; para el gráfico de áreas debe ser evolución acumulada y por último para el gráfico de cascada será análisis periodo a periodo.



Figure 2.127: Botones, matriz y títulos de los gráficos

Al final del panel izquierdo se ubica un espacio en blanco el cual será usado para

añadir un botón con acción de URL que permita al usuario ir a los metadatos que se ubican en la página web de las estadísticas de la Universidad Nacional, agregue un botón en blanco y active la pestaña acción, como tipo seleccione URL web y pegue la URL de los metadatos.

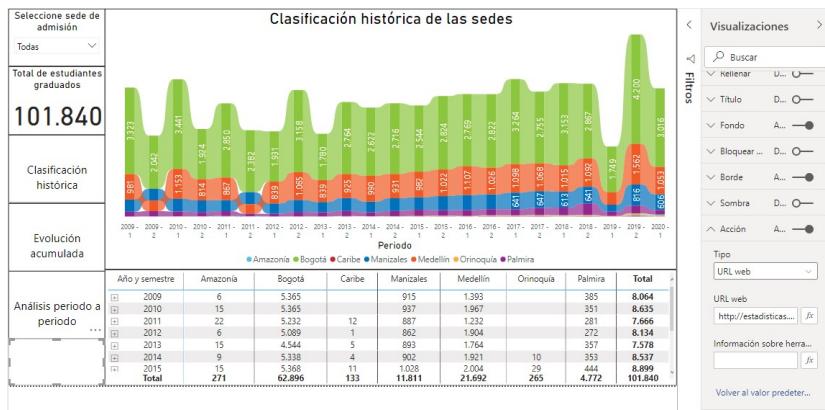


Figure 2.128: Añadir un botón con acción de URL web

Añada un texto al botón que diga Ver metadatos, cambie el tamaño y la alineación del texto para que coincida con los botones creados anteriormente.

De esta manera se da por terminado este dashboard que analiza el número de estudiantes graduados por sede de admisión a través de tres gráficos y una tabla de texto, permite interactividad con el usuario al tener una segmentación de datos y botones que permiten la alternancia entre gráficos y un vínculo web.

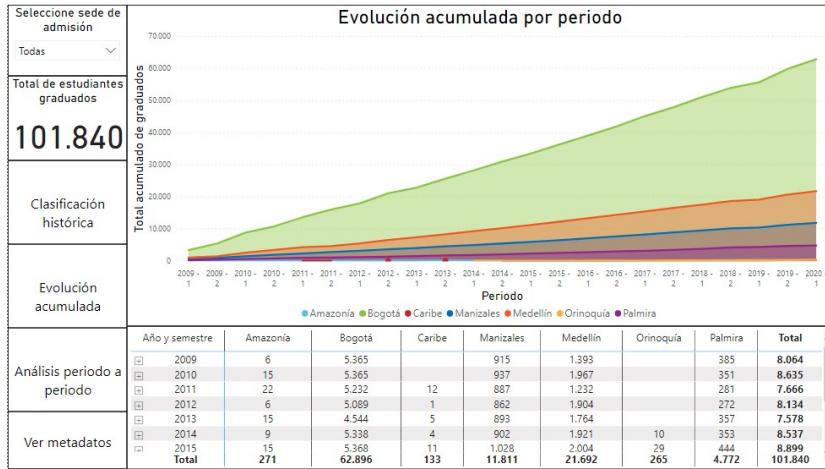


Figure 2.129: Dashboard: Sede de admisión

2.5.2.12 Medidores

Este tipo de gráficos poseen un arco circular y muestran un valor único que mide el progreso hacia un objetivo o indicador clave de rendimiento. En este caso el gráfico de medidor será usado para analizar como las sedes de la Universidad Nacional se comportan a nivel de porcentaje de graduados por periodo; inicialmente se identifica que porcentaje del total de graduados corresponde a cada sede, cabe aclarar que se tomara en cuenta la sede de matrícula, para después usar este valor como porcentaje de meta o valor de destino de la sede en el periodo que se seleccione.

Agregue los campos SEDE_NOMBRE_MAT y Conteo al estante valores en una nueva página de trabajo, no es necesario editar o dar formato a esta visualización ya que solo será una guía.

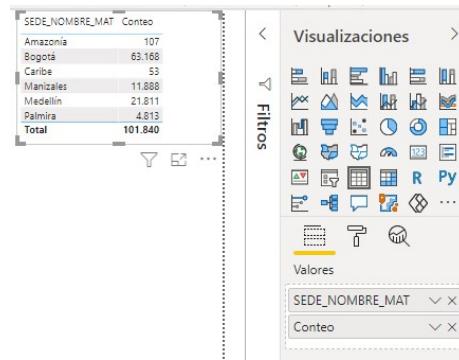


Figure 2.130: Conteo por sede de matrícula

En el menú desplegable de la variable conteo seleccione mostrar valor como porcentaje del total general.

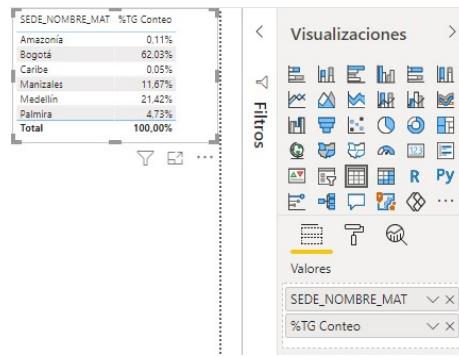


Figure 2.131: Porcentaje por sede de matrícula

Observe que la sede Amazonía ocupa el 0.11% del total de graduados, es decir

que a nivel de periodo este valor de porcentaje será tomado como el valor de meta, por ejemplo, si en el periodo 2009-1 se graduaron 4956 estudiantes se espera que el 0.11% de esos estudiantes corresponda a sede de matrícula Amazonía. Como para cada sede el porcentaje esperado es diferente se hará uso del Editor Power Query para crear una nueva base de datos que contenga las columnas necesarias para crear el gráfico de medidor como se desea.

1. Haga clic en el botón transformar datos y duplique la tabla Graduados.
2. Cambie el nombre de la tabla duplicada por Agrupación por periodo y matrícula, luego haga clic en botón agrupar por.

Figure 2.132: Porcentaje por sede de matrícula

3. En la ventana agrupar por seleccione uso avanzado, elija el campo YEAR_SEMESTER, haga clic sobre agregar agrupación y elija la variable SEDE_NOMBRE_MAT, como nombre de columna escriba Total sede y periodo.
4. Se obtiene una tabla que muestra el total de estudiantes graduados en cada periodo por sede, por ejemplo, para el periodo 2009-1 se observa que 3323 estudiantes se graduaron teniendo como sede de matrícula a Bogotá.
5. Nuevamente duplique la tabla graduados, cambie su nombre por Agrupación periodo, seleccione agrupar por, en la ventana elija el campo YEAR_SEMESTER y como nombre de la columna escriba Total por periodo. Obtendrá una tabla que contiene el total de estudiantes graduados por periodo, por ejemplo, para el periodo 2009-1 se graduaron 4956 estudiantes.
6. Es momento de combinar las agrupaciones creadas anteriormente para esto haga clic sobre le botón combinar y seleccione combinar consultas, sobre

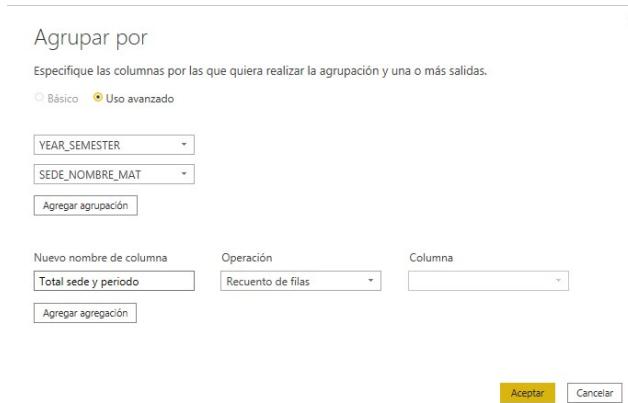


Figure 2.133: Agrupar por periodo y sede de matrícula

	A ^B _C YEAR_SEMESTER	A ^B _C SEDE_NOMBRE_MAT	I ² ₃ Total sede y periodo
1	2009 - 1	Bogotá	3323
2	2009 - 1	Medellín	981
3	2009 - 1	Manizales	468
4	2009 - 1	Palmira	183
5	2009 - 2	Bogotá	2042
6	2009 - 2	Medellín	412
7	2009 - 2	Manizales	447
8	2009 - 2	Palmira	202
9	2009 - 1	Amazonia	1
10	2009 - 2	Amazonia	5
11	2010 - 1	Bogotá	3441
12	2010 - 2	Medellín	814
13	2010 - 1	Medellín	1153
14	2010 - 1	Manizales	485
15	2010 - 2	Bogotá	1924
16	2010 - 2	Manizales	452
17	2010 - 1	Palmira	187
18	2010 - 2	Palmira	164
19	2010 - 1	Amazonia	7
20	2010 - 2	Amazonia	8
21	2011 - 1	Bogotá	2850
22	2011 - 1	Manizales	427
23	2011 - 1	Medellín	867
24	2011 - 1	Palmira	184
25	2011 - 2	Bogotá	2382

Figure 2.134: Agrupación por periodo y matrícula

	A _B _C YEAR_SEMESTER	T ₂ ₃ Total por periodo
1	2009 - 1	4956
2	2009 - 2	3108
3	2010 - 1	5273
4	2010 - 2	3362
5	2011 - 1	4349
6	2011 - 2	3317
7	2012 - 1	3273
8	2012 - 2	4861
9	2013 - 1	3179
10	2013 - 2	4399
11	2014 - 1	4185
12	2014 - 2	4352
13	2015 - 2	4631
14	2015 - 1	4268
15	2016 - 1	4706
16	2016 - 2	4702
17	2017 - 1	5282
18	2017 - 2	4799
19	2018 - 1	5124
20	2018 - 2	5102
21	2019 - 1	2690
22	2019 - 2	6996
23	2020 - 1	4926

Figure 2.135: Agrupación por periodo

la ventana combinar elija como segunda tabla Agrupación por periodo y matricula, de ambas tablas seleccione la variable YEAR_SEMESTER.

7. Expanda la columna agrupación por periodo y matrícula por las columnas SEDE_NOMBRE_MAT y Total sede y periodo.
8. Cambie el nombre de estas dos nuevas columnas por SEDE_NOMBRE_MAT y Total por sede y periodo, mueva la variable SEDE_NOMBRE_MAT a la derecha de YEAR_SEMESTER y cambie el nombre de la tabla por DatosMedidor.
9. Hasta el momento se tiene el total de estudiantes graduados en cada periodo y también el total de estudiantes graduados en cada periodo y cada sede, la idea es trabajar los valores con porcentajes por tanto se debe añadir una columna que contenga el porcentaje que representa cada sede sobre el total de cada periodo, por ejemplo, que porcentaje es 3323 (cantidad de graduados sede Bogotá periodo 2009-1) de 4956 que fue el total de graduados en el periodo 2009-1. Para realizar este calculo se agrega una columna personalizada la cual debe llamarse Porcentaje periodo y en la formula debe dividir la columna Total sede y periodo por la columna Total por periodo.
10. Cambie el tipo de dato de la nueva columna a porcentaje, esta columna

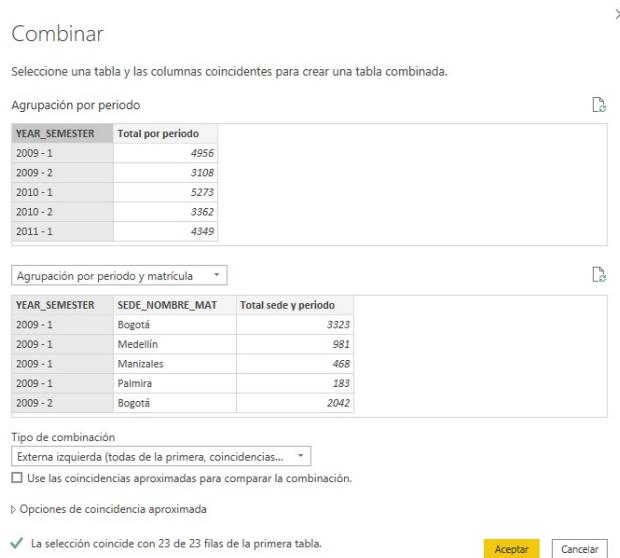


Figure 2.136: Combinar las agrupaciones

	A ^B C YEAR_SEMESTER	i ² Total por periodo	Agrupación por periodo y matrícula
1	2009 - 1		
2	2009 - 2		
3	2010 - 1		
4	2010 - 2		
5	2011 - 1		
6	2011 - 2		
7	2012 - 1		
8	2012 - 2		
9	2013 - 1		
10	2013 - 2		
11	2014 - 1		
12	2014 - 2		
13	2015 - 2	4631 Table	
14	2015 - 1	4268 Table	
15	2016 - 1	4706 Table	
16	2016 - 2	4702 Table	

Figure 2.137: Expandir la tabla agrupación por periodo y matrícula

	YEAR_SEMESTER	SEDE_NOMBRE_MAT	Total por periodo	Total sede y periodo
1	2009 - 1	Bogotá	4956	3323
2	2009 - 1	Medellín	4956	981
3	2009 - 1	Manizales	4956	468
4	2009 - 1	Palmira	4956	183
5	2009 - 1	Amazonía	4956	1
6	2009 - 2	Bogotá	3108	2042
7	2009 - 2	Medellín	3108	412
8	2009 - 2	Manizales	3108	447
9	2009 - 2	Palmira	3108	202
10	2009 - 2	Amazonía	3108	5
11	2010 - 1	Bogotá	5279	3441
12	2010 - 1	Medellín	5279	1153
13	2010 - 1	Manizales	5279	485
14	2010 - 1	Palmira	5279	187
15	2010 - 1	Amazonía	5279	7
16	2010 - 2	Medellín	3362	814
17	2010 - 2	Bogotá	3362	1924
18	2010 - 2	Manizales	3362	452
19	2010 - 2	Palmira	3362	164
20	2010 - 2	Amazonía	3362	8
21	2011 - 1	Bogotá	4349	2850
22	2011 - 1	Manizales	4349	427
23	2011 - 1	Medellín	4349	867
24	2011 - 1	Palmira	4349	184
25	2011 - 2	Bogotá	3317	2382

Figure 2.138: Cambiar nombre y ordenar columnas

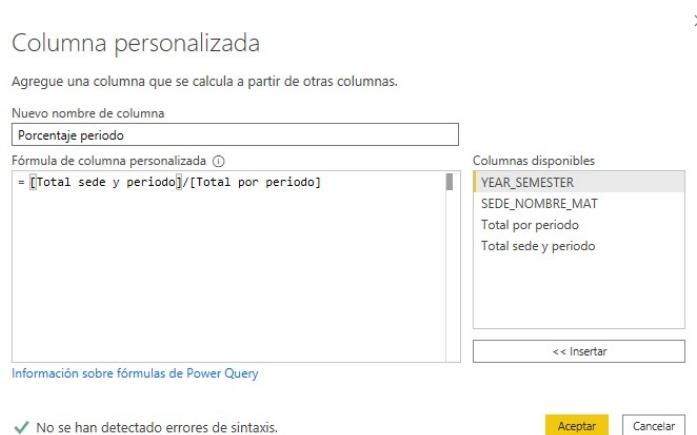


Figure 2.139: Crear columna personalizada para calcular el porcentaje por periodo

representa en porcentaje la cantidad de estudiantes graduados en un periodo por sede, por ejemplo, 67.05% representa el porcentaje del total de estudiantes graduados en el periodo 2009-1 que corresponden a la sede Bogotá.

	YEAR_SEMESTER	SEDE_NOMBRE_MAT	Total por periodo	Total sede y periodo	Porcentaje periodo
1	2009 - 1	Bogotá	4956	3223	67,05 %
2	2009 - 1	Medellín	4956	981	19,79 %
3	2009 - 1	Manizales	4956	468	9,44 %
4	2009 - 1	Palmira	4956	183	3,69 %
5	2009 - 1	Amazonía	4956	1	0,02 %
6	2009 - 2	Bogotá	3108	2042	65,70 %
7	2009 - 2	Medellín	3108	412	13,26 %
8	2009 - 2	Manizales	3108	447	14,38 %
9	2009 - 2	Palmira	3108	202	6,50 %
10	2009 - 2	Amazonía	3108	5	0,16 %
11	2010 - 1	Bogotá	5273	3441	65,26 %
12	2010 - 1	Medellín	5273	1153	21,87 %
13	2010 - 1	Manizales	5273	485	9,20 %
14	2010 - 1	Palmira	5273	187	3,55 %
15	2010 - 1	Amazonía	5273	7	0,13 %
16	2010 - 2	Medellín	3362	814	24,21 %
17	2010 - 2	Bogotá	3362	1924	57,23 %
18	2010 - 2	Manizales	3362	452	13,44 %
19	2010 - 2	Palmira	3362	164	4,88 %
20	2010 - 2	Amazonía	3362	8	0,24 %
21	2011 - 1	Bogotá	4349	2850	65,53 %
22	2011 - 1	Manizales	4349	427	9,82 %
23	2011 - 1	Medellín	4349	867	19,94 %
24	2011 - 1	Palmira	4349	184	4,23 %
25	2011 - 2	Bogotá	3317	2382	71,81 %

Figure 2.140: Cambiar tipo de dato a porcentaje

11. En este momento ya se tiene establecido el valor en porcentaje y conteo que toma cada sede en cada uno de sus periodos, hace falta agregar el valor de destino o meta tanto en porcentaje como en conteo para cada sede y en cada uno de los periodos. Recuerde que dicho porcentaje se establece a partir de la proporción del total que ocupa cada sede, a modo de ejemplo este valor debe ser 62.03% para la sede Bogotá y en conteo este valor debe ser 3074, esto por que este es el valor que representa el porcentaje de meta del total de graduados en el periodo 2009-1. Se iniciará agregando la variable con el total de graduados por sede, independiente del periodo, para esto, duplique la tabla de graduados, cambie el nombre por Agrupación sede, seleccione agrupar por, elija la variable SEDE_NOMBRE_MAT, la columna nueva debe llamarse Total por sede.
12. Ubíquese nuevamente sobre la tabla DatosMedidor y realice la combinación de esta con la tabla Agrupación sede, dicha combinación debe ser hecha usando la columna SEDE_NOMBRE_MAT; expanda la nueva columna por la variable Total por sede, cambie el nombre de esta misma por Total por sede.
13. Para calcular el porcentaje que ocupa cada sede del total es necesario incluir una nueva columna que contenga el total de registros de la base de datos Graduados para que sea el divisor de la columna Total por sede,

Consultas [7]	
Agrupación1	
Agrupación2	
Modalidadformación	
Gráduados	
Agrupación por periodo...	
DatosMedidor	
Agrupación sede	

	A _C SEDE_NOMBRE_MAT	T ₃ Total por sede
1	Bogotá	63168
2	Medellín	21811
3	Manizales	11888
4	Palmira	4813
5	Amazonía	107
6	Caribe	53

Figure 2.141: Agrupación por sede

	A _C YEAR_SEMESTER	A _C SEDE_NOMBRE_MAT	T ₃ Total por periodo	T ₃ Total sede y periodo	% Porcentaje periodo	T ₃ Total por sede
1	2009 - 1	Bogotá	4956	3323	67,05 %	63168
2	2009 - 2	Bogotá	3108	2042	65,70 %	63168
3	2009 - 1	Medellín	4956	981	19,79 %	21811
4	2009 - 2	Medellín	3108	412	13,26 %	21811
5	2009 - 1	Manizales	4956	468	9,44 %	11888
6	2009 - 1	Palmira	4956	183	3,69 %	4813
7	2009 - 1	Amazonía	4956	1	0,02 %	107
8	2009 - 2	Manizales	3108	447	14,38 %	11888
9	2009 - 2	Palmira	3108	202	6,50 %	4813
10	2009 - 2	Amazonía	3108	5	0,16 %	107
11	2010 - 1	Bogotá	5273	3441	65,26 %	63168
12	2010 - 1	Medellín	5273	1153	21,87 %	21811
13	2010 - 1	Manizales	5273	485	9,20 %	11888
14	2010 - 1	Palmira	5273	187	3,55 %	4813
15	2010 - 1	Amazonía	5273	7	0,13 %	107
16	2010 - 2	Medellín	3362	814	24,21 %	21811
17	2010 - 2	Bogotá	3362	1924	57,23 %	63168
18	2010 - 2	Manizales	3362	452	13,44 %	11888
19	2010 - 2	Palmira	3362	164	4,88 %	4813
20	2010 - 2	Amazonía	3362	8	0,24 %	107
21	2011 - 1	Bogotá	4349	2850	65,53 %	63168
22	2011 - 1	Manizales	4349	427	9,82 %	11888
23	2011 - 1	Medellín	4349	867	19,94 %	21811
24	2011 - 1	Palmira	4349	184	4,23 %	4813
25	2011 - 2	Bogotá	3317	2382	71,81 %	63168

Figure 2.142: Combinación de tablas DatosMedidor y Agrupación por sede

para esto duplique nuevamente la tabla Graduados y cambie su nombre por Total.

14. Agregue una nueva columna llamada Cantidad y en la formula escriba 1.

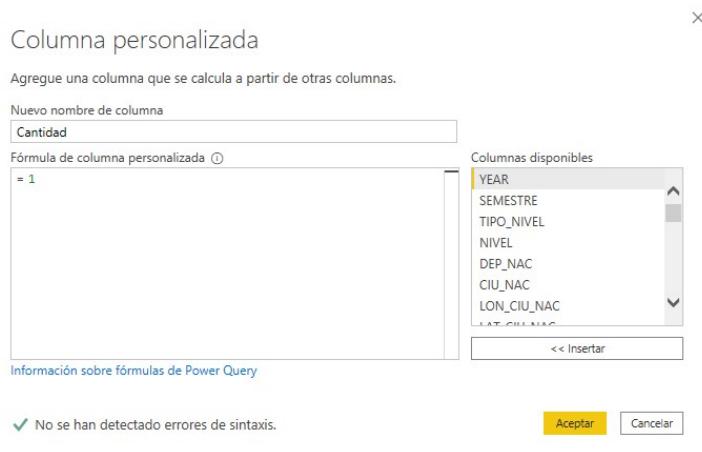


Figure 2.143: Crear columna personalizada de cantidad

15. Ahora debe agrupar la tabla por esta columna que acaba de crear, obtendrá una tabla con dos columnas una de ellas es cantidad que tendrá el número 1 y la segunda corresponde a Total en este caso 101840 que coincide con el total de registros que contiene la base de datos.

	Cantidad	Total
1	1	101840

Figure 2.144: Tabla de total

16. Diríjase a la tabla DatosMedidor y cree una nueva columna igual a la mostrada en el paso 14, luego debe combinar esta tabla con Total usando la columna Cantidad ya que es la columna que ambas tablas poseen.
17. Debe expandir la última columna por la variable Total y cambie su nombre por Total, quite la columna Cantidad, lleve la columna Porcentaje periodo al final y la columna Total ubíquela al lado derecho de la variable SEDE_NOMBRE_MAT.

	A ₀	Total sede y periodo	%	Porcentaje periodo	A ₂	Total por sede	A ₀ C	Cantidad	Total
1	4956	3323	67,05 %		63168		1	Table	
2	3108	2042	65,70 %		63168		1	Table	
3	4956	981	19,79 %		21811		1	Table	
4	3108	412	13,26 %		21811		1	Table	
5	4956	468	9,44 %		11888		1	Table	
6	4956	183	3,69 %		4813		1	Table	
7	4956	1	0,02 %		107		1	Table	
8	3108	447	14,38 %		11888		1	Table	
9	3108	202	6,50 %		4813		1	Table	
10	3108	5	0,16 %		107		1	Table	
11	5273	3441	65,26 %		63168		1	Table	
12	5273	1153	21,87 %		21811		1	Table	
13	5273	485	9,20 %		11888		1	Table	
14	5273	187	3,55 %		4813		1	Table	
15	5273	7	0,13 %		107		1	Table	
16	3362	814	24,21 %		21811		1	Table	
17	3362	1924	57,23 %		63168		1	Table	
18	3362	452	13,44 %		11888		1	Table	
19	3362	164	4,88 %		4813		1	Table	
20	3362	8	0,24 %		107		1	Table	
21	4349	2850	65,53 %		63168		1	Table	
22	4349	427	9,82 %		11888		1	Table	
23	4349	867	19,94 %		21811		1	Table	
24	4349	184	4,23 %		4813		1	Table	
25									

Figure 2.145: Combinación de DatosMedidor con Total

	A ₀	SEDE_NOMBRE_MAT	Total	A ₂	Total por periodo	A ₂	Total sede y periodo	A ₂	Total por sede	%	Porcentaje periodo
1	Bogotá		101840	4956	3323	63168		67,05 %			
2	Bogotá		101840	3108	2042	63168		65,70 %			
3	Medellín		101840	4956	981	21811		19,79 %			
4	Medellín		101840	3108	412	21811		13,26 %			
5	Manizales		101840	4956	468	11888		9,44 %			
6	Palmira		101840	4956	183	4813		3,69 %			
7	Amazonía		101840	4956	1	107		0,02 %			
8	Manizales		101840	3108	447	11888		14,38 %			
9	Palmira		101840	3108	202	4813		6,50 %			
10	Amazonía		101840	3108	5	107		0,16 %			
11	Bogotá		101840	5273	3441	63168		65,26 %			
12	Medellín		101840	5273	1153	21811		21,87 %			
13	Manizales		101840	5273	485	11888		9,20 %			
14	Palmira		101840	5273	187	4813		3,55 %			
15	Amazonía		101840	5273	7	107		0,13 %			
16	Medellín		101840	3362	814	21811		24,21 %			
17	Bogotá		101840	3362	1924	63168		57,23 %			
18	Manizales		101840	3362	452	11888		13,44 %			
19	Palmira		101840	3362	164	4813		4,88 %			
20	Amazonía		101840	3362	8	107		0,24 %			
21	Bogotá		101840	4349	2850	63168		65,53 %			
22	Manizales		101840	4349	427	11888		9,82 %			
23	Medellín		101840	4349	867	21811		19,94 %			
24	Palmira		101840	4349	184	4813		4,23 %			
25											

Figure 2.146: Expandir por Total y reordenar columnas

18. Es momento de agregar una nueva columna que represente el porcentaje que ocupa cada sede sobre el total, añada una nueva columna personalizada, asigne como nombre Porcentaje de meta y en la fórmula debe dividir Total por sede sobre Total.

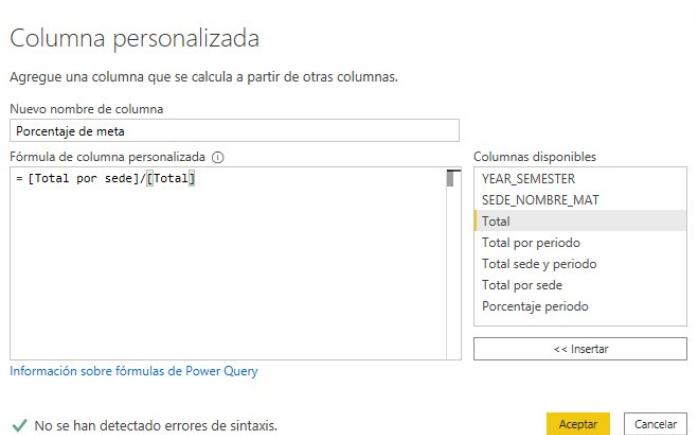


Figure 2.147: Crear columna de porcentaje de meta

19. Cambie el tipo de dato a porcentaje, la interpretación de estos dos porcentajes es sencilla, porcentaje periodo representa el porcentaje que ocupó cada sede del total de graduados en cada periodo y porcentaje de meta representa el porcentaje de graduados que debía ocupar. Por ejemplo, la primera fila representa el periodo 2009-1 y la sede Bogotá, en este caso esta sede ocupó el 67.05% del total de graduados en ese periodo, cuando en realidad se esperaba que solo ocupara el 62.03%, es decir, que se superó la meta.
20. En este momento el único valor faltante es el valor de meta, pero en conteo, para esto agregue una nueva columna personalizada llamada Total meta, en su fórmula debe multiplicar las columnas Porcentaje de meta y Total por periodo.
21. Cambie el tipo de dato de esta última columna a número entero, ubique esta variable al lado derecho de Total por sede y periodo. La interpretación de esta columna es equivalente a la de Porcentaje periodo.
22. Finalmente debe hacer clic en cerrar y aplicar para guardar la base de datos y usarla posteriormente en la creación de los medidores. Ya ubicado en el lienzo de trabajo se observa que en el panel Campos se tienen 5 tablas de las cuales solo interesan 3 que son Graduados, Modalidadfromación y DatosMedidor, las demás que corresponden a las agrupaciones deben ser ocultadas.

En este punto ya se tiene la base de datos construida de una manera que permite

	AAT	% Total	% Total por periodo	% Total sede y periodo	% Total por sede	% Porcentaje periodo	% Porcentaje de meta
1	101840	4956	3329	63168	67,05 %	62,03 %	
2	101840	3108	2042	63168	65,70 %	62,03 %	
3	101840	4956	981	21811	19,79 %	21,42 %	
4	101840	3108	412	21811	13,26 %	21,42 %	
5	101840	4956	468	11888	9,44 %	11,67 %	
6	101840	4956	183	4813	3,69 %	4,73 %	
7	101840	4956	1	107	0,02 %	0,11 %	
8	101840	3108	447	11888	14,38 %	11,67 %	
9	101840	3108	202	4813	6,50 %	4,73 %	
10	101840	3108	5	107	0,18 %	0,11 %	
11	101840	5273	3441	63168	65,26 %	62,03 %	
12	101840	5273	1153	21811	21,87 %	21,42 %	
13	101840	5273	485	11888	9,20 %	11,67 %	
14	101840	5273	187	4813	3,55 %	4,73 %	
15	101840	5273	7	107	0,13 %	0,11 %	
16	101840	3362	614	21811	24,21 %	21,42 %	
17	101840	3362	1924	63168	57,23 %	62,03 %	
18	101840	3362	452	11888	13,44 %	11,67 %	
19	101840	3362	164	4813	4,88 %	4,73 %	
20	101840	3362	8	107	0,24 %	0,11 %	
21	101840	4349	2850	63168	65,53 %	62,03 %	
22	101840	4349	427	11888	9,82 %	11,67 %	
23	101840	4349	857	21811	19,94 %	21,42 %	
24	101840	4349	184	4813	4,23 %	4,73 %	
25							

Figure 2.148: Porcentaje de meta

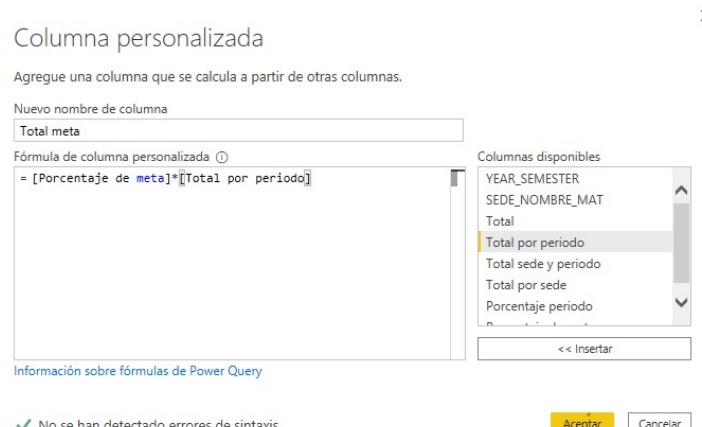


Figure 2.149: Crear columna de total de meta

		T ₃ Total por periodo	T ₃ Total sede y periodo	T ₃ Total por sede	T ₃ Total meta	% Porcentaje periodo	% Porcentaje de meta
1	101840	4956	3323	63168	3074	67,05 %	62,03 %
2	101840	3108	2042	63168	1928	65,70 %	62,03 %
3	101840	4956	981	21811	1061	18,79 %	21,42 %
4	101840	3108	412	21811	666	13,26 %	21,42 %
5	101840	4956	468	11888	579	9,44 %	11,67 %
6	101840	4956	183	4813	234	3,69 %	4,73 %
7	101840	4956	1	107	5	0,02 %	0,11 %
8	101840	3108	447	11888	363	14,58 %	11,67 %
9	101840	3108	202	4813	147	6,50 %	4,73 %
10	101840	3108	5	107	3	0,16 %	0,11 %
11	101840	5273	3441	63168	3271	65,26 %	62,03 %
12	101840	5273	1153	21811	1129	21,87 %	21,42 %
13	101840	5273	485	11888	616	9,20 %	11,67 %
14	101840	5273	187	4813	249	3,55 %	4,73 %
15	101840	5273	7	107	6	0,13 %	0,11 %
16	101840	3362	814	21811	720	24,21 %	21,42 %
17	101840	3362	1924	63168	2085	57,23 %	62,03 %
18	101840	3362	452	11888	392	13,44 %	11,67 %
19	101840	3362	184	4813	159	4,88 %	4,73 %
20	101840	3362	8	107	4	0,24 %	0,11 %
21	101840	4349	2850	63168	2698	65,53 %	62,03 %
22	101840	4349	427	11888	508	9,82 %	11,67 %
23	101840	4349	867	21811	931	19,94 %	21,42 %
24	101840	4349	184	4813	206	4,23 %	4,73 %
25							

Figure 2.150: Total meta

crear el gráfico de medidor como se desea, elimine la tabla que se realizo al inicio de esta sección y cambie el nombre de la pagina de trabajo por Metas por sede de matrícula. Ahora para crear el gráfico de medidores debe seguir estos pasos.

1. Desde el panel visualizaciones haga clic sobre Medidor.



Figure 2.151: Añadir medidor al lienzo

2. Añada los campos Porcentaje periodo y Porcentaje de meta a los estantes Valor y Valor de destino respectivamente, los campos Total por sede y periodo y Total meta deben ubicarse en la tarjeta Información sobre herramientas.
3. Debe cambiar el nombre los campos agregados a la visualización por Porcentaje real, Porcentaje esperado, Número de estudiantes graduados y Número esperado de estudiantes graduados.
4. Para dar formato a este gráfico haga clic sobre la columna Total meta ubicada en el panel campos y haga clic sobre la coma ubicada en formato;

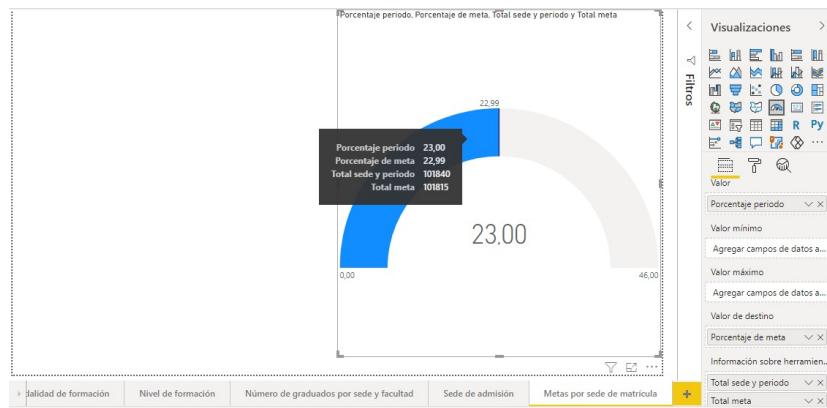


Figure 2.152: Agregar campos a los estantes del medidor



Figure 2.153: Cambiar el formato de los totales

repita esta operación para Total sede y periodo.

- En este momento la visualización se está calculando de manera general y la idea inicial es ver este progreso a nivel de sede y periodo, por tanto, es necesario agregar dos segmentaciones de datos una con el campo SEDE_NOMBRE_MAT y otra con YEAR_SEMESTER, recuerde darle el formato mostrado en secciones anteriores y activar la selección única.

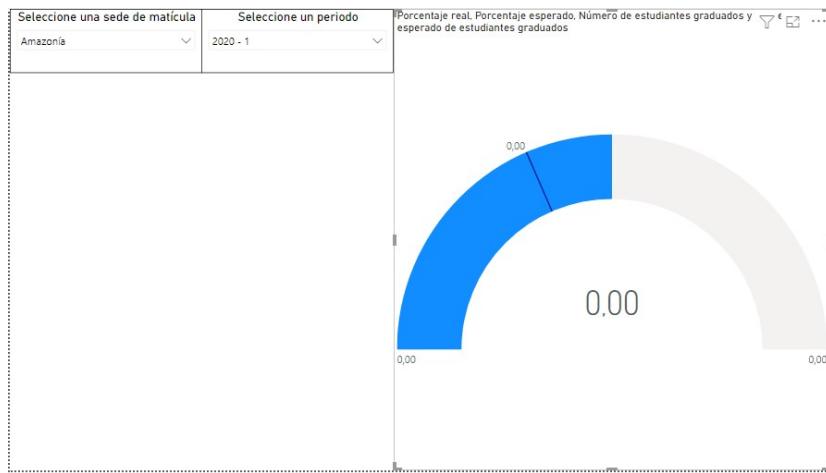


Figure 2.154: Agregar segmentaciones

- Los valores que se muestran en el medidor los cuales corresponden a Porcentaje periodo y Porcentaje de meta deben tener formato de porcentaje, para esto haga clic sobre uno de ellos y seleccione el icono de porcentaje ubicado en formato, repita lo mismo para el otro valor. Si selecciona sede Bogotá y periodo 2009-1, obtendrá el siguiente tablero, el cual permite identificar que en dicho periodo la sede seleccionada superó la meta propuesta.
- Es momento de dar formato al medidor, para esto en la pestaña colores de datos asigne el color “5BC0DE” al relleno y para la meta seleccione color negro. El color de las etiquetas y destino debe ser negro y el tamaño del texto 14pt; cambie el color de la pestaña valor del globo a negro; el título de la visualización será Indicador de estudiantes graduados en color negro, alineación central y tamaño 25pt, finalmente debe activar el borde.
- En el espacio en blanco ubicado en el lateral izquierdo debe agregar un gráfico circular que permita identificar la distribución de las sedes de matrícula por periodo, añada el gráfico circular y asigne los campos SEDE_NOMBRE_MAT y Conteo a los estantes leyenda y valores respectivamente, estos campos los debe tomar de la base de datos Graduados.

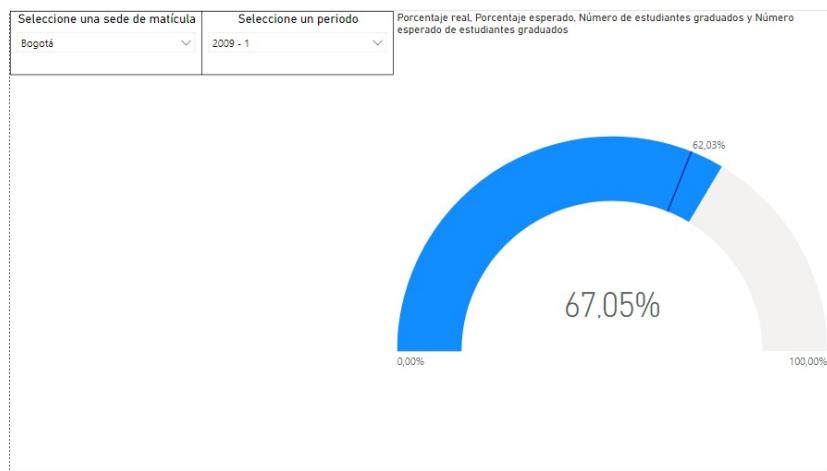


Figure 2.155: Cambiar formato de porcentajes

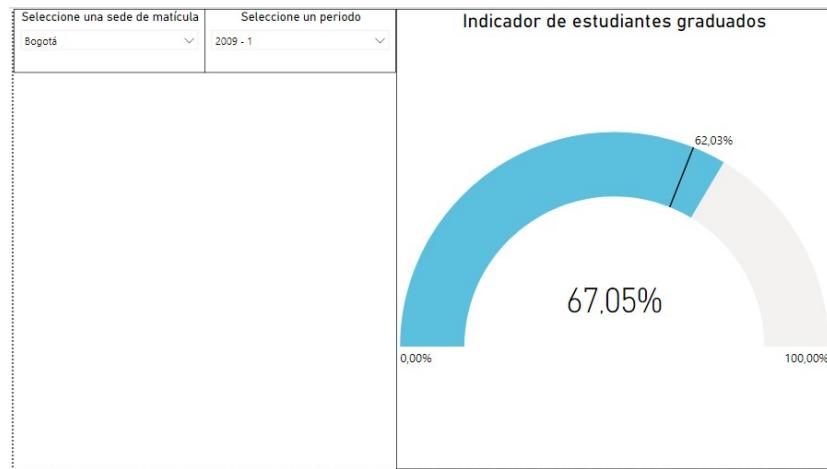


Figure 2.156: Formato del medidor

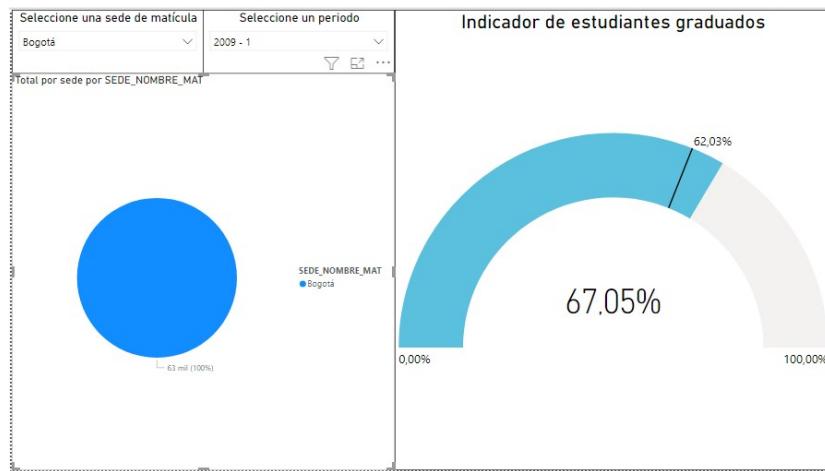


Figure 2.157: Agregar gráfico circular

9. Note que este último gráfico esta siendo afectado por las segmentaciones que se han realizado, la única segmentación que debe afectar este gráfico es la de periodo, por tanto, debe editar la interacción entre la segmentación de sede y el gráfico circular.
10. Para dar formato a este último gráfico debe desactivar la leyenda, asignar los colores de datos mostrados en la sección 2.5.2.10 para la pestaña etiquetas seleccione todas las etiquetas de detalle, en color negro y tamaño 12pt, como título debe escribir Distribución de graduados por sede en color negro, tamaño 25pt y alineación central; finalmente cambie el título de los campos SEDE_NOMBRE_MAT por Sede de matrícula y Conteo por Número de estudiantes graduados; también debe activar el borde.

2.5.2.13 Mapeo de datos

El mapeo de datos o georreferenciación es una herramienta muy utilizada cuando se quiere mostrar la procedencia de la información; en el conjunto de datos que se esta analizando se tiene información sobre la longitud y latitud de la ciudad de nacimiento, el nombre de dicha ciudad y el departamento al que pertenece. El software de visualización Power BI presenta diversas formas de realizar mapeo de datos, 3 de ellas están en los objetos predeterminados del panel visualizaciones y otro debe ser activado desde opciones y configuración.

- Mapa: este objeto visual posee un icono de globo terráqueo, es un mapa de burbujas, es decir, que al introducir coordenadas de ubicación como latitud y longitud dibuja una burbuja sobre el punto, es posible añadir una variable que determine el tamaño de dicho punto. Para realizar este tipo de mapa únicamente es necesario añadir el objeto al lienzo y agregar los campos LAT_CUI_NAC, LON_CIU_NAC a los estantes latitud y

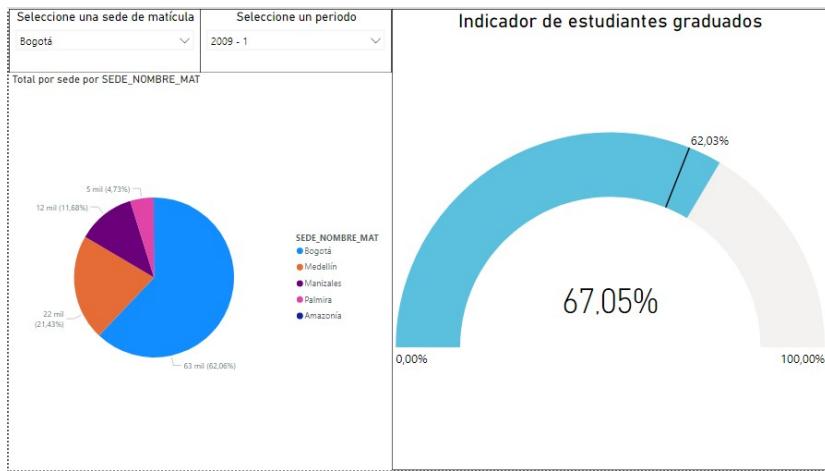


Figure 2.158: Eliminar interacción entre la segmentación sede y el gráfico circular

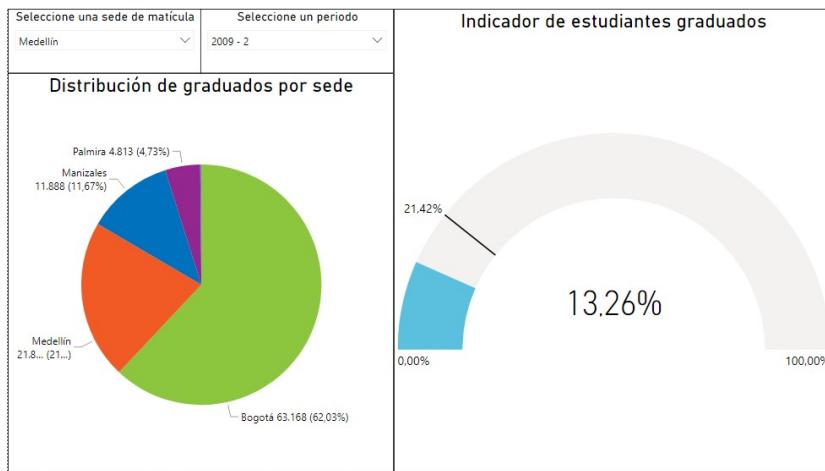


Figure 2.159: Dashboard: Metas por sede de matrícula

longitud respectivamente, para el tamaño debe agregar el campo conteo.

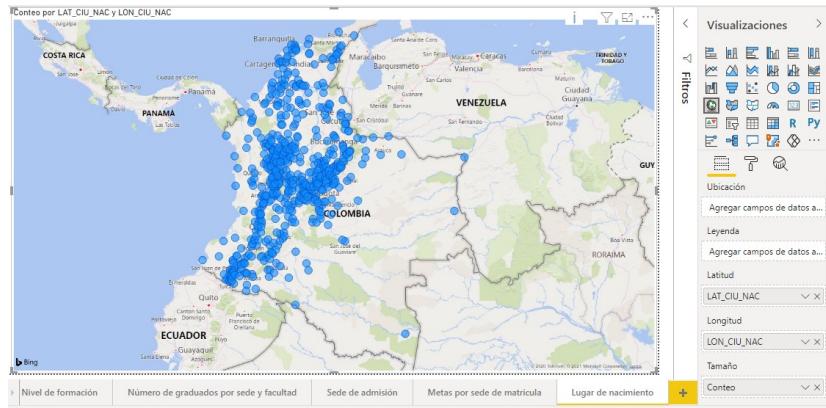


Figure 2.160: Mapa de burbujas para ciudad de nacimiento

Observe que todas las burbujas poseen el mismo tamaño a pesar de haber especificado que la variable conteo determinara el tamaño de cada una, tampoco es posible añadir como etiqueta de cada punto la ciudad a la que pertenece. Este tipo de mapas no es muy útil en este caso ya que se tienen demasiadas coordenadas y se ve saturado.

- Mapa coroplético: este tipo de mapas usa sombras o colores para mostrar como un valor difiere en proporción a una geografía o región, es decir, que usa la frecuencia de aparición de una región o ciudad para asignar el sombreado. Posee los mismos campos que el mapa de burbujas, pero en este caso es necesario usar la ubicación en lugar de latitud y longitud, seleccione mapa coroplético en el panel visualizaciones y agregue el campo CIU_NAC al estante ubicación.



Figure 2.161: Mapa coroplético para ciudad de nacimiento

Se identifica que las ciudades no se ubican únicamente en Colombia como debería ser, sino que están repartidas en el mundo, esto sucede ya que hay ciudades con el mismo nombre en diferentes lugares del mundo y no es posible indicarle al mapa que únicamente se quieren visualizar las ciudades que pertenecen a Colombia; a pesar de que este mapa es una buena opción ya que rellena toda el área que pertenece a una ciudad no es posible usarlo en este caso ya que no se puede especificar el país al que deben pertenecer estas ciudades.

- ArcGIS Maps for Power BI: ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, compartir y distribuir información geográfica, Power BI proporciona una integración con este sistema que pretende llevar las visualizaciones de mapa a un siguiente nivel, al usar datos demográficos y mapas atractivos. Para añadir este tipo de mapas al lienzo de trabajo haga clic sobre el ícono de ArcGIS en el panel visualizaciones, agregue el campo CIU_NAC al estante location y la variable conteo al estante size.

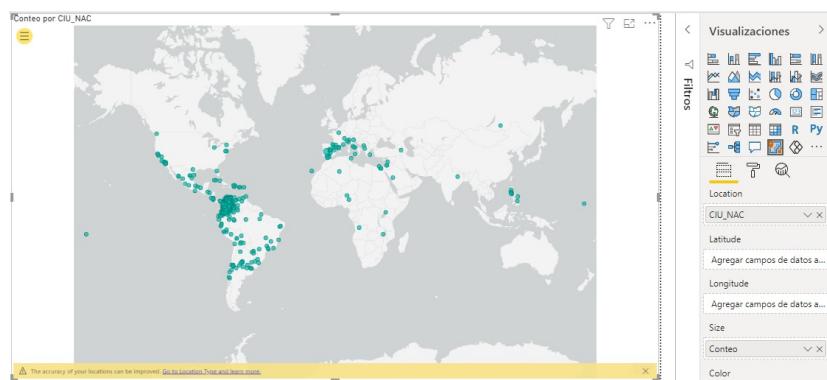


Figure 2.162: ArcGIS Map para ciudad de nacimiento, nivel mundial

Observe que nuevamente las ciudades están siendo ubicadas a nivel mundial, una ventaja de este objeto visual es que el panel formato y pestaña Location Type es posible especificar el país al que se refieren dichas ciudades, seleccione Colombia. Ahora su mapa solo posee puntos o burbujas a nivel de Colombia.

La idea es construir un mapa que sombree el área que pertenece a cada ciudad, desde el panel formato de Power BI no es posible hacerlo, pero desde el formato de ArcGIS se puede realizar, haga clic sobre el círculo amarillo ubicado en la esquina superior izquierda, clic sobre el cuarto ícono que se refiere a la capas del mapa (Layer list), ahora debe hacer clic sobre los tres puntos ubicados en la esquina derecha de Layers y seleccionar Location Type.

Ubicado en la ventana Location type debe cambiar Points por Boundaries, Departments por Municipalities, finalmente clic en Ok.

Observara que su mapa no presenta cambios, es decir que sigue representando

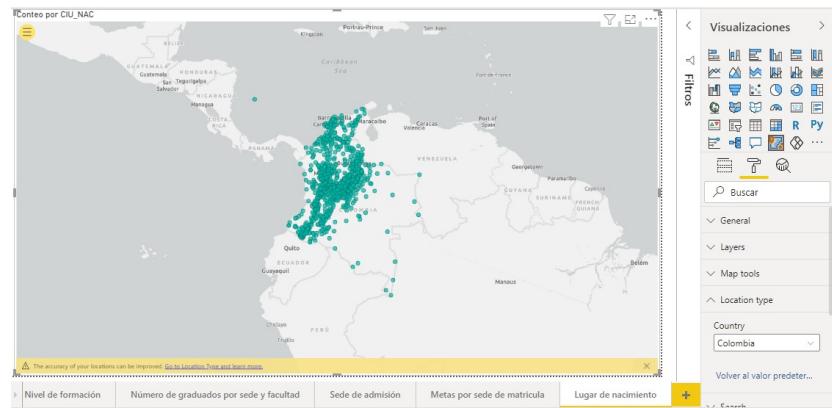


Figure 2.163: ArcGIS Map para ciudad de nacimiento, Colombia

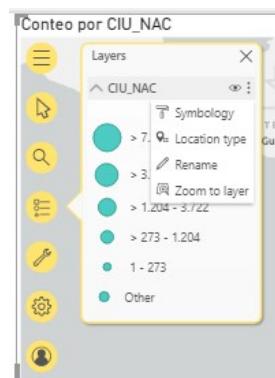


Figure 2.164: Formato de ArcGIS

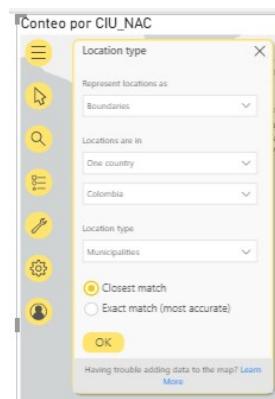


Figure 2.165: Seleccionar fronteras y municipios

las ciudades con burbujas, esto se debe a que el campo Size tiene asignado la variable conteo, por lo que debe mover esta variable al estante color.

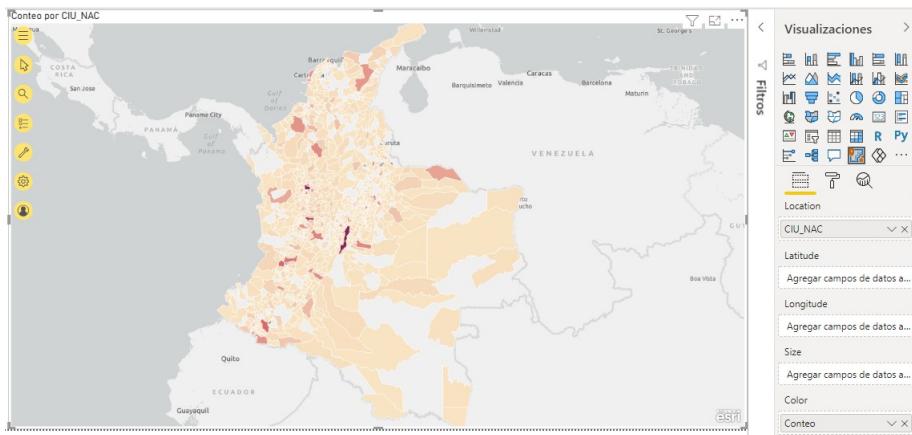


Figure 2.166: Agregar campo al estante color

La idea del dashboard para el lugar de nacimiento es mostrar la cantidad de estudiantes graduados para el periodo 2020-1, para esto despliegue el panel filtros y lleve hacia el a la variable YEAR_SEMESTER, seleccione únicamente el periodo 2020-1.

Este tipo de visualización al no ser nativa de Power BI no se le da formato de color desde el rodillo como se hace en las demás, nuevamente se debe hacer desde el circulo amarillo ubicado en la esquina superior, hacer clic sobre Layer list y sobre los tres puntos, pero esta vez debe seleccionar symbology.

Diríjase hasta la pestaña Symbol Color, asegúrese que el tipo de clasificación sea manual con seis clases y cambie el color a una gama de verdes, haciendo doble clic sobre el número de la línea divisoria en la barra de colores puede editar la ubicación de dicha línea, las divisiones deben ubicarse en 1, 2, 4, 10 y finalmente 100.

Cierre la pestaña Symbol color y ubíquese sobre la pestaña symbol style, seleccione color personalizado y escriba “#699682”.

Es momento de cambiar el nombre de las variables, CIU_NAC debe ser cambiado por Municipio y Conteo por Numero de estudiantes graduados, al hacer esto notara que vuelve a ser un mapa de burbujas, por lo tanto, repita el paso donde se cambia para que se sombree toda el área, desde el botón formato con el icono de rodillo debe desactivar el título y activar el borde. Se obtiene un mapa que permite visualizar la distribución de los estudiantes graduados por municipio.

Este mismo mapa debe ser realizado para la variable DEP_NAC, el color debe ser una gama de azules.

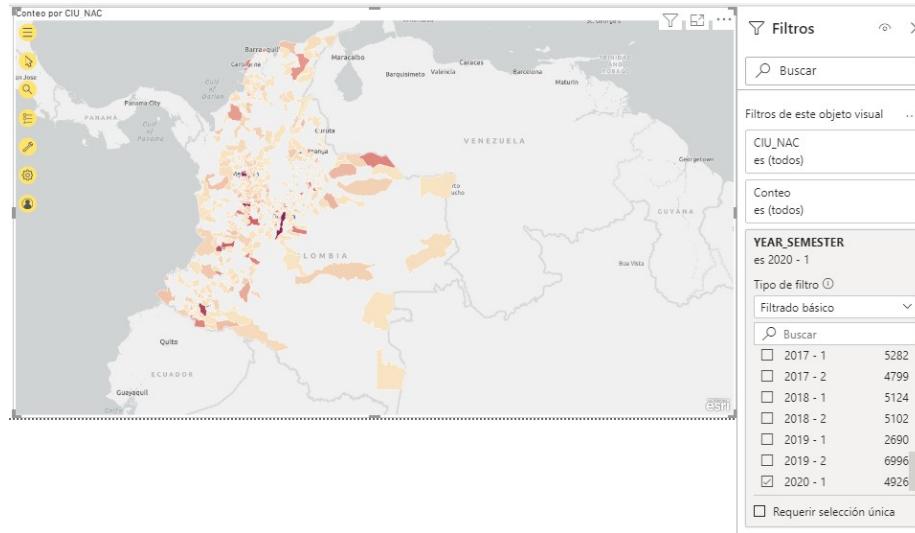


Figure 2.167: Agregar filtro del periodo 2020-1

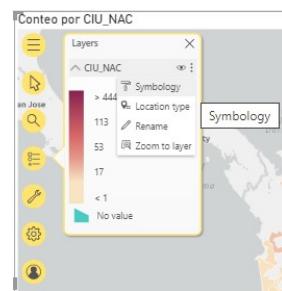


Figure 2.168: Formato de simbología

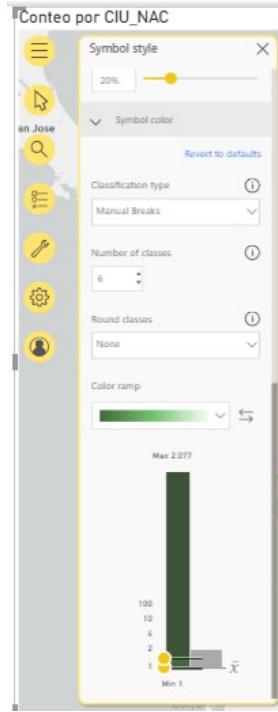


Figure 2.169: Editar color y división del mismo

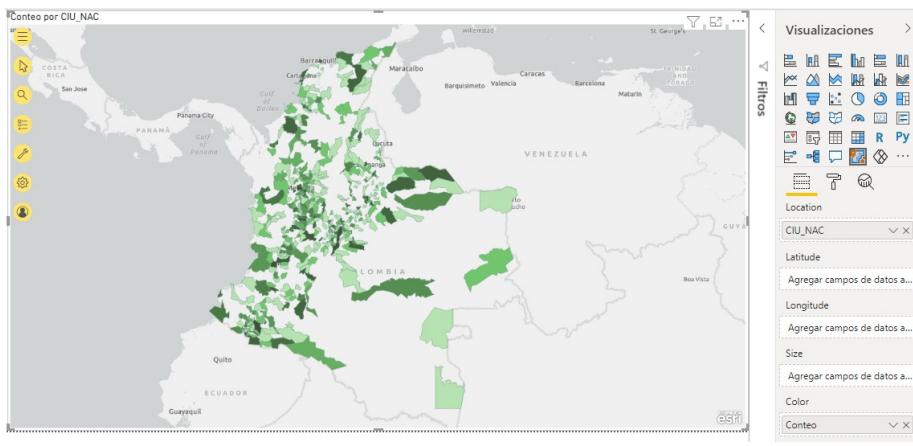


Figure 2.170: Editar color para el borde de los municipios

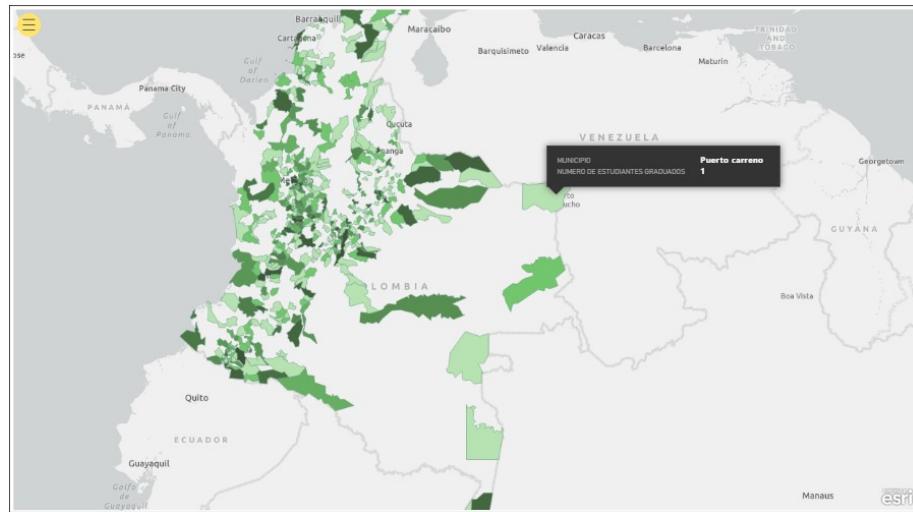


Figure 2.171: Total de estudiantes graduados por municipio, periodo 2020-1

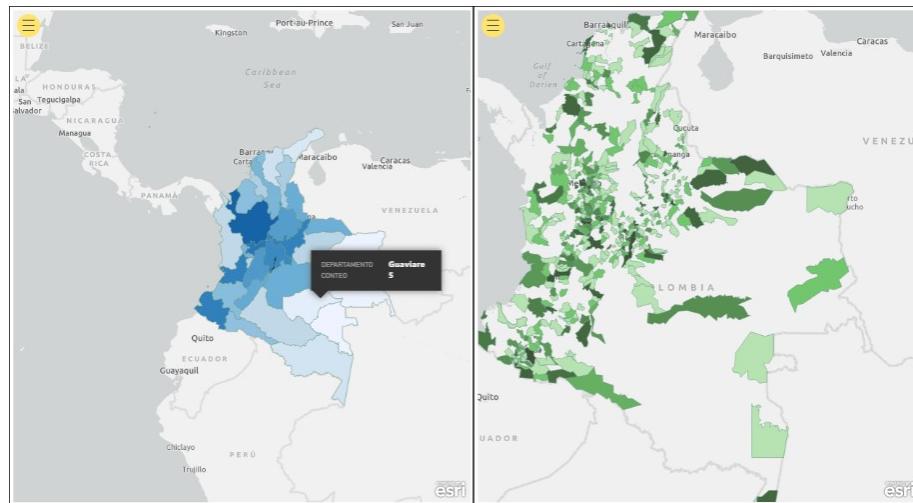


Figure 2.172: Total de estudiantes graduados por municipio y departamento, periodo 2020-1

Finalmente debe agregar dos botones que permitan la alternancia de estos dos gráficos, en formato debe hacer uso del botón rellenar para asignar como color de relleno “88AD84” y disminuir su transparencia a cero.



Figure 2.173: Dashboard: Lugar de nacimiento, periodo 2020-1

- Mapa de formas: este tipo de mapas son muy similares a los coropléticos ya que se rellena con un determinado color el polígono perteneciente a cada ciudad o departamento, la diferencia radica en que son mapas personalizados que al basarse en archivos TopoJSON permiten mapear datos sobre mapas geográficos, disposición de asientos, planos de plantas y otros. Este tipo de mapas no esta habilitado en la vista previa del panel visualizaciones por lo que es necesario activarlo.
 1. Haga clic sobre la pestaña archivo, luego seleccione opciones y configuración y nuevamente opciones.
 2. Sobre la pestaña mapas debe seleccionar características de versión preliminar y activar la opción Objeto visual Mapa de formas.
 3. Luego de activar el objeto visual este aparecerá en el panel visualizaciones al lado de mapas coropléticos, haga clic sobre el mapa de formas para añadirlo al lienzo y agregue el campo CIU_NAC al estante ubicación.
 4. Se obtiene un mapa de Estados Unidos con el estado de Florida coloreado ya que es la única ciudad de Colombia que coincide con una ubicación en este país, al hacer clic en formato y en la pestaña forma, se visualiza un campo llamado mapa que contiene los mapas disponibles, en dicha lista no se encuentra Colombia.
 5. Observe que existe la posibilidad de agregar mapa, como se menciono

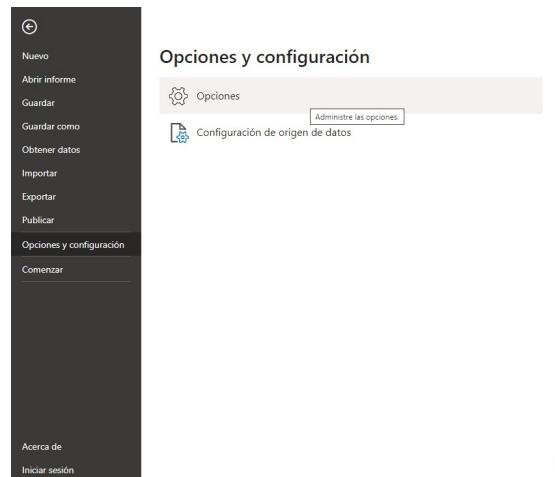


Figure 2.174: Opciones y configuración

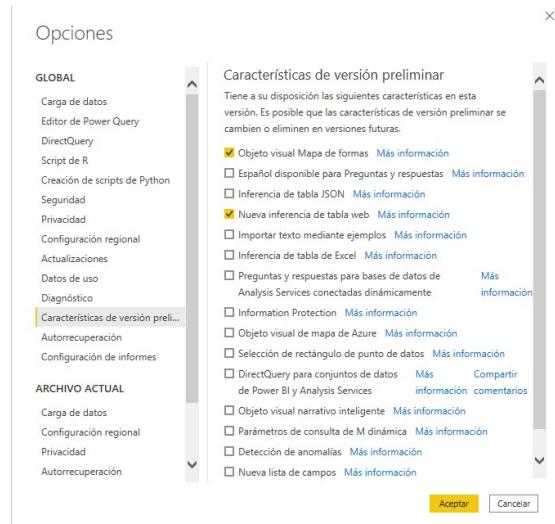


Figure 2.175: Activar el objeto visual Mapa de formas



Figure 2.176: Uso del mapa de formas



Figure 2.177: Lista de mapas disponibles

anteriormente estos mapas de forma se basan en archivos TopoJSON, por lo que si se desea agregar un mapa debe ser en este formato, se realizó una búsqueda de archivos en este formato para Colombia y se encontró un repositorio de GitHub que almacena un Zip con un archivo JSON del mapa de Colombia con municipios y departamentos, dicho archivo ya se encuentra en el repositorio de en el cual se almacena este libro.

6. Haga clic sobre agregar mapa y navegue entre la carpetas de su equipo hasta encontrar el archivo llamado Colombia-municipios.json y haga clic en abrir.

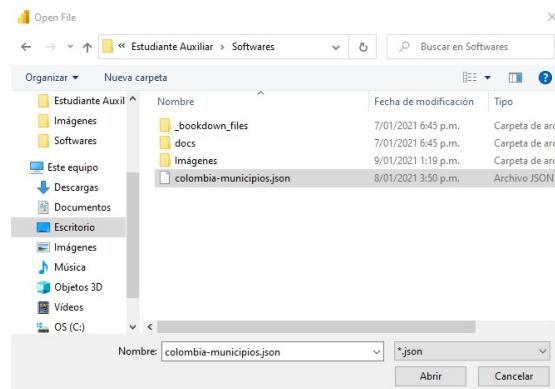


Figure 2.178: Agregar mapa de Colombia, archivo JSON

7. En el lienzo de trabajo se observa el mapa de Colombia que colorea en azul las ciudades de las cuales se tiene registro.

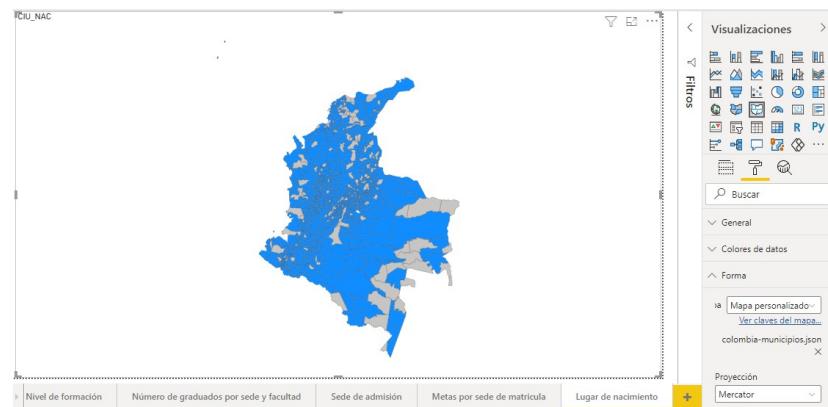


Figure 2.179: Municipios de Colombia

8. Haga clic sobre campos ubicado debajo de visualizaciones y añada Conteo al estante saturación de color, también debe cambiar el nombre CIU_NAC

por Ciudad de nacimiento y conteo por Número de estudiantes graduados.

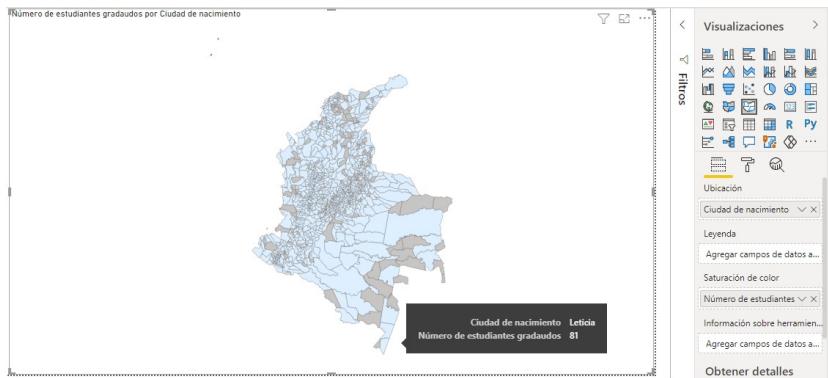


Figure 2.180: Agregar campo a saturación de color

9. En la pestaña formato seleccione colores de datos, para mínimo establezca el color “D9F0A3” y valor 0, para máximo el color debe ser “006837” y valor 100.

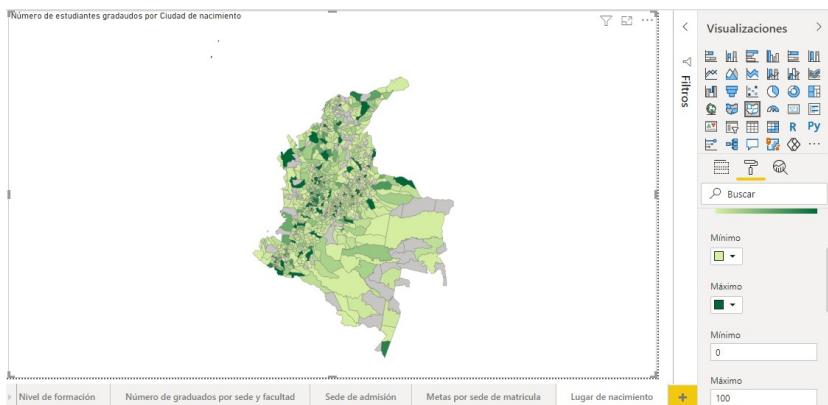


Figure 2.181: Asignación de colores

10. Para el grosor de color predeterminado seleccione 2, en la pestaña zoom active ampliar selección, desactive el título y active el borde.

Una gran desventaja es que no es posible añadir etiquetas para que cada municipio tenga su nombre, repita este mapa para la variable DEP_NAC pero los colores de datos deben ser “A6BDDB” para mínimo y “045A8D” para máximo.

Finalmente debe agregar dos botones que permitan la alternancia de estos dos gráficos, en formato debe hacer uso del botón rellenar para asignar como color de relleno “88AD84” y disminuir su transparencia a cero. A continuación, se

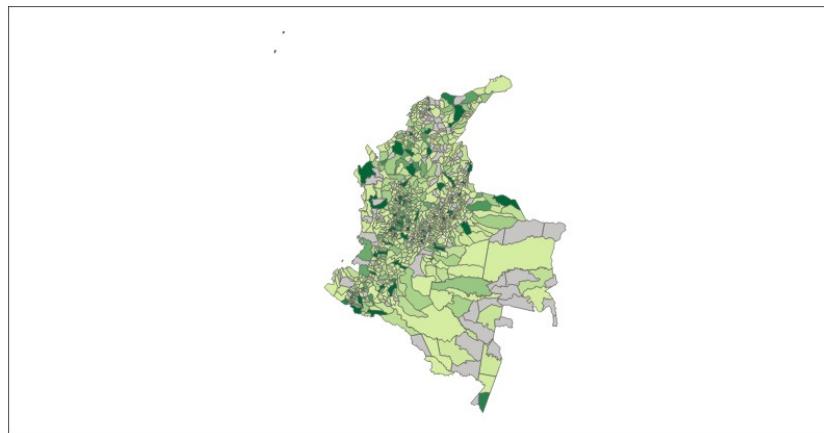


Figure 2.182: Mapa: número de estudiantes graduados por ciudad de nacimiento

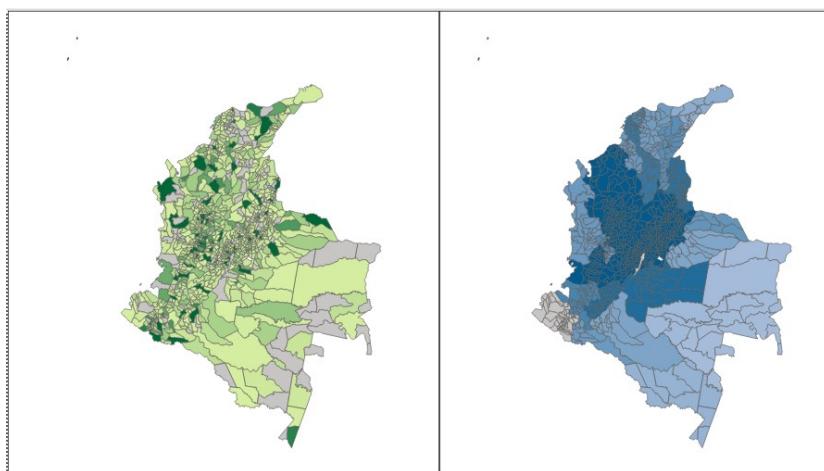


Figure 2.183: Mapa: número de estudiantes graduados por ciudad y departamento de nacimiento

presenta el dashboard para lugar de nacimiento, algo simple, pero es lo que se logra hacer al usar archivos TopoJSON.

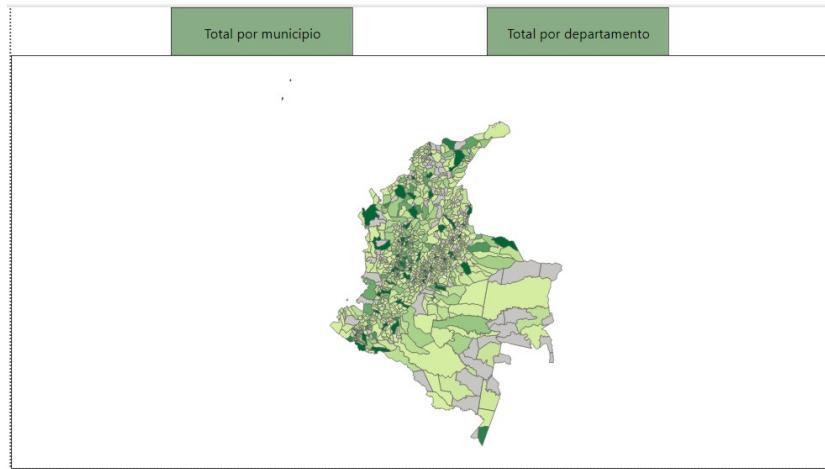


Figure 2.184: Dashboard lugar de nacimiento

2.5.2.14 Objeto visual de script de R

La versión gratuita de Power BI no posee todos los gráficos básicos que un análisis estadístico exploratorio requiere, como lo son histogramas o bloxplot, pero ofrece la posibilidad de crear objetos visuales a través de scripts de R, en este caso se creara un histograma que permita visualizar la distribución de las edades por modalidad de formación, algo muy similar a lo mostrado en ??.

1. Cree una nueva página de trabajo y haga clic sobre el icono de R en el panel visualizaciones.
2. Después de agregar el objeto visual R, su lienzo de trabajo se dividirá en dos secciones, una de ellas mostrara la visualización creada a partir de un script R y la otra sección funciona como un editor de script de R que permite escribir o pegar código, inicialmente esta última sección le pedirá agregar campos al área valores, esto se debe a que Power BI creara una base de datos con los campos seleccionados.
3. Se realizará un histograma que permita identificar la distribución de edades por modalidad de formación y después se añade una segmentación que permita filtrar por la sede de matrícula, por tanto, los campos que se deben añadir al estante valores serán EDAD_MOD, TIPO_NIVEL, SEDE_NOMBRE_MAT.
4. Debe verificar que los campos agregados al estante valores no se encuentren resumidos, ya que esto hará que la base de datos no se construya como debería, haga clic sobre el menú desplegable de cada campo y seleccione



Figure 2.185: Agregar objeto visual de R

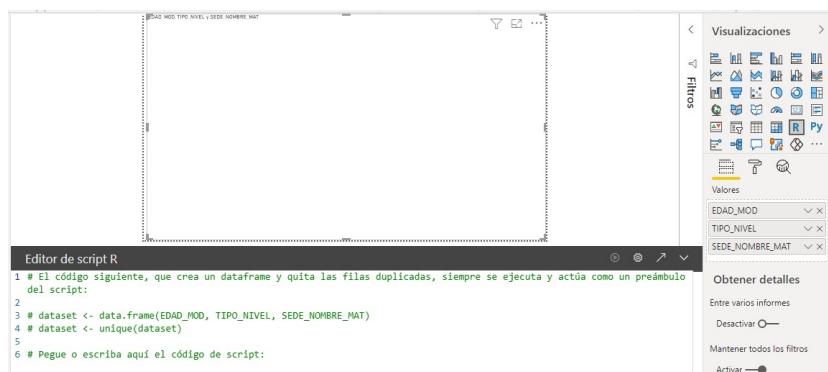
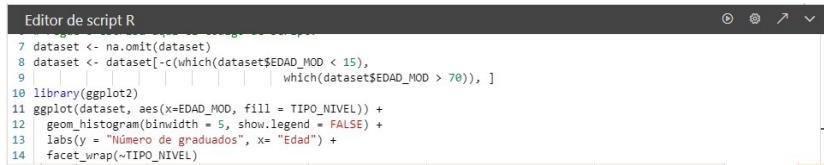


Figure 2.186: Agregar campos al estante valores

no resumir. Observe que en la pestaña editor de Script R se informa sobre lo que siempre será ejecutado, se crea un conjunto de datos con los campos agregados y se eliminan las filas duplicadas.

5. El histograma se realizará con ayuda del paquete ggplot2, el código será escrito a partir de la línea siete como se muestra en la siguiente imagen.



```

Editor de script R
7 dataset <- na.omit(dataset)
8 dataset <- dataset[-c(which(dataset$EDAD_MOD < 15),
9                                which(dataset$EDAD_MOD > 70)), ]
10 library(ggplot2)
11 ggplot(dataset, aes(x=EDAD_MOD, fill = TIPO_NIVEL)) +
12   geom_histogram(binwidth = 5, show.legend = FALSE) +
13   labs(y = "Número de graduados", x= "Edad") +
14   facet_wrap(~TIPO_NIVEL)

```

Figure 2.187: Código para crear histograma

El conjunto de datos con el cual se trabaja es “dataset”, inicialmente se eliminan las filas con valores faltantes, seguido de esto se remueven los valores de edad menores a 15 años y mayores a 70 ya que se consideran posibles errores de digitación, finalmente se crea un histograma con apoyo de la librería ggplot2, dicho histograma presenta la edad en el eje X, el relleno de las barras dependerá de la modalidad de formación y el ancho de cada agrupación será de cinco.

6. Haga clic sobre el icono ejecutar script ubicado en la esquina superior derecha de la ventana de editor, al ejecutarlo obtendrá dos histogramas, uno para cada modalidad de formación.

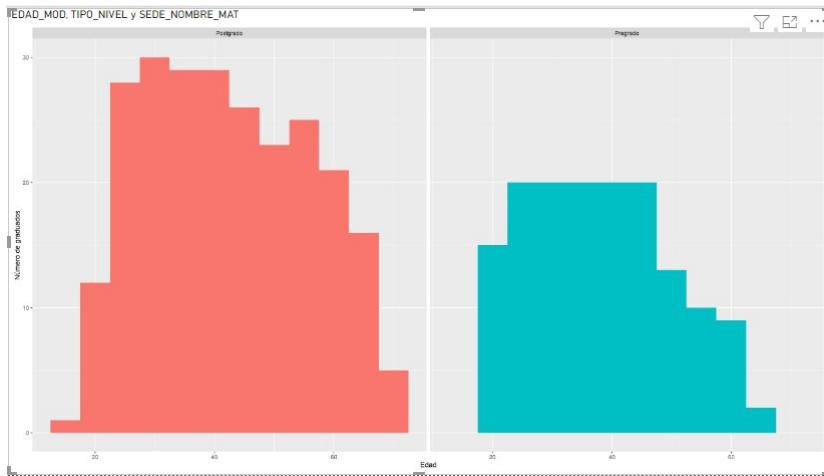


Figure 2.188: Histograma para edad por modalidad de formación

Al observar detalladamente el gráfico obtenido se identifica que este es incorrecto ya que la cantidad de estudiantes graduados es muy baja para ambas modalidades, esto se debe a que Power BI por defecto elimina las filas duplicadas, es

decir que la cantidad de datos se reduce en gran medida.

Una solución a este problema es agregar una columna que funcione como índice o identificador, que debe ser agregado con los demás campos al estante valores, con esto no se identificarán filas duplicadas y por tanto no serán removidas.

1. Elimine el objeto visual R creado anteriormente.
2. Haga clic sobre transformar datos, ya ubicado sobre el panel Power Query seleccione la tabla graduados, haga clic sobre agregar columna y seleccione columna de índice desde 1.

	A _C YEAR	A _C TIPO_NIVEL	A _C NIVEL	A _C DEP_NAC	A _C CIU_NAC
1	2009	1	Pregado	Pregado	Cundinamarca
2	2009	1	Pregado	Pregado	Bogota D.C.
3	2009	1	Pregado	Pregado	Bogota D.C.
4	2009	1	Pregado	Pregado	null
5	2009	1	Pregado	Pregado	Antioquia
6	2009	1	Pregado	Pregado	Bolívar
7	2009	1	Pregado	Pregado	Antioquia
8	2009	1	Pregado	Pregado	Boyacá
9	2009	1	Pregado	Pregado	Antioquia
10	2009	1	Pregado	Pregado	Antioquia
11	2009	1	Pregado	Pregado	Antioquia
12	2009	1	Pregado	Pregado	Antioquia
13	2009	1	Pregado	Pregado	Bogota D.C.
14	2009	1	Pregado	Pregado	Boyacá
15	2009	1	Pregado	Pregado	Antioquia
16	2009	1	Pregado	Pregado	Tolima
17	2009	1	Pregado	Pregado	Risaralda
18	2009	1	Pregado	Pregado	Risaralda
19	2009	1	Pregado	Pregado	Risaralda
20	2009	1	Pregado	Pregado	Bogota D.C.
21	2009	1	Pregado	Pregado	Risaralda
22	2009	1	Pregado	Pregado	null
23	2009	1	Pregado	Pregado	Bogota D.C.
24	2009	1	Pregado	Pregado	null
25					

Figure 2.189: Agregar columna de índice

3. Luego de agregar la columna índice haga clic en archivo y luego en cerrar y aplicar.

Nuevamente agregue el objeto visual R, pero ahora los campos añadir serán índice, EDAD_MOD, TIPO_NIVEL, SEDE_NOMBRE_MAT, también debe verificar que no se encuentren resumidos, finalmente escriba el código R mostrado en ??, añada la instrucción scale_fill_manual(values=c("#f15a24", "#8cc63f")) separada por el signo mas (+) de la instrucción final.

```

Editor de script R
7 dataset <- na.omit(dataset)
8 dataset <- dataset[-c(which(dataset$EDAD_MOD < 15),
9 | which(dataset$EDAD_MOD > 70)), ]
10 library(ggplot2)
11 ggplot(dataset, aes(x=EDAD_MOD, fill = TIPO_NIVEL)) +
12 | geom_histogram(binwidth = 5, show.legend = FALSE) +
13 | labs(y = "Número de graduados", x= "Edad") +
14 | facet_wrap(~TIPO_NIVEL) + scale_fill_manual(values=c("#f15a24", "#8cc63f"))

```

Figure 2.190: Código para creación de histograma con colores personalizados

Al ejecutar el script de R tendrá un gráfico con dos histogramas, uno para cada modalidad de formación, observe que ahora en pregrado la cantidad graduados con 25 años supera los 40.000 estudiantes.

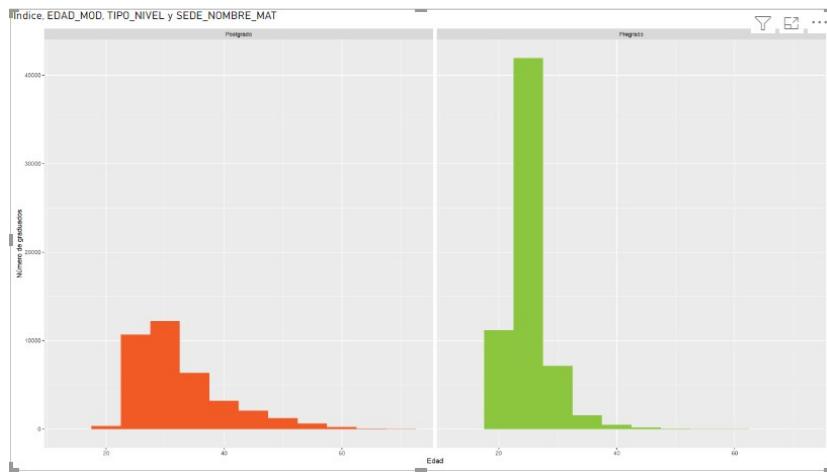


Figure 2.191: Histograma para edad y modalidad de formación

A pesar de que esta integración es bastante útil no es la más estética debido a que se muestra algo como una imagen del gráfico que se obtendría en R, el cual tampoco tiene descripción emergente.

Como complemento a este gráfico se realizará un boxplot para las edades por nivel de formación, el código a usar se muestra a continuación.

```
Editor de script R
7 dataset <- na.omit(dataset)
8 dataset <- dataset[-c(which(dataset$EDAD_MOD < 15), which(dataset$EDAD_MOD > 70)), ]
9 library(ggplot2)
10 ggplot(dataset, aes(x=NIVEL, y=EDAD_MOD, fill=NIVEL)) +
11   geom_boxplot(show.legend = F) +
12   scale_fill_manual(values=c("#6d6666", "#fb803b", "#29abe2", "#c1272d",
13                      "#8cc63f")) +
14   labs(x = "Nivel de formación", y = "Edad")
```

Figure 2.192: Código para crear boxplot por nivel de formación

Al ejecutar el código mostrado anteriormente obtendrá un gráfico de boxplot, en el cual cada caja representa un nivel de formación y cada punto las edades de los estudiantes graduados en dichos niveles.

Se observa que la mayoría de los puntos atípicos o extremos se ubican en la parte superior de los bigotes, el nivel con menor dispersión es pregrado para el cual su mediana se ubica alrededor de los 25 años, la mediana superior se ubica en el nivel doctorado, alrededor de los 40 años.

Debe editar el título de cada una de las visualizaciones creadas, agregar una tarjeta para la segmentación con el campo SEDE_NOMBRE_MAT y botones

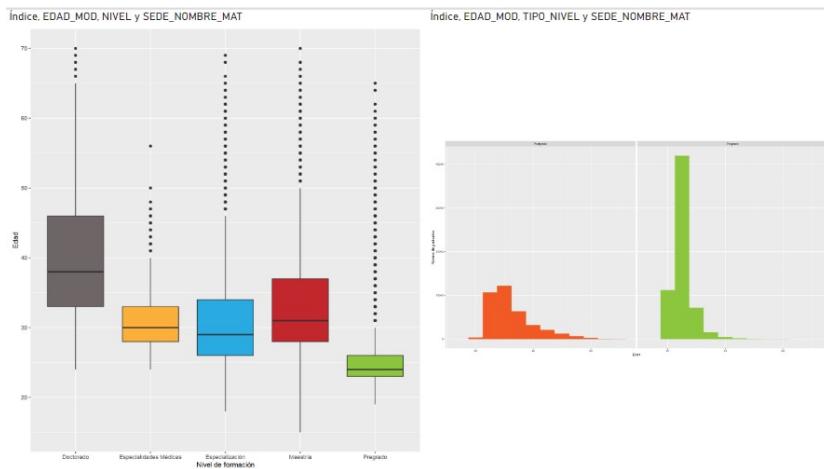


Figure 2.193: Boxplot para edad por nivel de formación

que permitan la alternancia de gráficos, su dashboard debe verse de la siguiente manera.

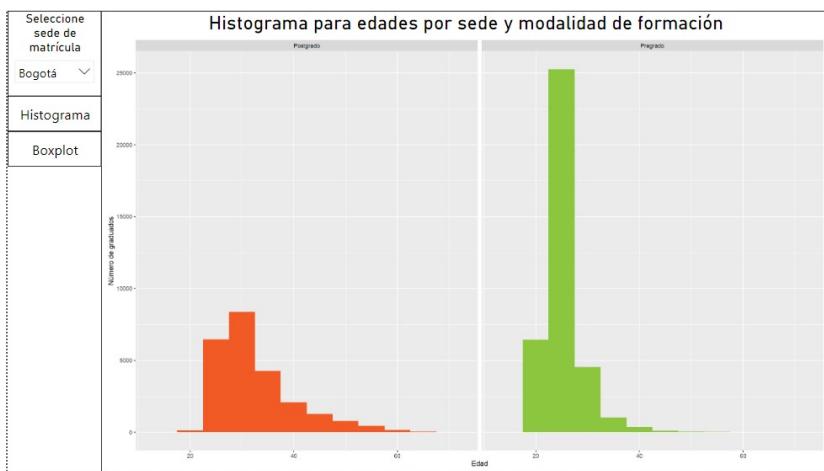


Figure 2.194: Dashboard: Edad

2.5.2.15 Gráfico de dispersión

Este tipo de gráficos son útiles cuando se pretende identificar o analizar las relaciones existentes entre dos variables del tipo numérico, como se mencionó en ?? la base de datos con la cual se está trabajando no posee dos campos del tipo numérico para realizar este gráfico, por lo cual deberá abrir un nuevo lienzo de trabajo haciendo clic sobre archivo y seleccionando nuevo, luego de ubicarse en

el nuevo lienzo de trabajo conéctese a la fuente de datos Sample-Superstore.xls y seleccione la hoja Orders, este conjunto de datos contiene información sobre productos vendidos.

1. Llame a la página de trabajo Diagrama de dispersión y desde el panel visualizaciones seleccione gráfico de dispersión.



Figure 2.195: Agregar gráfico de dispersión al lienzo

2. Agregue los campos Profit y Sales a los ejes X y Y respectivamente

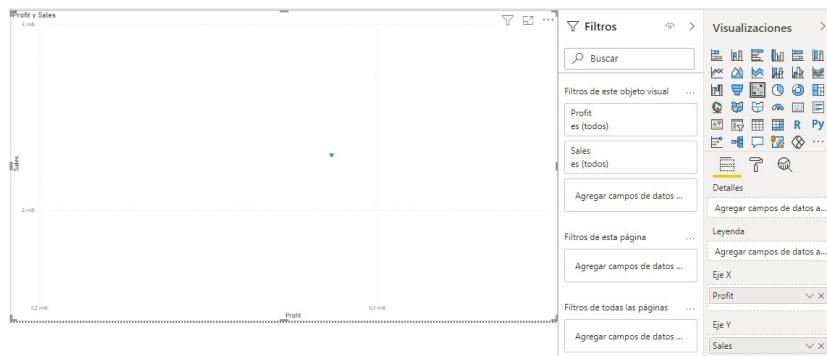


Figure 2.196: Asignar campos a los ejes X y Y

3. Notara que su gráfico solo presenta un punto, esto se debe a que las medidas se encuentran agregadas, es decir que ese punto representa la suma de todas las ventas y la suma de todos los beneficios, suma es la agregación por defecto; para solucionar esto debe hacer clic en el menú desplegable de los campos Profit y Sales y seleccione no resumir.
4. Con el paso anterior se obtiene un diagrama de dispersión para cada par de puntos de beneficios y ventas.

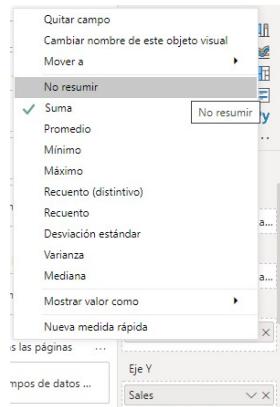


Figure 2.197: No resumir medidas

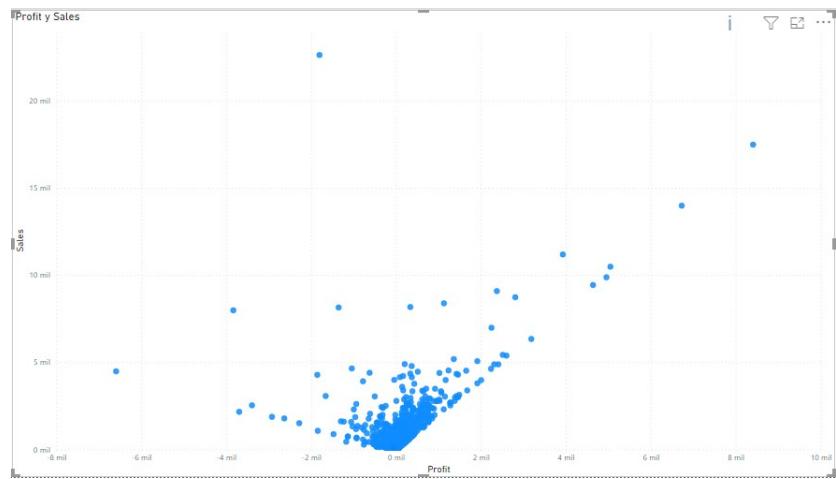


Figure 2.198: Diagrama de dispersión para beneficios y ventas

5. Puede agregar el campo Category al estante leyenda para identificar las tres categorías de productos vendidos, a la derecha del ícono para dar formato a las visualizaciones se ubica la pestaña analítica que permite añadir líneas de referencia, tendencia y sombreado de simetría.

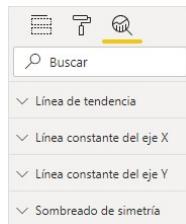


Figure 2.199: Panel analítica

6. Haga clic sobre la pestaña línea de tendencia, luego clic en agregar y finalmente desactive la opción combinar series, para obtener tres líneas de tendencia, una para cada categoría.

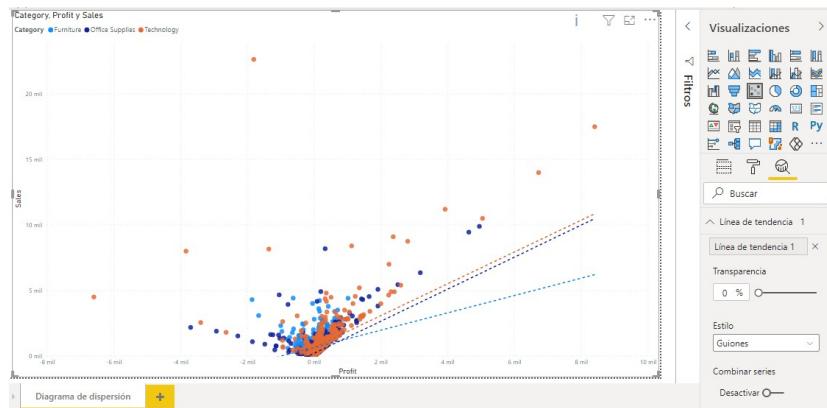


Figure 2.200: Diagrama de dispersión para beneficios y ventas con líneas de tendencia por categoría

Esta es la manera en la que se agregan líneas de tendencia a los gráficos de dispersión, al ubicarse sobre una de las líneas no se obtiene descripción emergente o descripción de la línea, como coeficientes, significancia o medidas estadísticas útiles para verificar su calidad de ajuste.

2.5.2.16 Pronósticos para series de tiempo univariadas

Cuando se trabaja con campos de fechas y numéricos es de gran utilidad generar pronósticos, Power BI permite generar estas predicciones nuevamente usando el panel de analítica, se inicia con un gráfico de líneas básicas y se añade la predicción.

1. Añada una nueva página de trabajo y llámela evolución histórica de las ventas.
2. Agregue un gráfico de líneas que contenga la variable Order Date en el estante eje y Sales para valores.

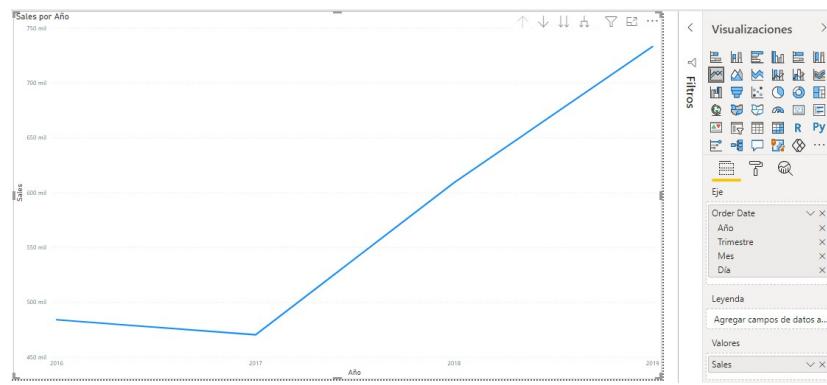


Figure 2.201: Evolución anual de las ventas

3. Observe que en estante eje se establece una jerarquía de fecha, desde año hasta día, es posible eliminar las que no se quieren visualizar por ejemplo eliminar año, trimestre y día para visualizar las ventas a nivel de mes, al hacer esto obtendrá un gráfico de líneas que representa las ventas por mes.

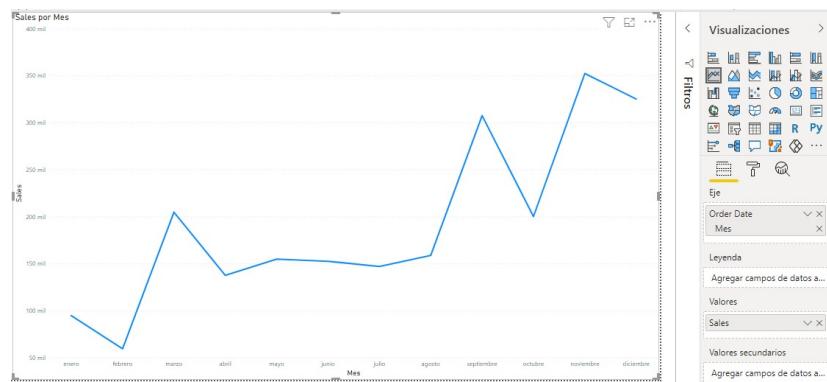


Figure 2.202: Evolución anual de las ventas

4. Otra opción es seleccionar Order Date en el menú desplegable de esta variable, con esto se obtiene un gráfico de líneas saturado ya que se está representando las ventas fecha a fecha.
5. Seleccione nuevamente jerarquía de fechas, en el estante eje debe quedar únicamente el día.

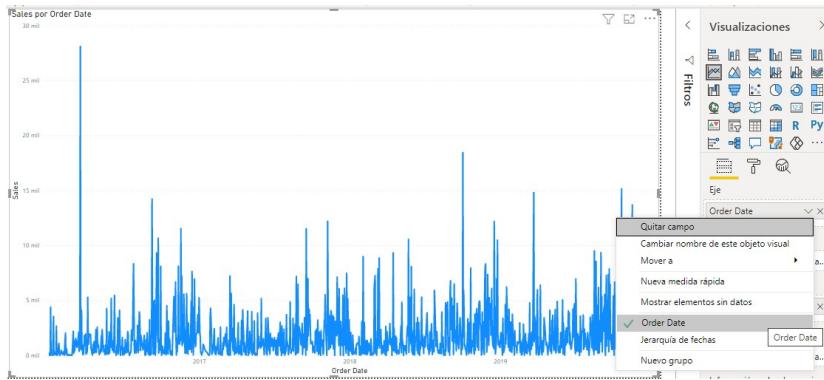


Figure 2.203: Evolución de las ventas fecha por fecha

6. Ubíquese sobre el panel analítica, al final de este panel se ubica una pestaña llamada previsión la cual permite hacer predicciones, haga clic sobre esta pestaña y sobre agregar, el pronóstico debe hacerla para 30 puntos.

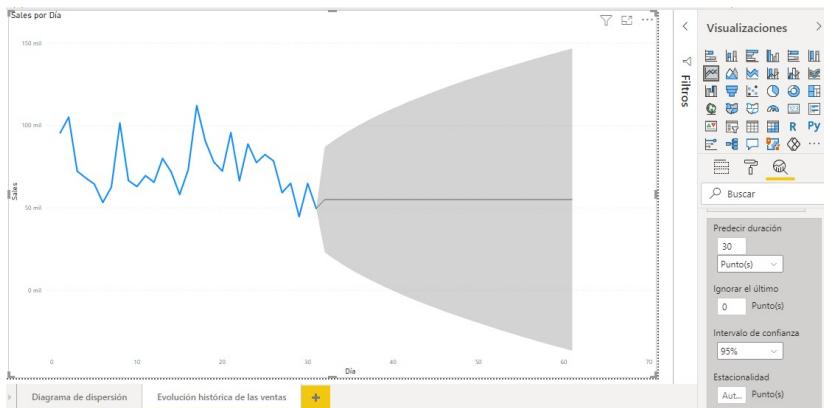


Figure 2.204: Pronóstico de las ventas para 30 días

7. Observe que al final de este recuadro gris se ubica un campo llamado estacionalidad, este permite especificar el periodo de estacionalidad que posee la serie de tiempo, a modo de ejemplo puede escribir 30 para esta opción, notara que el pronóstico replicara el comportamiento de los 30 puntos reales.

La descripción emergente indica el valor de la predicción y los límites del intervalo de confianza, así como en las líneas de tendencia no es posible encontrar información acerca del método usado para realizar el pronóstico o medidas estadísticas útiles que permitan la evaluación del mismo.

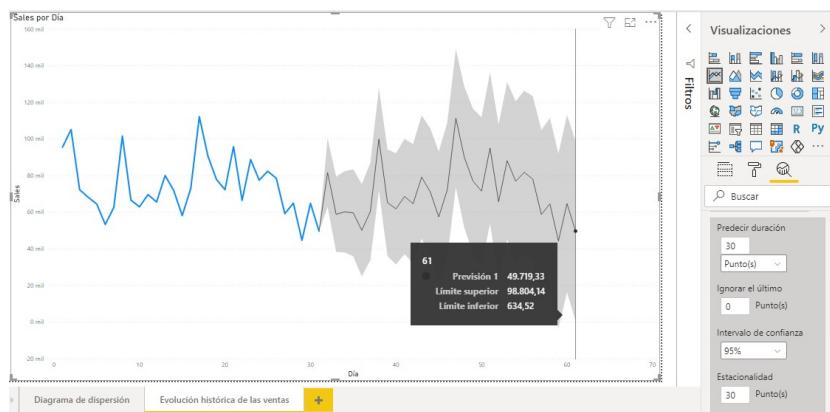


Figure 2.205: Pronóstico de las ventas para 30 días agregando estacionalidad

Chapter 3

Flourish

3.1 Generalidades

3.1.1 ¿Qué es Flourish?

Flourish es una aplicación web especializada en crear presentaciones y visualizaciones de gran impacto y utilidad a partir de datos, uno de los objetivos principales de esta compañía es explorar y explicar los datos con hermosas visualizaciones e historias, es posible publicar, presentar o descargar el trabajo realizado sin la necesidad de codificar ni instalar un software.

Esta aplicación fue cofundada por Duncan Clark y Robin Houston. El primero de ellos tiene experiencia en narración de historias en periodismo de datos y publicación, mientras que Robin es matemático y desarrollador, esta pareja comenzó a trabajar en visualizaciones como un proyecto paralelo en 2012, sus primeros proyectos generaron tanto interés que decidieron crear un estudio de visualizaciones llamado Kiln. Durante los siguientes años trabajaron con diversos clientes entre los cuales se encuentran Google, la OMS y LSE, y algunos premios. Durante todo este tiempo, Duncan y Robin trabajaron en una idea: una herramienta que permitiera a los no codificadores crear visualizaciones e historias de alta calidad sin el costo y las demoras de encargar proyectos a medida. Para 2016, tenían una visión clara para tal herramienta y nació Flourish.

3.1.2 Principales ventajas de Flourish

- Sencillez de manejo

Para acceder a la versión gratuita es necesario la creación de una cuenta o perfil, una vez realizado esto se puede iniciar a trabajar inmediatamente, la curva de aprendizaje es muy rápida y corta, todas las visualizaciones que se pueden realizar con esta herramienta están apoyadas por ejemplos prefabricados con

datos falsos, lo único que se deba hacer es adaptar nuestros datos a la forma en la que se encuentran en los ejemplos.

- Capacidad de personalización

Permite usar temas personalizados que se alinean con las pautas de su marca o empresa, existe la posibilidad de crear o encargar plantillas a medida usando el SDK para desarrolladores.

- Variedad de visualizaciones

El portafolio ofrecido por Flourish es bastante amplio, incluye todo tipo de gráficos y mapas atractivos, ofrece desde gráficos tradicionales como barras, áreas, líneas hasta mapas en los cuales se pueden marcar tanto localidades concretas como polígonos geográficos. Una de sus funcionalidades más atractivas es incluir movimiento en los gráficos de una forma automatizada a través del uso de fechas.

- Mejora continua de la plataforma

La herramienta posee un blog propio en el cual se informa a los usuarios las novedades en las cuales se encuentran trabajando, una de esas novedades es la posibilidad de tomar datos en tiempo real lo que permite que los gráficos evolucionen en función de una variable temporal.

- Adaptación a diversos tamaños de pantalla

Las visualizaciones creadas usando Flourish funcionan en todos los tamaños de pantalla, solo es necesario generar una vista previa al momento de desarrollar los gráficos y publicarla.

- Conexión a varias fuentes de datos

Permite la conexión a hojas de cálculo, conexión a fuentes en vivo o integración con la API.

- Sin instalación

Esta aplicación no requiere instalación, ya que es completamente web solo es necesario poseer un navegador para empezar a crear.

- Flujos de trabajo

Los flujos de trabajo permiten al editor decidir quienes puede publicar de manera libre o quienes deben tener su aprobación.

- Recurso de ayudas

Todas las versiones disponen de recursos prácticos como las plantillas de gráficos y una página web de ayuda, pero el asesoramiento y soporte técnico esta dedicado a los clientes empresariales.

- Alianzas

Flourish cuenta con una alianza importante con el Google News Lab con la cual se logra acceso a las condiciones premium para medios de comunicación y estudiantes.

- Facilidad para compartir el trabajo

Permite al usuario publicar y compartir visualizaciones o incrustarlas en un sitio web.

3.1.3 Principales desventajas de Flourish

- Al usar la versión gratuita los trabajos realizados usando esta herramienta permanecerán públicos y cualquiera puede acceder a ellos, esto es bueno para comunicadores y medios, pero no para organizaciones que manejan información sensible.
- Preparación inicial de datos.
- La forma de funcionamiento se basa en plantillas prefabricadas que ayudan con la facilidad de uso, pero es posible tener que cambiar la estructura de sus datos para que se acomoden a la forma que posee cada plantilla.
- No posee material de apoyo como videos o aprendizaje guiado.
- Solo permite la creación de historias tipo diapositiva y no tableros que combinen varios objetos visuales.

3.1.4 Productos de Flourish

- Flourish Público: este producto es la versión gratuita de Flourish con la cual se puede crear, publicar y compartir visualizaciones, pero todos los datos son públicos, es una herramienta útil para explorar o de uso educativo.
 - Todos los datos y proyectos son públicos.
 - Compartir e insertar proyectos.
 - Crear historias y presentaciones.
 - Compatible con dispositivos móviles y tabletas.
- Flourish Personal: es una licencia que ofrece privacidad y soporte ideal para particulares y trabajo con datos sensibles.
 - Ofrece todos los servicios de Flourish Público.
 - Posibilidad de mantener los datos y proyectos privados.
 - Compartir, insertar o auto alojar con atribución.
 - Soporte por correo electrónico.
- Flourish Business Lite: es un plan ideal para inicios de negocio con características de marca y equipo, adicional a los servicios ofrecidos en la versión Personal, también ofrece:
 - Incorporación de varios usuarios en equipo.
 - Tema personalizado con fuente de Google.
 - Publicación protegida por contraseña.

- Soporte prioritario.
- Flourish Business Pro y Enterprise: al acceder a este producto se liberan todos los servicios y utilidades de la plataforma Flourish, sus paquetes pueden incluir:
 - Plantillas y funciones premium.
 - Temas personalizados en sus fuentes/estilos.
 - Escritura de desplazamiento sin código en su CMS.
 - Conexión a CSV en vivo o Google sheets.
 - SDK para plantillas personalizadas privadas.
 - Gestor de cuentas y planes de formación.

3.1.5 Precios de Flourish

La versión personal de Flourish tiene un costo de \$69 USD por mes y permite cancelación en cualquier momento, Business Lite posee un costo anual desde los \$4999 USD, finalmente la versión Business Pro y Enterprise no tiene un costo ya que los paquetes pueden ser construidos según las necesidades de la organización.

3.1.6 Instalación de Flourish

Para usar esta herramienta de visualización no es necesario la instalación de softwares ya que es una aplicación completamente web, lo que si es necesario es crear una cuenta o perfil para iniciar a crear gráficos y analizar los datos; debe ingresar a la página principal de Flourish y seleccionar la opción registrarse ubicada en la esquina superior derecha. Al hacer clic sobre este botón le pedirá el inicio de sesión si ya se encuentra registrado o también inicia sesión por medio de su cuenta de Google, finalmente presenta la alternativa de inscribirse si aún no se encuentra registrado o no se desea iniciar con Google.

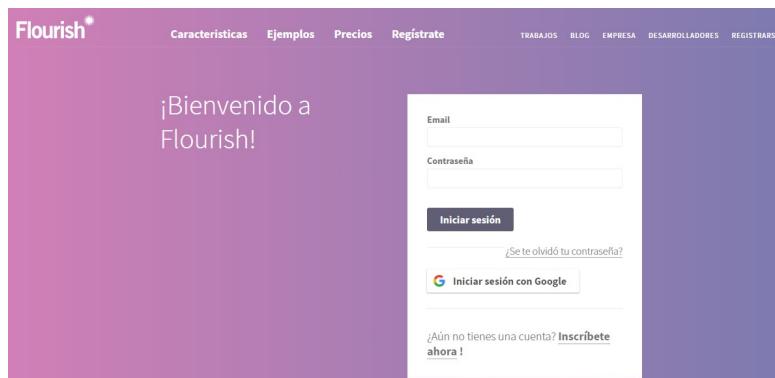


Figure 3.1: Registro en Flourish

3.1.7 ¿Cómo compartir el trabajo?

Como ya se mencionó desde la versión gratuita es posible publicar y compartir o incrustar en un sitio web y descargar los gráficos como imágenes planas, para esto en la esquina superior derecha se ubica un botón llamado Exportar y publicar, al hacer clic sobre el encontrara la opción de publicar para compartir e insertar, descargar imagen o descargar HTML, este último es válido para la versión premium o personal de Flourish.



Figure 3.2: Opciones de exportación y publicación

Al hacer clic sobre Publicar para compartir e insertar aparecerá un mensaje en el cual debe confirmar la publicación, luego de publicado se habilita un enlace y un código para incrustación web.



Figure 3.3: Opciones de publicación

También es posible descargar la imagen de la visualización creada, para esto haga clic sobre descargar imagen, en la ventana de descarga debe asignar un nombre a la imagen, seleccionar un formato y elegir un tamaño.



Figure 3.4: Descarga de imágenes

3.2 Forma de navegación

La pantalla inicial de Flourish cuando inicia sesión, permite administrar por carpetas los proyectos, ordenarlos y crear nuevas visualizaciones o historias, en la parte central se ubicarán los proyectos de visualización realizados.

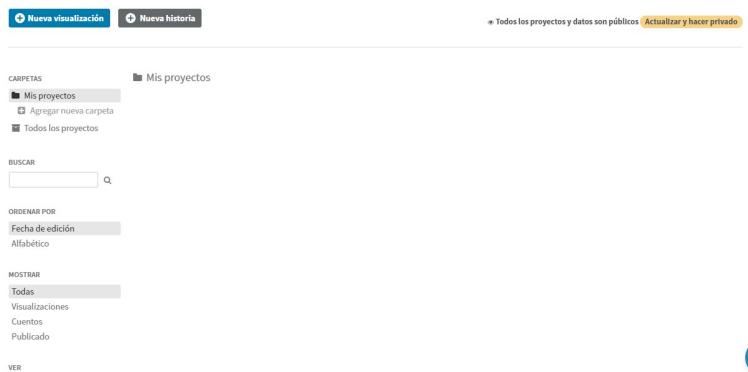


Figure 3.5: Pantalla inicial

El ícono de interrogación ubicado en la esquina inferior derecha contiene respuestas instantáneas a preguntas comunes o básicas sobre creación de visualizaciones o historias, formas de compartir el trabajo, crear video o GIF, agregar los datos a una plantilla, entre otras; también ofrece la posibilidad de buscar el tema de interés o duda a resolver.

A modo de exploración de la interfaz de trabajo debe hacer clic sobre el botón nueva visualización, al hacer esto se encontrará con una galería de plantillas que incluye todo tipo de gráficos, entre los cuales se encuentran gráficos de barras, líneas, circulares, mapas y mapas en 3D, dispersión, jerarquía, tarjetas, mapas de calor, carrera de gráfico de barras y líneas, gráficos de pendientes, entre muchas otras opciones.

Con el fin de explorar e interactuar con el lienzo de trabajo seleccione la plantilla de gráfico de columnas, obtendrá un espacio de trabajo compuesto por tres

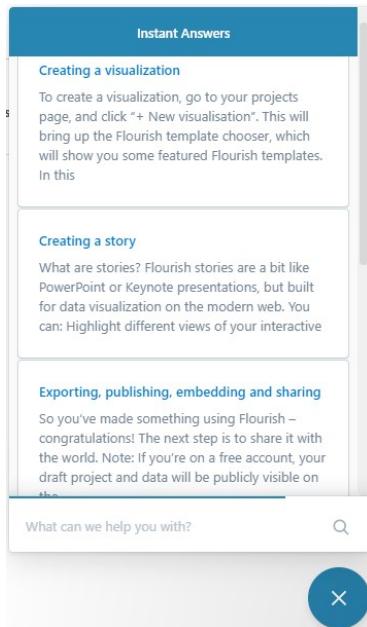


Figure 3.6: Respuestas instantáneas

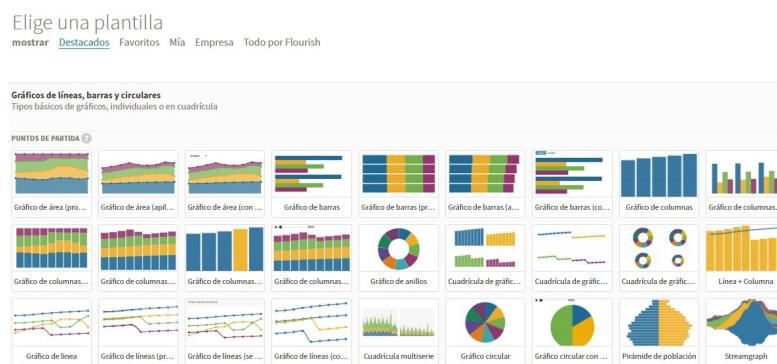


Figure 3.7: Galería de plantillas

espacios básicos.

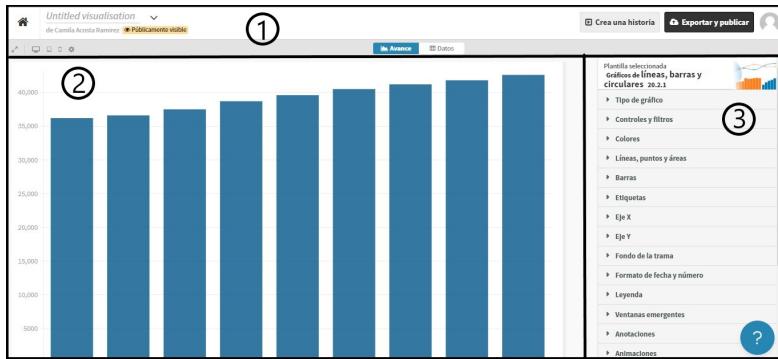


Figure 3.8: Interfaz de trabajo

El contenedor número uno, permite ir a la página inicial de Flourish mostrada en 3.5, editar el nombre del gráfico realizado, crear historia, exportar y publicar, sobre la franja gris de este mismo contenedor se ubican botones útiles para obtener vista completa en una nueva ventana, vista previa en distintos tamaños de pantalla tales como escritorio, tableta, dispositivo y tamaño personalizado, en la parte central de esta franja se ubican dos pestañas, la primera de ellas llamada avance, en la cual se ubica el gráfico que se esté creando, la siguiente pestaña es datos la cual presenta la estructura del conjunto de datos que usa esta visualización.

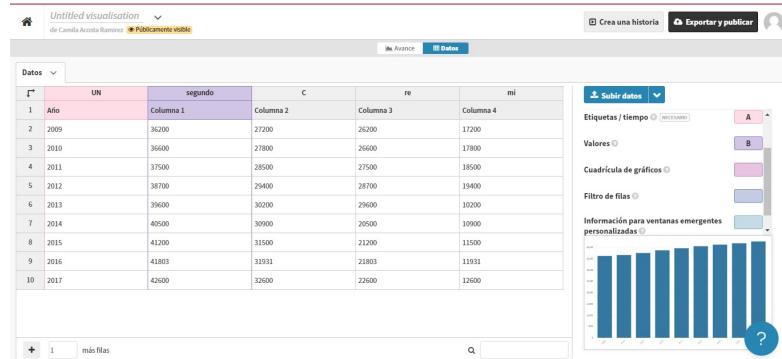


Figure 3.9: Pestaña de datos

Esta pestaña de datos se compone de dos paneles básicos, el primero de ellos contiene los datos ficticios que usa la plantilla es importante analizar la estructura que poseen estos datos, ya que la base de datos a cargar debe tener la misma, el panel lateral derecho se encuentra la opción para cargar datos, al hacer clic en la flecha o menú desplegable de esta opción se presentan dos alternativas, una de ellas para subir archivo de datos y la otra para cargar datos y fusionar.

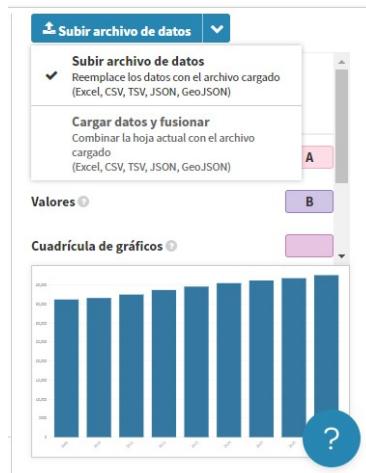


Figure 3.10: Subir archivo de datos

La opción subir archivo de datos permite reemplazar los datos ficticios con un archivo cargado, la función cargar datos y fusionar realiza una combinación entre la hoja actual con un nuevo archivo cargado, cabe resaltar que esta unión es de columnas y no de filas, para ambas alternativas de carga de datos las posibilidades de archivos son Excel, CSV, TSV, JSON y GeoJSON.

Siguiendo en este mismo panel derecho se ubican estantes que dan forma al gráfico, el primero de ellos es etiquetas/tiempo que se refiere el eje X de la visualización para el ejemplo que usa la plantilla a este estante se encuentra asignada la columna A la cual contiene información de años. El siguiente estante o campo es valores el cual debe ser una o más columnas numéricas ya que darán la altura de cada barra; cuadrícula de gráficos permite crear mini gráficos separados para cada uno de los valores de la columna asignada a este estante, la siguiente opción llamada filtro de filas permite crear un control de fila orientado al usuario; por último se encuentra información para ventanas emergentes especializadas aquí se puede añadir diferentes columnas con la información que se quiere mostrar en las descripciones emergentes. Si desea obtener una pequeña explicación sobre cada estante puede hacer clic sobre el signo de interrogación ubicado al lado de cada uno.

El contenedor número dos es el lienzo de trabajo y simplemente mostrara la visualización que se está creando, el espacio número tres es de alguna manera el más importante ya que incluye las opciones de formato, tales como tipo de gráfico, controles y filtros, colores, etiquetas, ejes, tipo de datos, leyendas, ventanas emergentes, diseño, entre otras, estas pestañas se exploraran cuando se inicie a crear gráficos.

3.3 Flujo de trabajo

El flujo de trabajo dentro de Flourish es diferente al visto en los softwares Tableau y Power BI ya que para trabajar en estos últimos inicialmente se realiza la conexión a los datos, seguido de esto se realizan las visualizaciones y por último son compartidas, la diferencia radica en que Flourish se basa en plantillas donde cada una tiene una estructura de datos propia y el flujo de trabajo se repite para cada visualización que se deseé crear, el primer paso siempre será seleccionar una plantilla, luego analizar la estructura de datos y cargar un archivo con los datos que se quieren visualizar que tengan esta misma estructura, asignar las columnas a los estantes y usar las pestañas de formato para personalizar el gráfico, por esta razón se hará directamente la sección análisis de datos omitiendo la sección de conexión a datos ya que es un paso a realizar en cada una de las visualizaciones que se elaboraran.

3.3.1 Análisis de datos

Debe recordar que las visualizaciones creadas se basan en las estadísticas oficiales de la Universidad Nacional de Colombia que se presentan en su página oficial sección cifras generales y graduados, las visualizaciones allí mostradas involucran gráficos de líneas, tablas de texto, gráficos circulares, gráficos de barras y mapas, se iniciara construyendo este tipo de visualizaciones y luego se exploran las diferentes opciones de gráficos ofrecidas por Flourish.

3.3.1.1 Gráfico de líneas

Lo primero que se debe hacer al seleccionar una plantilla es identificar la estructura del conjunto de datos, es de resaltar que las plantillas que pertenecen a una misma categoría en este caso líneas, barras y circulares tendrán la misma estructura y la creación de cada gráfico va a diferir en la asignación de las columnas a los ejes. En este caso la estructura del gráfico de líneas coincide con la mostrada en la imagen 3.9, como se mencionó anteriormente se desea visualizar la evolución del número de estudiantes graduados a través de todos los períodos de los que se tiene registro, para realizar esto es necesario crear una base de datos que en su primera columna contenga el periodo y en la segunda el conteo que representara el total de estudiantes, para esto se tendrá la ayuda de R, si desea revisar el código utilizado para la creación de las bases a usar para este software puede consultar el archivo R llamado “DataFlourish.R”. Para la creación del gráfico de líneas debe seguir estos pasos.

1. Luego de seleccionada la plantilla de gráfico de líneas debe hacer clic sobre subir datos, navegar en las carpetas, seleccionar el archivo “evoluciongeneral.csv” y hacer clic en abrir para cargar los datos, luego de esto se presentará un aviso en su pantalla en el que se informa que los datos serán visibles públicamente debido a que se está usando la versión gratuita, debe hacer clic en el botón importar públicamente.



Figure 3.11: Advertencia de datos públicos

2. Al importar los datos obtendrá un nuevo aviso que indica la cantidad de filas que han sido cargadas y un botón que indica que le paso siguiente es asignar columnas a los estantes, la columna A debe ser asignada al estante Labels/time (Etiquetas/ tiempo) y la columna B al estante Values (Valores).

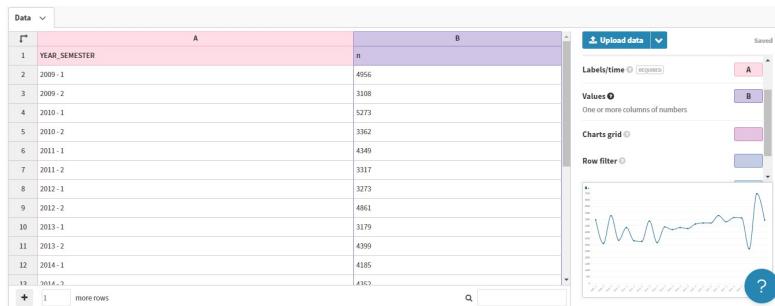


Figure 3.12: Asignación de columnas a estantes

Desde este panel de conexión a datos no es posible transformar el tipo de datos o realizar campos calculados, solo es posible insertar columnas y filas para digitarlas de manera manual, remover columnas, ordenarlas y filtrar los datos, las opciones son muy limitadas por lo cual sus datos deben tener la estructura adecuada y deseada para mostrar en las visualizaciones.

3. Volviendo a la pestaña avance su visualización debe verse de la siguiente manera.

Observe que se identifican algunos problemas con la descripción emergente, también se tiene una leyenda en la esquina superior izquierda que identifica el color de la línea, algo que no es necesario ya que solo se tiene una línea, con la ayuda del panel lateral derecho se corregirán estos problemas.

4. La primera pestaña para explorar y dar formato al gráfico será Colors (colores), allí debe desplegar el campo paleta y seleccionar editar paleta



Figure 3.13: Gráfico de líneas base

de colores, elimine los colores que posee esta paleta dejando solo uno el cual debe reemplazar con “#358DC8”.

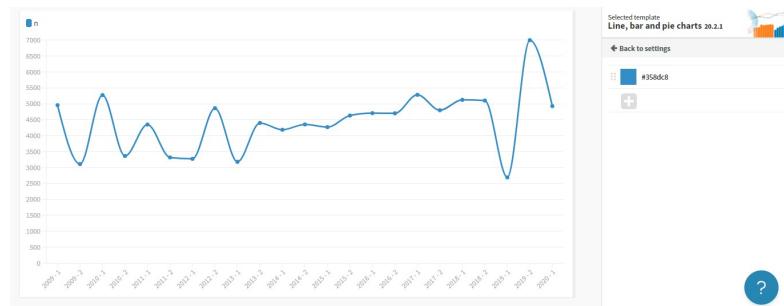


Figure 3.14: Editar paleta de colores

5. La siguiente pestaña es Líneas, puntos y áreas sobre el campo curva lineal debe seleccionar derecho, esto con el fin de eliminar la curva suave que se está presentado en el gráfico.

Hacia el final de esta pestaña encontrara una sección llamada Puntos, debe asegurarse de que se encuentre en apagado para eliminar los puntos que se presentan en la visualización.

6. Es momento de editar los ejes, para esto haga clic sobre la pestaña eje X, en el cajón texto debe escribir Periodo y activar el botón para dar estilo, debe seleccionar negrita en color negro y tamaño 1.3.
7. En esta misma pestaña se ubica una sección para las etiquetas, la posición se dejará por defecto, active el botón para dar estilo, aumente el tamaño a 1 en color negro.
8. Nuevamente sobre la pestaña eje X se encuentra una sección dedicada a

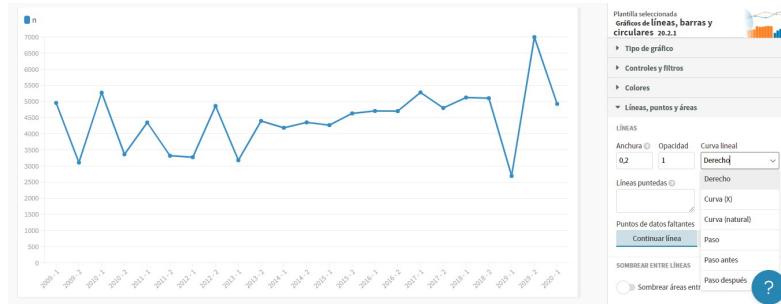


Figure 3.15: Cambiar el estilo de la curva

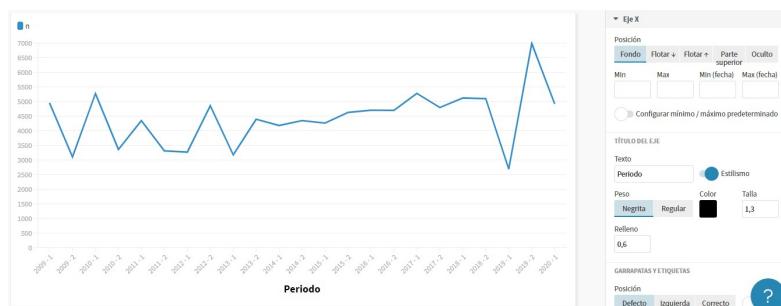


Figure 3.16: Formato y edición del eje X

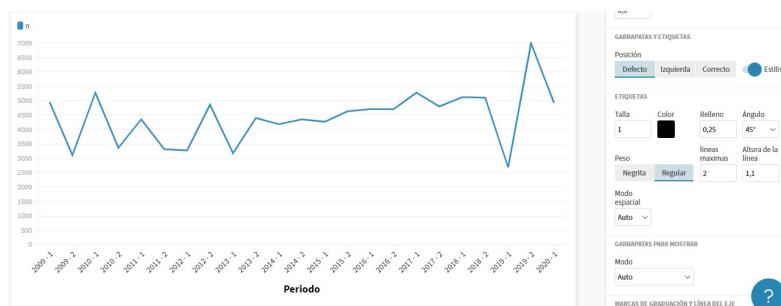


Figure 3.17: Formato de etiquetas del eje X

las marcas de graduación y líneas del eje, cambie el color de línea por “#BDC3C7”, active las líneas de cuadrícula y su botón de estilo, allí debe asignar el mismo color de línea en un estilo punteado.

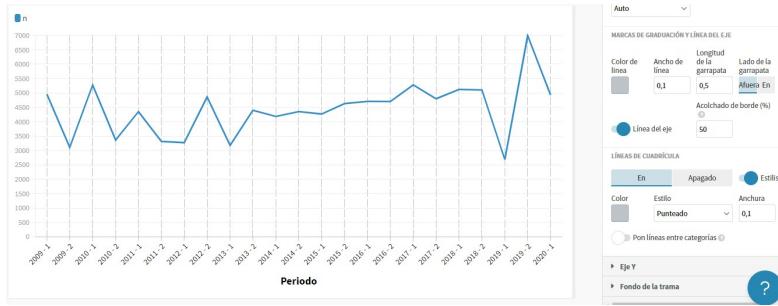


Figure 3.18: Formato de marcas de graduación y líneas del eje

9. Repita los pasos 6, 7 y 8 para editar el eje Y, tenga en cuenta que el título de este debe ser Número de graduados.

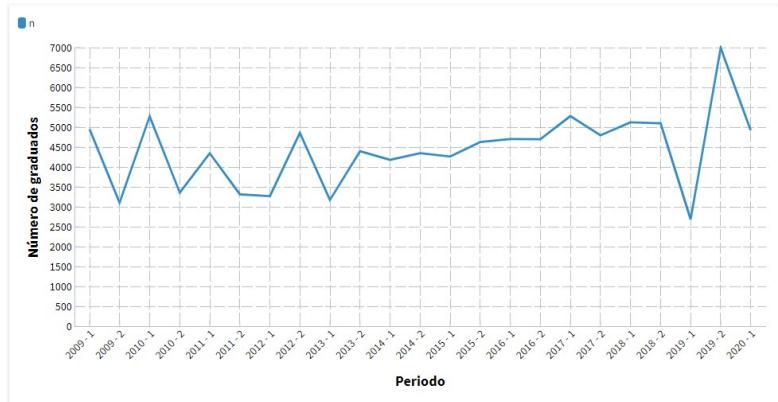


Figure 3.19: Gráfico con ambos ejes editados

10. La pestaña fondo de la trama permite usar ya sean colores o imágenes para el fondo de la visualización, en este caso se usara un color por lo que debe activar este campo y asignar el color “#ECF0F1”.
11. La leyenda ubicada en la esquina superior izquierda debe ser desactivada usando la pestaña leyenda la cual debe establecer en apagado.
12. En la imagen 3.13 se puede observar que la descripción emergente del gráfico no es clara y debe ser editada, inicialmente debe ir a la pestaña datos y agregar la columna A al estante información para ventanas emergentes personalizadas y regrese a la pestaña avance.

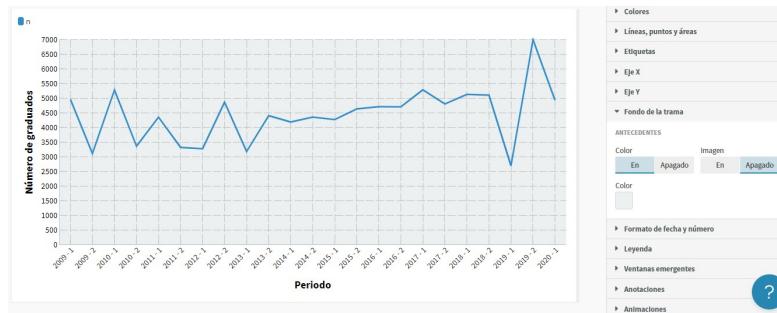


Figure 3.20: Asignación de un color al fondo del gráfico

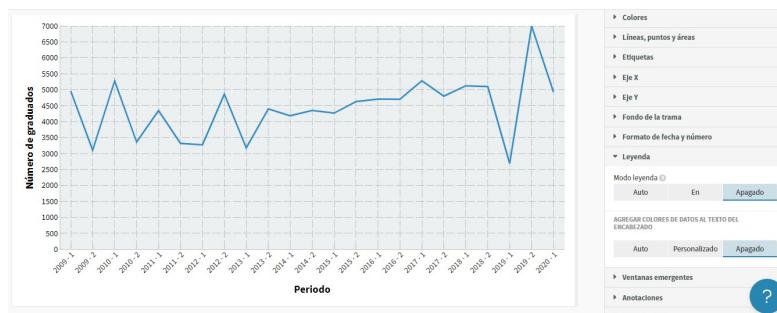


Figure 3.21: Desactivar leyenda

13. Dentro de las pestañas para dar formato al gráfico se ubica una llamada ventanas emergentes, debe seleccionar contenido personalizado, escribir lo que se muestra en la siguiente imagen, activar el estilo personalizado para seleccionar color negro, alineación izquierda y un tamaño de fuente de 13.

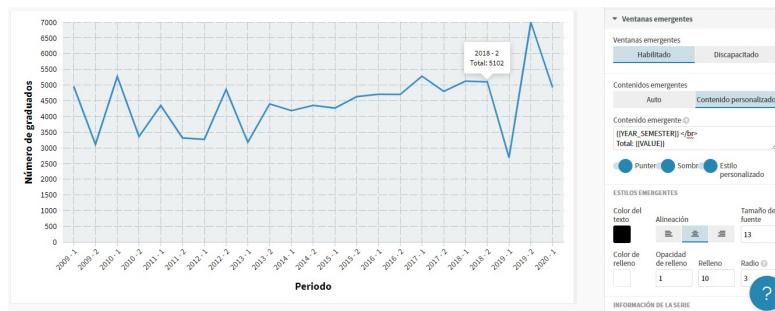


Figure 3.22: Contenido personalizado en ventanas emergentes

14. Debe asignar el color de fondo “#ECF0F1” en la sección antecedentes ubicada en diseño.

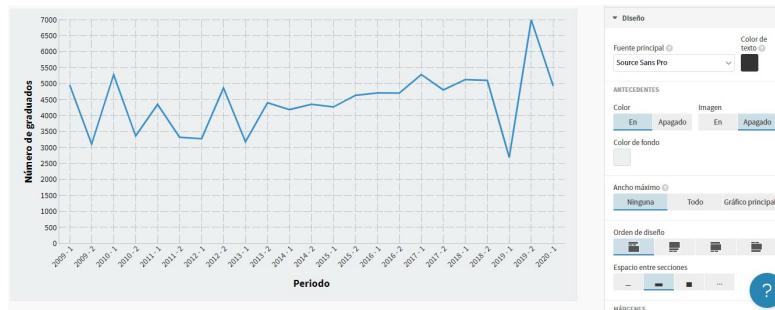


Figure 3.23: Agregar un color de fondo para toda la visualización

15. Con la pestaña encabezamiento se asigna título al gráfico creado, seleccione alineación central y como título escriba Evolución histórica del total de estudiantes graduados, active el cambio de estilo y seleccione la A mayúscula grande en talla.
16. Por último, asigne un nombre a la visualización en el espacio ubicado en la parte superior al lado del ícono de casa, dicho nombre debe ser evolución general. Cerca al botón exportar y publicar encontrara un chulo con la palabra saved que indica que los cambios en el gráfico han sido guardados.

Después de verificado que los cambios se han guardado haga clic sobre el ícono de casa para regresar a todos sus proyectos y poder crear nuevas visualizaciones usando el botón de nueva visualización.



Figure 3.24: Añadir un título al gráfico creado

3.3.1.2 Gráfico de líneas segmentado por una dimensión

Esta visualización también pertenece a la sección de plantillas de gráficos de líneas, barras y circulares y se usara la plantilla del gráfico anterior solo que esta vez se incorpora la modalidad de formación, la base de datos a cargar debe contener mínimo tres columnas, la primera de ellas con el periodo y las siguientes dos corresponden a pregrado y postgrado, adicional a esto es de vital importancia mostrar el número de estudiantes graduados como porcentaje del total por periodo, por tal razón se generan otras dos columnas con los respectivos porcentajes para cada modalidad de formación.

1. Elija la plantilla gráfico de líneas y cargue el archivo llamado “modalidad-formacion.csv”.
2. La columna A debe ser asignada al estante Labels/time (Etiquetas/tiempo), las columnas B y C al estante Values (Valores), finalmente todas la columnas es decir de la A a la E deben ubicarse en información para ventanas emergentes personalizadas.



Figure 3.25: Asignar columnas a los estantes correspondientes

3. Al regresar a la pestaña avance se encuentran algunos problemas de formato tales como colores de datos, posición de la leyenda, etiquetas y títulos, inicialmente use la pestaña colores para editar la paleta y asignar el

color “#8CC63F” a pregrado y “#F15A24” a postgrado.



Figure 3.26: Editar paleta de colores

4. Debe repetir los pasos del 5 a 9 mostrados en la sección 3.3.1.1.

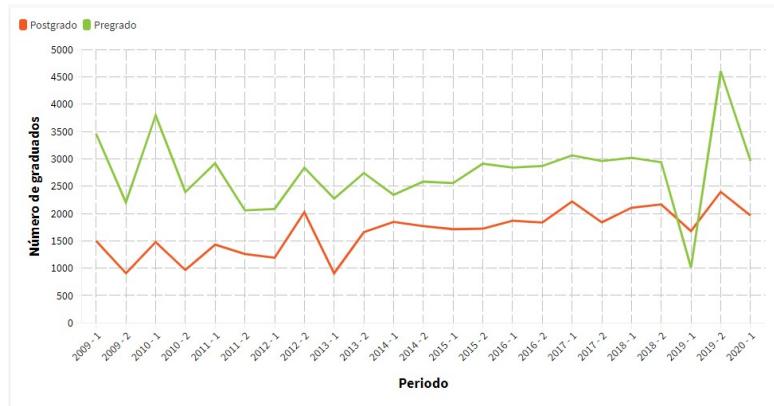


Figure 3.27: Editar las líneas, ejes y cuadrícula

5. Por medio de la pestaña fondo de trama use el color “#ECF0F1” como fondo de la visualización.
6. Sobre la pestaña leyenda es posible modificar la posición y el formato de esta, modo de leyenda se debe establecer en automático, debe apagar la opción que permite filtrar datos haciendo clic sobre la leyenda, el tamaño del texto debe ser uno y estar en negrita, hacia el final de esta pestaña se ubica la posición de la leyenda para la cual debe seleccionar abajo, las leyendas siempre se ubicaran en las esquinas, al elegir abajo se ubica en la esquina inferior izquierda.
7. El contenido de las ventanas emergentes será personalizado e incluirá todas las columnas de la base de datos, en el espacio de contenido emergente debe escribir:



Figure 3.28: Asignar un color al fonde de trama del gráfico

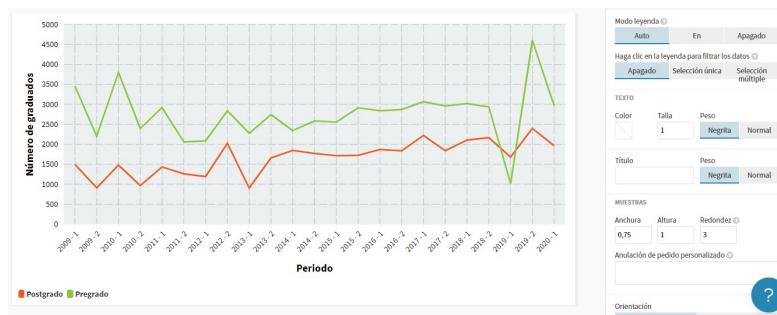


Figure 3.29: Cambiar la posición de la leyenda

`{{YEAR_SEMESTER}} Pregrado: {{Pregrado}} ({{Porcentajepregrado}}%)
Postgrado: {{Postgrado}} ({{Porcentajepostgrado}}%)`

También debe activar la opción de estilo personalizado para cambiar el color del texto a negro y aumentar el tamaño de fuente a 13.

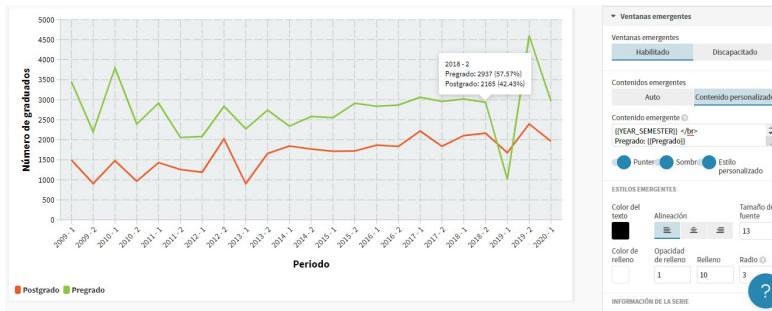


Figure 3.30: Contenido personalizado para ventanas emergentes

8. Debe repetir los pasos 14, 15 y 16 del gráfico de líneas, para el paso 15 el título de la visualización debe ser Evolución del número de estudiantes graduados por modalidad de formación y para el paso 16 será Modalidad de formación.

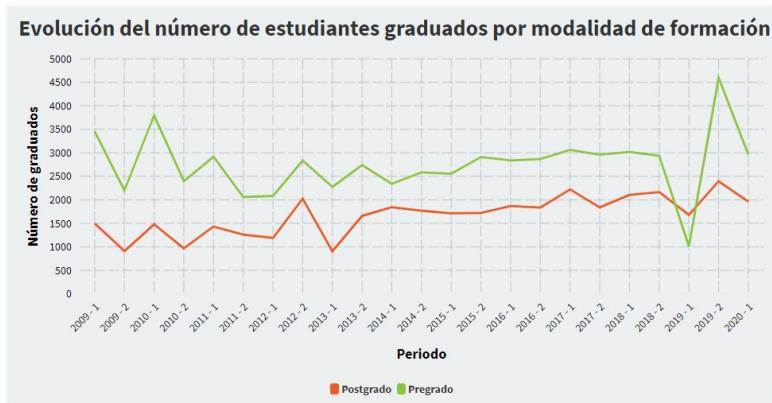


Figure 3.31: Evolución del número de estudiantes graduados por modalidad de formación

3.3.1.3 Tabla de texto

El tablero mostrado en la página web de las estadísticas oficiales de la Universidad Nacional para la modalidad de formación se compone de tres elementos principales, un gráfico de líneas que se realizó anteriormente, una tabla de texto y por último un gráfico circular; es momento de realizar la tabla de texto la cual

debe contener cuatro columnas, la primera será el año, seguida del semestre y las modalidades de formación ofrecidas por la universidad, la tabla guía o de referencia posee un botón que permite mostrar el total de los estudiantes graduados, esto no es posible de construir en Flourish por tanto el conjunto de datos a cargar contendrá cinco columnas las cuales son Año, Semestre, Pregrado, Postgrado y Total.

1. Haga clic en nueva visualización, navegue en la página de plantillas y en la sección Table elija Default.

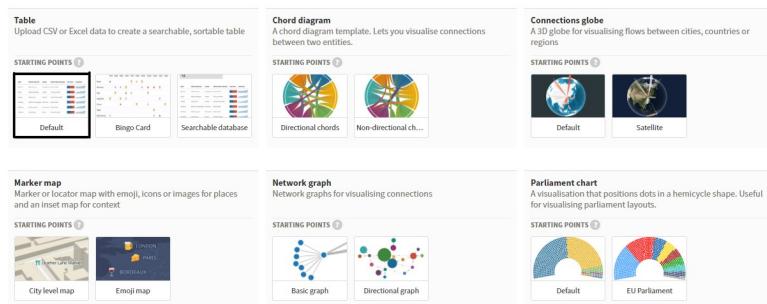


Figure 3.32: Seleccionar plantilla para tabla

2. Después de seleccionada la plantilla para realizar una tabla se identifica una funcionalidad útil e interesante para mostrar los datos, en las últimas dos columnas de la plantilla se usan mini gráficos para visualizar información, se debe identificar la estructura de datos y explorar las pestañas de formato para hacer uso de los mini gráficos.
3. Sobre la pestaña datos de puede observar que el conjunto de datos posee doce columnas de las cuales la E y F son usadas para el mini gráfico de barras, de G a L hasta la L se usan para el mini gráfico de áreas, el conjunto de datos a montar tendrá siete variables, las cinco que se han mencionado anteriormente y dos más que contendrán los porcentajes de cada modalidad de formación; cargue el archivo llamado “modalidadformaciontabla.csv”.
4. Haciendo doble clic sobre el nombre de cada columna puede editarlo, el nombre de la primera columna debe ser Año y la segunda columna debe ser cambiada por Semestre.
5. Regrese a la sección avance y sobre la pestaña Table elija doce como el número de filas por página.
6. En la pestaña estilos de celda debe seleccionar centrar para la alineación horizontal.
7. La pestaña gráficos de mini barras permite agregar un pequeño gráfico de barras en una nueva columna que combina dos que ya se tengan, en

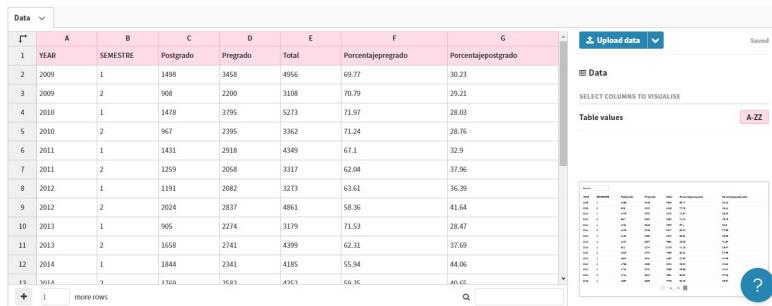


Figure 3.33: Cargar archivo de datos

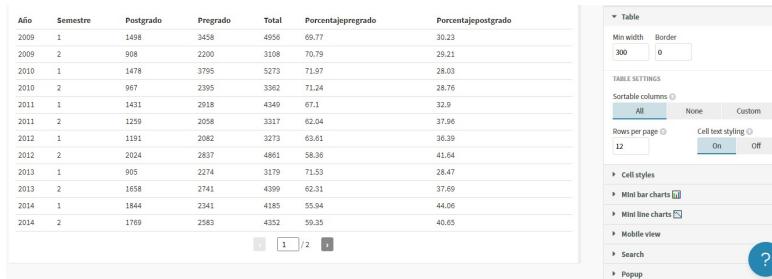


Figure 3.34: Editar el número de filas por página

este caso se usarán las columnas Porcentajepregrado y Porcentajepostgrado para generar este gráfico que se ubicara en una columna llamada Porcentaje.

8. Sobre esta misma pestaña deberá editar la paleta de colores, los colores a usar serán “#8CC63F” y “#F1A24”, debe notar que los colores mostrados en las barras de la tabla no coinciden con los colores asignados, esto se debe a que se tiene activado el botón ampliar, por tanto, deberá desactivarlo; finalmente en la sección etiquetas debe seleccionar en línea.
9. Active las fronteras en la pestaña diseño y asigne el color negro a las cuatro fronteras
10. Ubíquese sobre la pestaña buscar y deshabilite esta opción, con la pestaña encabezamiento asigne el título Total estudiantes graduados por modalidad de formación en alineación central, su visualización debe verse como se muestra a continuación.

3.3.1.4 Gráfico circular

Este gráfico circular debe mostrar la distribución de estudiantes graduados por modalidad de formación para el último periodo del cual se tiene registro, para realizar esta visualización se tienen dos opciones la primera de ellas es incorporar



Figure 3.35: Agregar mini gráfico de barras para visualizar porcentajes



Figure 3.36: Editar el formato de las barras

Total estudiantes graduados por modalidad de formación						
Año	Semestre	Postgrado	Pregrado	Total	Porcentaje	
2009	1	1498	3458	4956	69.77 30.22	
2009	2	908	2200	3108	70.79 29.21	
2010	1	1478	3795	5273	71.97 28.03	
2010	2	967	2395	3362	71.24 28.76	
2011	1	1431	2918	4349	67.1 32.9	
2011	2	1259	2058	3317	62.64 37.36	
2012	1	1191	2082	3273	63.61 36.39	
2012	2	2024	2837	4861	58.36 41.64	
2013	1	905	2274	3179	71.53 28.47	
2013	2	1658	2741	4399	62.35 37.65	
2014	1	1844	2341	4185	55.94 44.06	
2014	2	1769	2583	4352	59.29 40.71	

Figure 3.37: Tabla: Total de estudiantes graduados por modalidad de formación

la variable YEAR_SEMESTER como filtro de filas, esto permitiría al usuario seleccionar cualquier periodo; la segunda opción es no incluir esta variable y por tanto no generar el filtro, se realizaran ambas opciones para explorar cómo funcionan los filtros en esta herramienta.

1. Desde la galería de plantillas debe seleccionar gráfico circular, cargar la fuente de datos llamada “modalidadformacioncircular.csv”, para el estante Labels/Time debe asignar la columna B ya que esta contiene la modalidad de formación, la columna E debe ir en el estante Values debido a que se quiere mostrar los porcentajes, la columna A será usada como filtro de fila, finalmente al estante de información para ventanas emergentes personalizadas se deben asignar las columnas B y C.

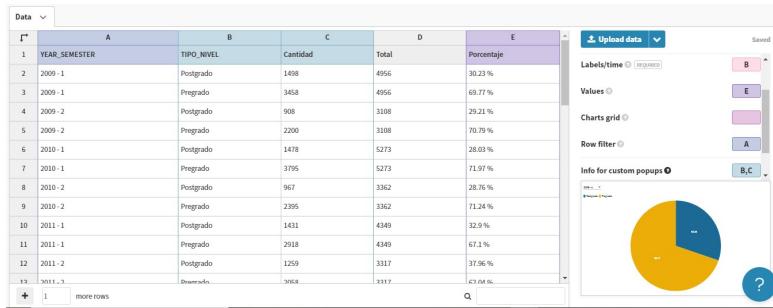


Figure 3.38: Carga de datos y asignación de columnas

2. Regrese a la pestaña avance y en controles y filtros explore los diferentes tipos de control disponibles, aumente el tamaño del texto a 1.2 y altura 0.6, active estilos de borde desplegable y seleccione todos los lados.

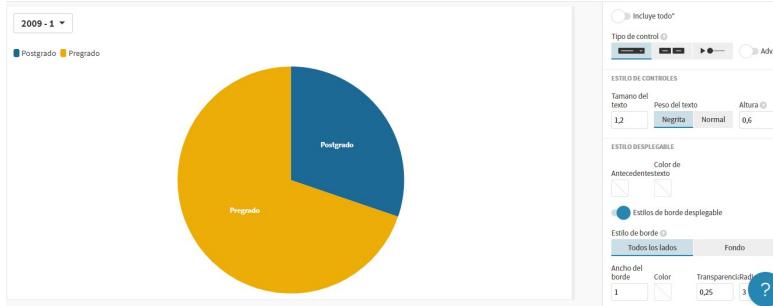


Figure 3.39: Formato al filtro de periodo

3. Use la pestaña colores para editar la paleta y asignar el color “#F15A24” a postgrado y “#8CC63F” a pregrado.
4. En la pestaña etiqueta debe seleccionar ambos para el campo contenido de la etiqueta, esto con el fin de mostrar tanto la modalidad de formación

como el porcentaje correspondiente.

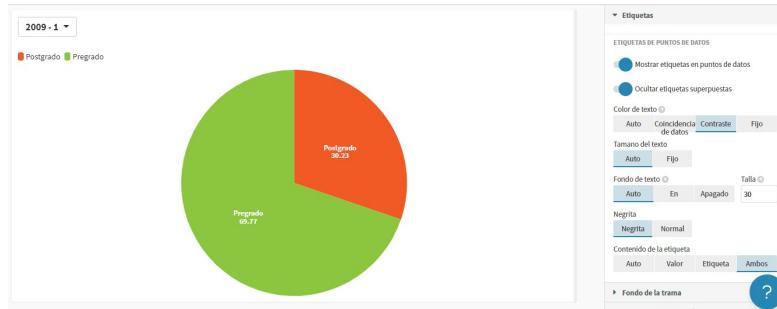


Figure 3.40: Edición de etiqueta de datos

5. Debe cambiar la ubicación de la leyenda para que esta quede en la parte inferior. El texto de la ventana emergente será personalizado y contener lo que se muestra en la siguiente imagen.

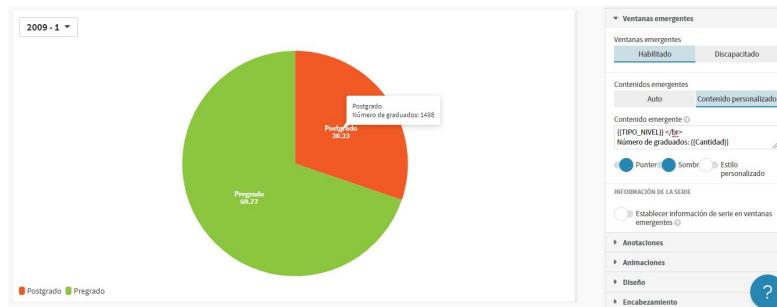


Figure 3.41: Personalización de la ventana emergente

6. Sobre la pestaña diseño active la opción fronteras y asigne color negro a todas.
7. Con ayuda de la sección encabezamiento seleccione alineación central y escriba como título Distribución de graduados por modalidad de formación, periodo, este título debe estar en negrita y su tamaño debe ser la A mayúscula más grande.

La visualización obtenida muestra la distribución de estudiantes graduados por modalidad de formación según el periodo que el usuario seleccione en el filtro, por ejemplo, en el periodo 2018-1 el 58.9% de los estudiantes graduados pertenecían a pregrado.

Para la segunda opción de este tipo de gráfico el cual no contendrá filtro debe ir a la pagina principal donde se ubican todos sus proyectos y duplicar la visualización creada anteriormente, sobre la pestaña datos debe cargar el archivo

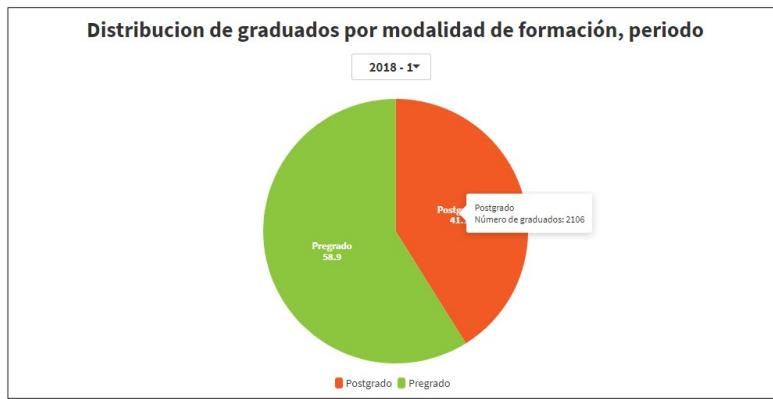


Figure 3.42: Distribución de estudiantes graduados por modalidad de formación

“modalidadformacioncircularfiltrada.csv” y reasignar las columnas a los campos disponibles, B debe ir en Labels, D se agrega a Values y nuevamente las columnas B y C se usarán para las ventanas emergentes personalizadas.

Data ▾

	A	B	C	D
1	YEAR_SEMESTER	TIPO_NIVEL	Cantidad	Porcentaje
2	2020 - 1	Postgrado	1963	39.85
3	2020 - 1	Pregrado	2963	60.15
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Upload data ▾

Labels/time (required) B

Values D

Charts grid

Row filter

Info for custom popups

Distribución de graduados por modalidad de formación, periodo

?

Figure 3.43: Asignación de campos a estantes

Lo único que deberá editar es el título agregando el periodo, es decir, Distribución de graduados por modalidad de formación, periodo 2020-1.

3.3.1.5 Gráfico de barras

El gráfico de barras a realizar debe mostrar la cantidad de graduados por nivel de formación para el periodo 2020-1 con su respectivo porcentaje, al igual que en el gráfico circular realizado anteriormente se tienen dos opciones una de ellas incluye un filtro dentro de la visualización que permite al usuario interactuar y elegir un periodo, y la segunda opción es no incluir este filtro y únicamente mostrar las cifras relacionadas con el periodo 2020-1, en este caso se realizará la segunda opción ya que con el gráfico anterior se identificó como funcionan los filtros.



Figure 3.44: Distribución de estudiantes graduados por modalidad de formación, periodo 2020-1

1. Desde la galería de plantillas debe seleccionar la de gráfico de barras y cargar el archivo de datos llamado “nivelformacion.csv”.
2. La columna B debe ser asignada al estante Labels/time el cual representa cada barra, la columna Cantidad (C) debe ir en Values y finalmente las columnas B y E a información para ventanas emergentes personalizadas.
3. Ubíquese sobre la pestaña avance para visualizar el gráfico, debe observar algunos problemas con la descripción emergente, colores y leyenda.

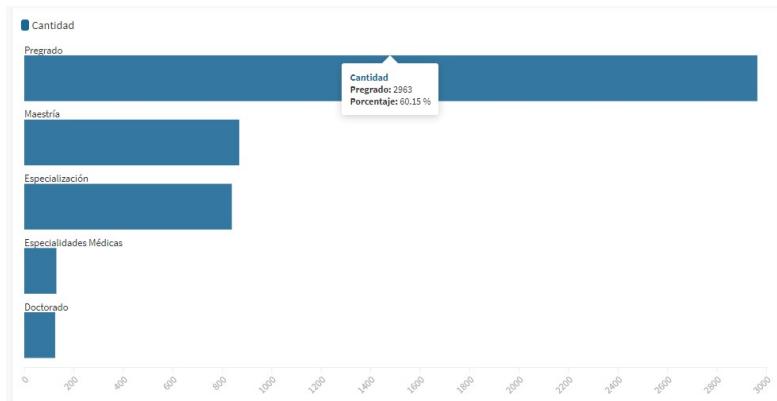


Figure 3.45: Asignación de columnas a estantes disponibles

4. En la pestaña colores debe seleccionar por fila el modo de color y editar la paleta de colores, pregrado debe estar en color “#8CC63F”, maestría en color “#C1272D”, especialización “#29ABE2”, especialidades médicas en color “#6D6666” y por último doctorado “#FBB03B”.

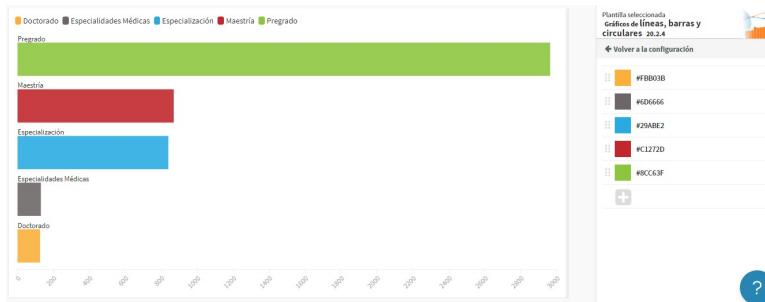


Figure 3.46: Cambio de paleta de colores

5. Sobre la pestaña barras debe aumentar la opacidad de la barra a 1, el estilo de la etiqueta debe ser eje, también debe activar la opción de mostrar etiquetas de puntos de datos; esta configuración debe realizarse en la pestaña etiquetas.
6. Es momento de editar los ejes para esto haga clic sobre eje X y asigne como título Número de graduados en color negro, negrita y tamaño 1.3, las etiquetas también deben estar en color negro y tamaño 1; también debe activar las líneas de cuadrícula.



Figure 3.47: Formato del eje X

7. Para el eje Y las etiquetas deben tener el mismo estilo, color negro, negrita y tamaño 1; desactive la leyenda, su visualización debe verse de la siguiente manera.
8. Las ventanas emergentes tendrán contenido personalizado con el nivel de formación, el porcentaje y el número de estudiantes graduados.
9. Active las fronteras de la visualización como ya se mostró en gráficos anteriores y como título del gráfico debe escribir Distribución de graduados por nivel de formación, periodo 2020-1.

El gráfico de barras obtenido muestra la distribución del número de estudiantes

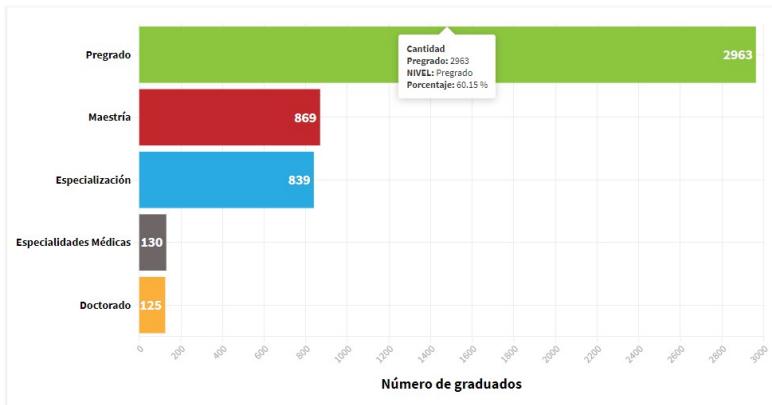


Figure 3.48: Formato del eje Y



Figure 3.49: Ventanas emergentes personalizadas

graduados por nivel de formación para el periodo.

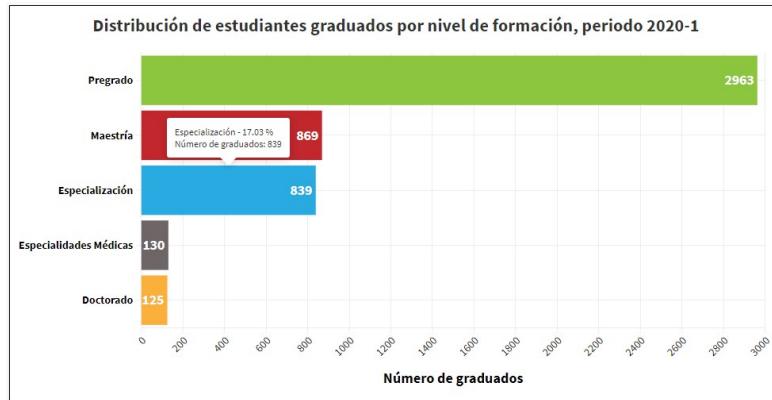


Figure 3.50: Distribución de graduados por nivel de formación, periodo 2020-1

3.3.1.6 Mapa de proyección

Esta plantilla permite crear mapas de datos con sombreado de región y/o puntos, dentro de las plantillas disponibles se encuentran algunos continentes divididos por países o regiones y algunos países fraccionados por estados o provincias, también existe una plantilla en blanco para añadir el archivo propio de datos para crear un continente o país que no se encuentre en las plantillas existentes.

Con el fin de ilustrar las capas que componen este tipo de mapas debe seleccionar la plantilla del mundo ubicada en la parte inferior de la sección mapa de proyección de la galería de plantillas de Flourish.



Figure 3.51: Galería de plantillas para mapas de proyección

Esta plantilla consiste en un mapa mundial de dos capas, la primera de ellas contiene la información geométrica de los países y la segunda dibuja un punto sobre cada país que representa la población de este, también se añade una leyenda de color que identifica la región a la que pertenece cada lugar del mundo,

dicha clasificación esta basada en el banco mundial (World bank region); a continuación, se presenta una imagen del ejemplo mencionado.

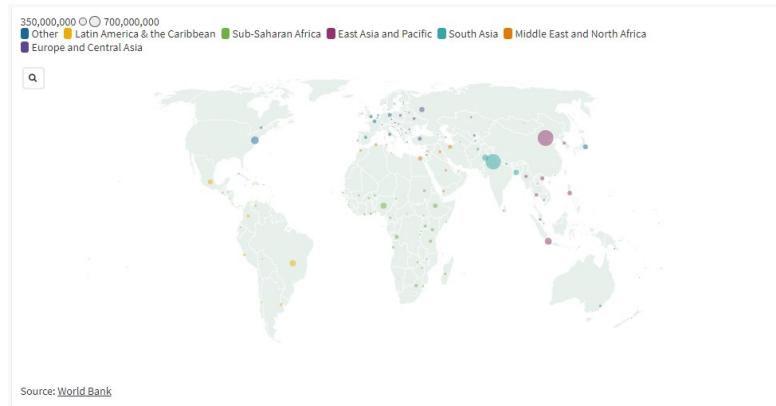


Figure 3.52: Ejemplo de la plantilla mundial

Después de observar la visualización creada es momento de analizar la estructura de datos que permite crearla, para esto haga clic sobre la pestaña datos allí encontrara dos secciones o capas la primera de ellas llamada regiones y la segunda puntos. Los datos para ubicar en la capa de región será un archivo tipo GeoJson que debe contener un FeatureCollection y cada elemento debe ser un Polygon o MultiPolygon en coordenadas no proyectadas (WGS84). Cada característica se convertirá en una fila en la hoja de datos con la geometría en la primera columna y las propiedades en las columnas siguientes.

	A	B	C	D	E	
1	geometry	Formal name	Name	2-letter ISO code	3-letter ISO code	2-letter WI
2		Republic of Indonesia	Indonesia	ID	IDN	ID
3		Malaysia	Malaysia	MY	MYS	MY
4		Republic of Chile	Chile	CL	CHL	CL
5		Plurinational State of Bolivia	Bolivia	BO	BOL	BO
6		Republic of Peru	Peru	PE	PER	PE
7		Argentine Republic	Argentina	AR	ARG	AR
8		Republic of Cyprus	Cyprus	CY	CYP	CY
9		Republic of India	India	IN	IND	IN
10		People's Republic of China	People's Republic of China	CN	CHN	CN
11		State of Israel	Israel	IL	ISR	IL
12		West Bank and Gaza	Palestine	PS	PSE	GZ

Figure 3.53: Hoja de datos para regiones

La capa de puntos puede ser un archivo Excel o CSV y se requiere una fila por punto con al menos una columna para longitud y otra para latitud ambas

deben estar en grados decimales, también es posible añadir más columnas para determinar el tamaño o color de los puntos.

	Regions		Points						
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Name	Longitude	Latitude	World Bank region	World Bank region (short)	Population (2019)	2-letter ISO code	3-letter	
2	New Zealand	174.776	-41.2865	Other	Other	4917000	NZ	NZL	
3	Australia	149.129	-35.282	Other	Other	25364307	AU	AUS	
4	Uruguay	-56.0675	-34.8941	Latin America & the Caribbean	LCR	3461734	UY	URY	
5	Argentina	-58.4173	-34.6118	Latin America & the Caribbean	LCR	44938712	AR	ARG	
6	Chile	-70.6475	-33.475	Latin America & the Caribbean	LCR	18952038	CL	CHL	
7	Lesotho	27.7167	-29.5208	Sub-Saharan Africa	AFR	2125268	LS	LSO	
8	Eswatini	31.4659	-26.5225	Sub-Saharan Africa	AFR	1148130	SZ	SWZ	
9	Mozambique	32.5713	-25.9664	Sub-Saharan Africa	AFR	30366036	MZ	MOZ	
10	South Africa	28.1871	-25.746	Sub-Saharan Africa	AFR	58558270	ZA	ZAF	
11	Paraguay	-57.6362	-25.3005	Latin America & the Caribbean	LCR	7044636	PY	PRY	
12	Botswana	25.9201	-24.6544	Sub-Saharan Africa	AFR	2303697	BW	BWA	

Figure 3.54: Hoja de datos para puntos

Como ya se ha mencionado en varias ocasiones la idea es realizar algunos de los gráficos presentados en la web de las estadísticas oficiales de la Universidad Nacional de Colombia, en la sección cifras generales y graduados se ubican algunos mapas que muestran el lugar de nacimiento por departamento y municipio de los estudiantes graduados en un periodo determinado, en este caso el periodo a trabajar será 2020-1.

El primer mapa para realizar será el que representa el total de graduados por departamentos, para esto es necesario tener un archivo GeoJson con la geometría de cada departamento, este tipo de archivos son fáciles de conseguir en la web y dentro del repositorio donde se crea este documento ya se encuentra un archivo llamado “colombiageo.json”, cabe resaltar que este archivo fue extraído de un repositorio de GitHub, con la ayuda de R se crea una base de datos llamada “deptos” la cual contiene el total de estudiantes graduados por departamento en el periodo 2020-1, luego de esto se carga el archivo “colombiageo.json” y se identifica que la estructura de este es de listas y se agrega una nueva propiedad con el total de graduados que se obtuvo en la base “deptos”, finalmente el archivo modificado es exportado con formato Json y con el nombre “deptos.json”.

Uno de los requisitos para realizar mapas con sombreado de regiones es que el archivo GeoJson debe tener coordenadas no proyectadas, para esto se hará uso de la herramienta gratuita mapshaper, arrastre el archivo “deptos.json” a la herramienta mencionada y asegúrese de que la opción seleccionada sea detectar líneas de intersección y haga clic en importar.

Luego de que el archivo sea importado deberá abrir la consola, escribir este comando “-proj wgs84” y presionar el botón enter de su teclado, luego de esto debe hacer clic sobre exportar, seleccionar formato GeoJson y clic sobre el botón

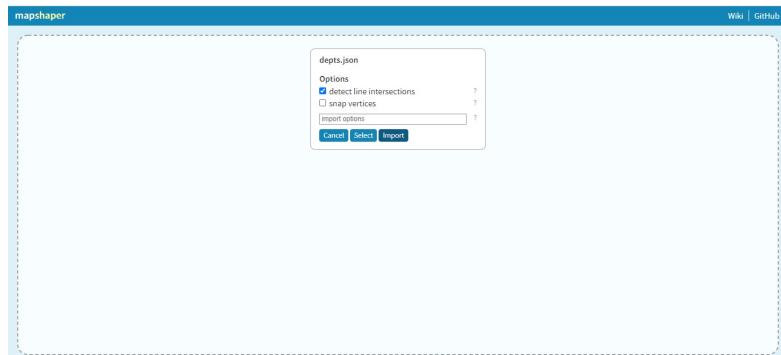


Figure 3.55: Importar archivos a Mapshaper

exportar.

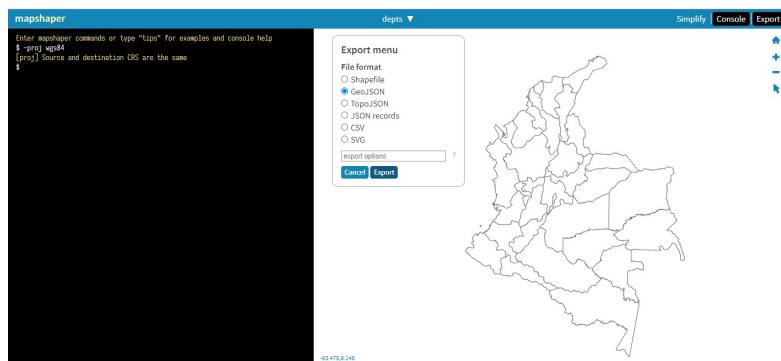


Figure 3.56: Exportar archivos de Mapshaper

Al finalizar el proceso mencionado anteriormente se descarga un archivo con el mismo nombre del que fue importado es decir “dept.json”, este se debe mover al repositorio sobre el cual se trabaja y cambiar el nombre por “departamentos.json” para evitar reemplazar archivos. Es de resaltar que al mostrar este proceso el repositorio ya contiene los archivos usados, es decir que no es necesario repetirlo, pero si debe tenerse en cuenta para el caso de crear otros mapas.

Es momento de volver a Flourish, seleccionar la plantilla en blanco e importar el archivo “departamentos.json” en la sección regiones de la pestaña datos. Las columnas por usar en esta visualización son A, C y G que deben ubicarse en los estantes geometría, nombre y valor respectivamente, estas dos últimas columnas también deben ser asignadas al estante metadatos para ventanas emergentes.

Nuevamente sobre el archivo “DataFlourish.R” se extraen los municipios con sus respectivas latitudes, longitudes y conteo de estudiantes graduados, luego se crea un vector llamado capitales con el fin de extraer únicamente las capitales de la

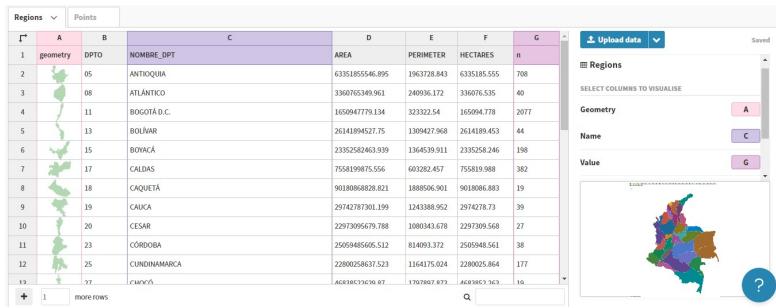


Figure 3.57: Carga de datos para la capa de regiones y asignación de columnas

base municipios, únicamente se seleccionan estas ya que solo se quiere añadir un punto por departamento que representa la capital; dicha base llamada capitales es exportada y luego importada a Flourish en la sección puntos, deberá asignar las columnas A, B y C a los estantes nombre, longitud y latitud respectivamente.

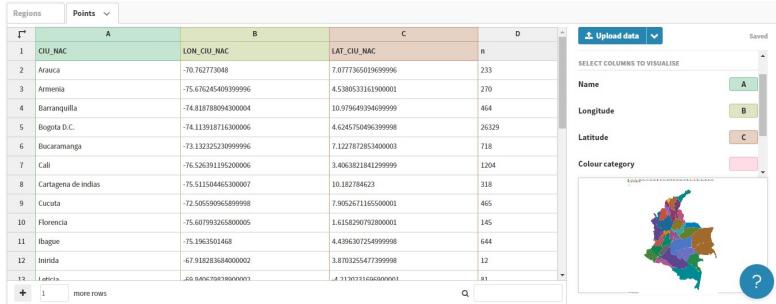


Figure 3.58: Carga de datos para la capa de puntos y asignación de columnas

Ahora debe regresar a la pestaña avance para comenzar a dar formato y personalizar el mapa creado, en este momento su visualización asigno un color a cada departamento dependiendo del conteo de este y posee puntos en color gris oscuro que representan cada capital.

1. La primera pestaña por editar será capa de puntos en la cual debe establecer el radio en dos, la opacidad de relleno debe aumentarse a uno y cambiar el color de relleno por “#C9501A”.
2. Continuando con la capa de regiones debe asignar el color “#88AD84” a los contornos, los reflejos de trazo interior y exterior deben estar en color “#E2E4E2”, el ancho del trazo debe reducirse a 1.5.
3. Sobre la capa de regiones se ubica una sección llamada llenar la cual se refiere al relleno de cada departamento dentro del mapa, el tipo de escala debe ser numérico, secuencial y binned, el modo de agrupamiento será de

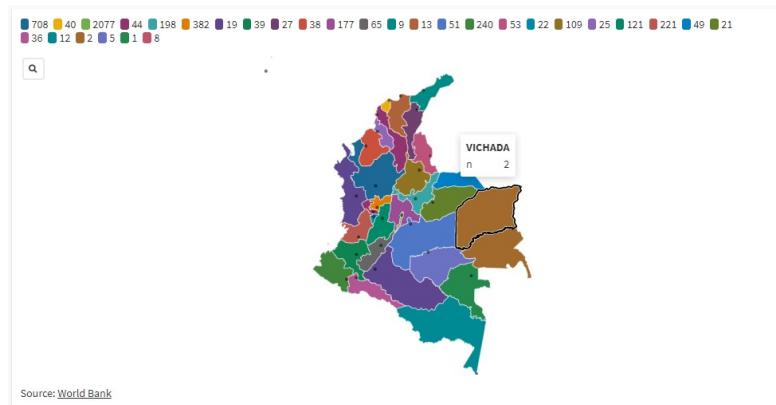


Figure 3.59: Vista previa del mapa creado



Figure 3.60: Formato a la capa de puntos

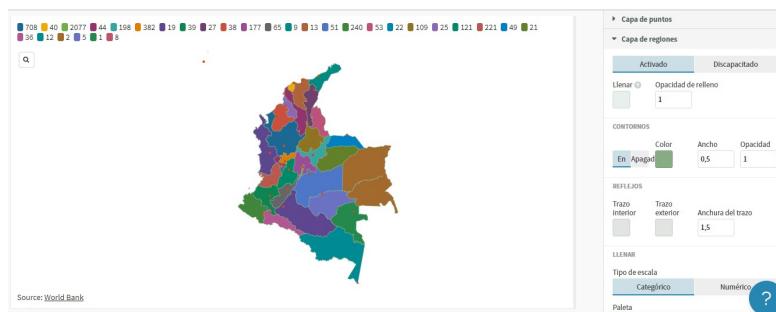


Figure 3.61: Formato a la capa de regiones

umbrales personalizados los cuales son “20; 50; 200; 1000” y se usa una paleta de azules.

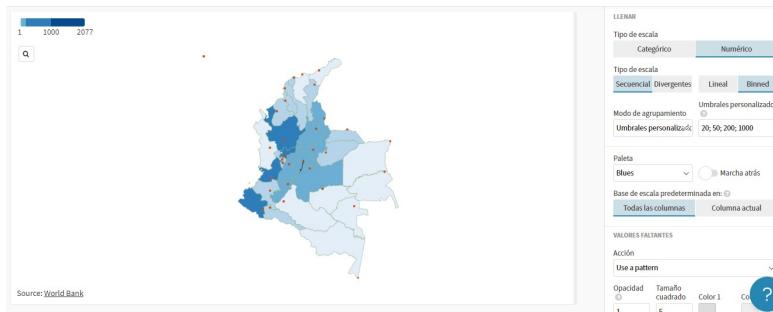


Figure 3.62: Edición del relleno de regiones

4. Debe continuar con la ventana popups y paneles en la cual debe seleccionar contenido emergente personalizado, el encabezado será el nombre del departamento y el contenido será la cantidad de graduados y para la ventana emergente de los puntos no se debe modificar nada.



Figure 3.63: Contenido personalizado para ventanas emergentes

5. Otra pestaña para editar y personalizar el gráfico es caja de búsqueda, con esta se da formato a la opción de búsqueda; el texto del marcador será “Buscar...” y debe activar las opciones de mostrar sugerencias desplegables y expandir el cuadro de búsqueda.
6. Como color de fondo debe asignar “#EFEFEF”, activar las fronteras y ponerlas en color negro, estos ajustes deben hacerse desde la pestaña diseño.
7. Con ayuda de la pestaña encabezamiento debe escribir “Graduados 2020-1” como título con el tamaño más pequeño posible; por último, el nombre de la visualización será Total por departamentos.

La visualización obtenida permite identificar la cantidad de estudiantes graduados

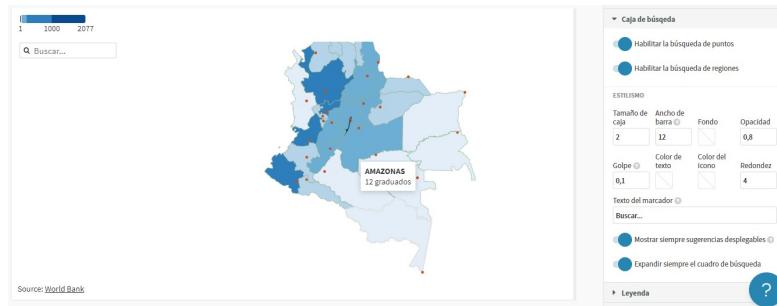


Figure 3.64: Formato a la caja de búsqueda

dos en el periodo 2020-1 según su lugar de nacimiento, a pesar de que el gráfico logra ser estético y agradable quedan faltando algunos detalles como etiquetas con el nombre del departamento y su capital.

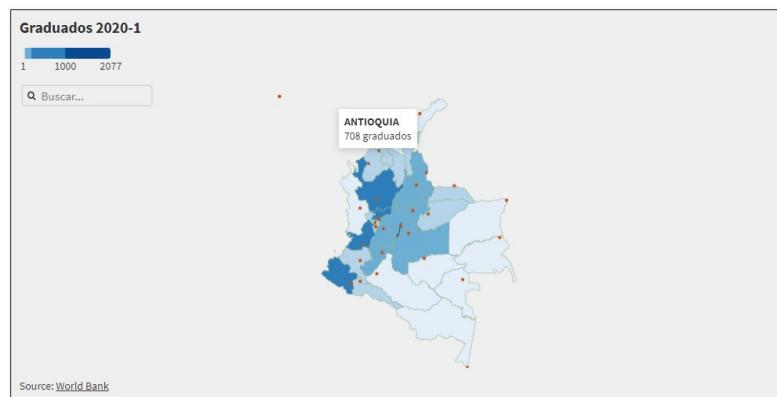


Figure 3.65: Total estudiantes graduados por departamento en el periodo 2020-1

El siguiente mapa a realizar contiene el total de estudiantes graduados por municipio, el archivo llamado “municipiosfinal.json” ya se encuentra listo para ser cargado a Flourish, luego de cargar el archivo debe asignar las columnas A, I, Q a los estantes geometría, nombre y valores respectivamente, las últimas dos columnas mencionadas también deben ser añadidas al estante de datos para ventanas emergentes personalizadas, al igual que la columna G.

La capa de puntos será usada para mostrar un punto por departamento, el cual corresponde a la capital, cargue el archivo llamado “capitales.csv” a la capa de puntos y asigne los campos A, B y C a los estantes nombre, longitud y latitud respectivamente.

Después de cargados los archivos debe ir a la pestaña avance para dar formato y personalizar el mapa de municipios, en este momento su visualización asigno un

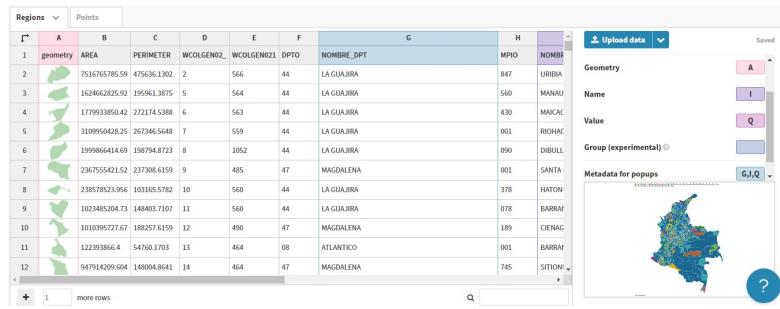


Figure 3.66: Carga de datos para la capa de regiones y asignación de columnas

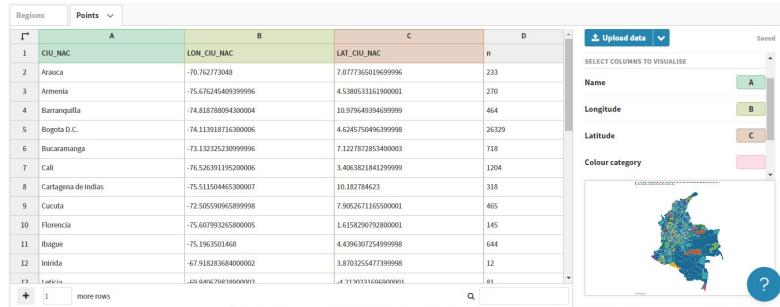


Figure 3.67: Carga de datos para la capa de puntos y asignación de columnas

color a cada municipio dependiendo del conteo de este y posee puntos en color gris oscuro que representan cada capital, algo similar a lo mostrado en 3.59.

Inicialmente debe repetir los pasos 1 y 2 mostrados anteriormente para crear el mapa por departamentos, con lo cual su visualización se vera de la siguiente manera.

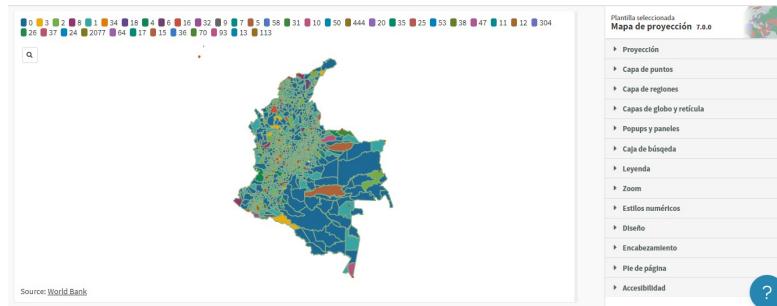


Figure 3.68: Vista previa del mapa creado

1. Sobre la capa de regiones encontrará una sección llamada llenar con la cual puede editar el relleno de cada municipio dentro del mapa, el tipo de escala debe ser numérico, secualcial y binned, el modo de agrupamiento será umbrales personalizados los cuales serán “1; 3; 10; 100” y se usa una paleta de verdes.



Figure 3.69: Formato a la capa de regiones

2. La siguiente pestaña para editar es popups y paneles, en la cual debe seleccionar contenido emergente personalizado, el encabezado será el nombre del municipio y departamento y el contenido será la cantidad de graduados y para la ventana emergente relacionada a los puntos no debe editar nada.
3. Repita los pasos 5 al 7 mostrados en la creación del mapa de departamentos.

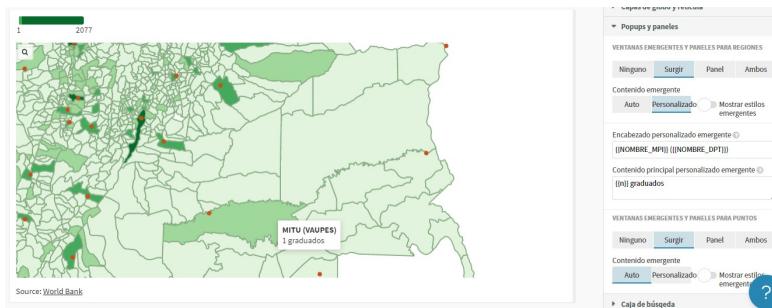


Figure 3.70: Ventanas emergentes personalizadas

La visualización obtenida permite identificar la cantidad de estudiantes graduados en el periodo 2020-1 por municipio de nacimiento, como se mencionó anteriormente en la visualización de departamentos Flourish no permite agregar detalles como etiquetas con los respectivos departamentos y sus capitales.

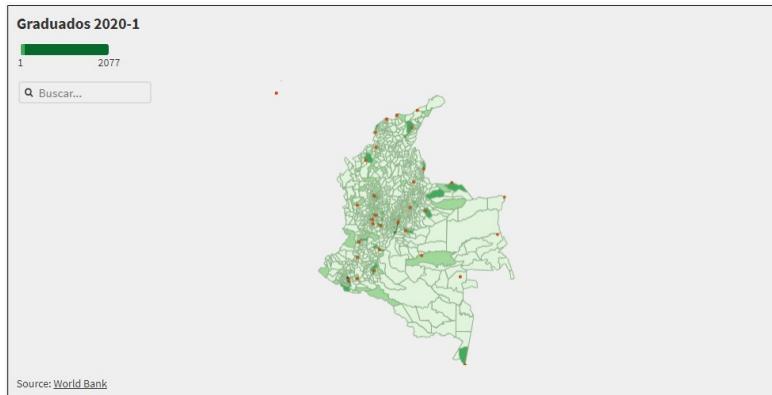


Figure 3.71: Total estudiantes graduados por municipio en el periodo 2020-1

3.3.1.7 Mapa 3D

Esta sección de plantillas permite crear mapas similares los mapas de proyección mostrados anteriormente, pero más interactivos al incluir líneas de tiempo, que permiten al usuario observar el comportamiento de los datos geográficos a través de una ventana de tiempo determinada, Flourish ofrece varias plantillas para la creación de estos mapas, en este caso la primera a explorar será la llamada “Regiones y puntos” la cual permite combinar puntos y regiones sombreadas.

1. Seleccione la plantilla Regiones y puntos ubicada en la sección de mapas 3D, lo primero a realizar será analizar la estructura de los datos usados en cada capa. La primera capa llamada regiones corresponde a un archivo

GeoJson con la geometría y propiedades de cada país, la siguiente capa llamada puntos puede ser un archivo Excel o CSV y como mínimo debe contener las columnas latitud, longitud, fecha y nombre del lugar, la ultima capa llamada regiones de mapa insertadas no es usada en esta visualización por lo que se encuentra vacía.

Dentro de la base de datos con la cual se esta trabajando hay columnas que identifican el lugar de nacimiento de los estudiantes graduados, por lo tanto, estas son las columnas para usar en la creación del mapa 3D, la idea es mostrar la evolución de graduados por municipio de manera anual, es decir, aparecerán puntos por municipio si en ese año hubieron graduados de dicho municipio. Al usar dos capas para la creación del mapa es necesario disponer de dos bases de datos, la primera pertenece a la capa de regiones y es posible usar el archivo “municipiosfinal.json” y para la capa de puntos se construirá un archivo CSV con la ayuda de R que contenga el año, latitud, longitud, nombre del municipio y conteo de estudiantes graduados, dicho archivo es exportado y lo puede encontrar como “municipios3d.csv”.

2. Cargue los archivos mencionados con anterioridad a las capas correspondientes, la columna A del archivo en formato Json deben ser asignada a la geometría, la siguiente capa será puntos en la cual será hará uso de varios estantes disponibles tales como la latitud y longitud a las que debe asignar las columnas C y B, el estante escala determina el tamaño de los puntos, por lo cual se le debe asignar la columna F, sobre fecha de inicio debe ubicar la columna A, el nombre lo contiene la columna E y por último debe asignar las columnas de la D a la F a ventanas emergentes personalizadas.

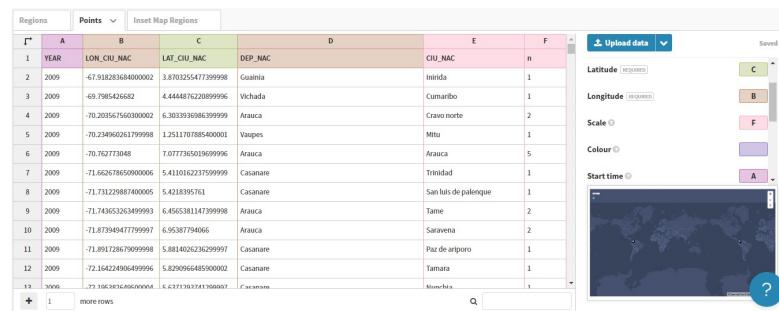


Figure 3.72: Capa de puntos y asignación de columnas

3. Regrese a la pestaña avance para dar formato y personalizar el mapa, la pestaña mapa base es el formato general del mapa, como tipo de mapa debe seleccionar vector y el estilo de mapa será “Custom: JSON”.
4. La siguiente pestaña será Viewport e interacción, con la cual se controla el diseño y visualización inicial del mapa; sobre la ventana de visualización inicial debe establecer el tono y el soporte en 0, para los límites de la

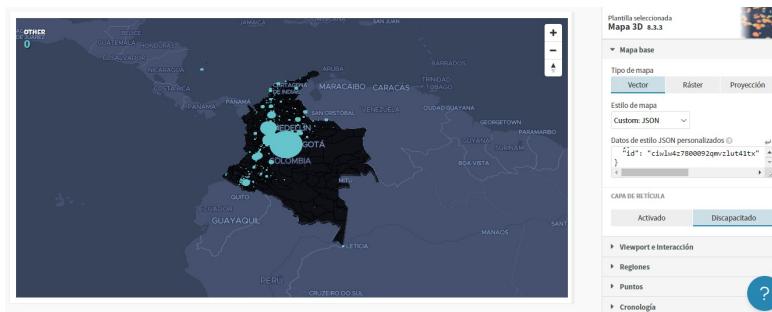


Figure 3.73: Formato a la pestaña mapa base

ventana gráfica y debe aumentar el zoom máximo a 22, también desactive la opción de repetir el mapa horizontalmente; por último, sobre la sección controles active el control de pantalla completa.

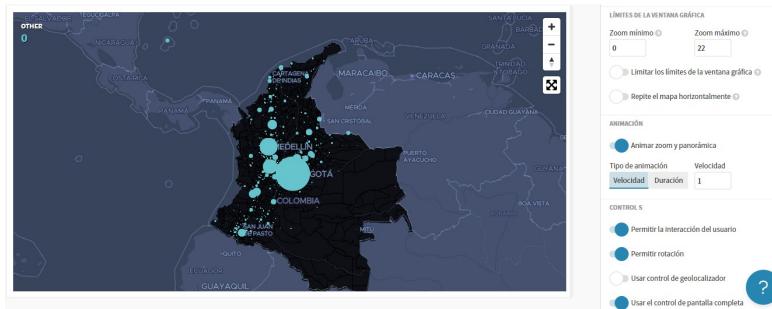


Figure 3.74: Personalización de visualización inicial

5. En la pestaña regiones se da formato al sombreado y contorno de las regiones presentes en el mapa, elija una paleta de grises, disminuya la opacidad del relleno a 20 y aumente el ancho del contorno a 1.
6. Sobre la pestaña puntos se edita el formato de estos, inicialmente debe seleccionar como apariencia círculos y cambiar el color por "#ECF0F1", el modo de esquema debe ser reparado, el modo de mezcla será normal y debe reducir la opacidad puntual a 50.
7. Siguiendo sobre esta misma pestaña debe editar el tamaño de los puntos, el tamaño predeterminando será 1, el mínimo será 0 y el máximo 10, nuevamente aumente el zoom máximo a 22, el formato de fecha debe ser únicamente de año, en la opción contar por debe seleccionar escala y como transición de entrada y salida debe seleccionar deseñir, finalmente la categoría de la etiqueta de respaldo será "Otros".
8. La siguiente pestaña es cronología, con la cual se puede dar formato a

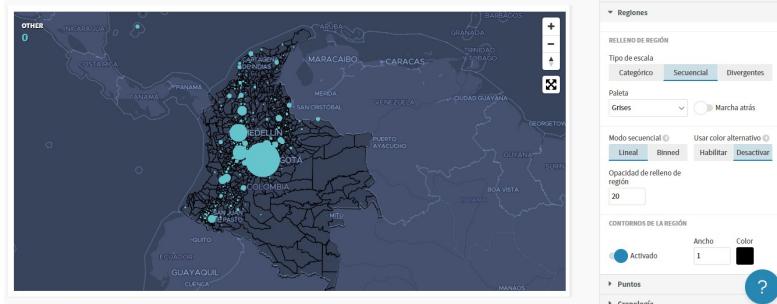


Figure 3.75: Formato a la capa de regiones

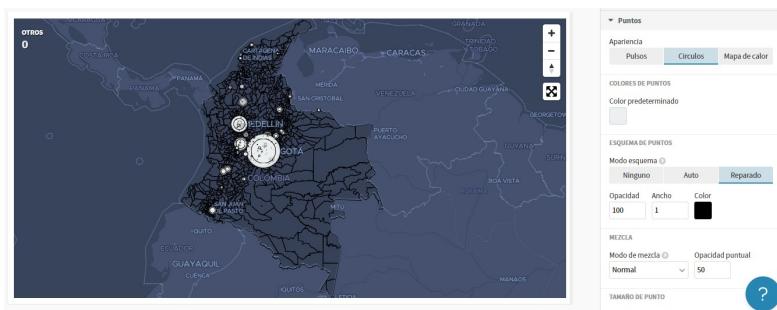


Figure 3.76: Formato a la capa de puntos



Figure 3.77: Formato a la capa de puntos

la línea de tiempo de la visualización; inicialmente debe desactivar la opción de cronología en bucle esto para que no se repita cada que termina, establezca las márgenes izquierdas, fondo y derecha en 0, en la sección gráfico asigne como color de fondo “#ECF0F1”, la altura debe ser 4 y por último debe activar la opción de líneas curvas.



Figure 3.78: Edición de la línea de tiempo

9. Sobre la misma pestaña de cronología encontrara una sección llamada botón de reproducción con la cual se controla el diseño del botón, en este caso únicamente debe modificar el tamaño del botón y del icono, el tamaño del botón será 1.5 y para el icono de 1; la sección tiempo y animación controla el tiempo total de duración de la línea de tiempo en segundos, los saltos entre años y la duración de desaparición o aparición de un nuevo punto, estos tiempos se deben establecer en 60, 10 y 2 respectivamente. Para la sección de agregación debe seleccionar Total y en el intervalo de tasa de agregación debe seleccionar personalizado y luego año.

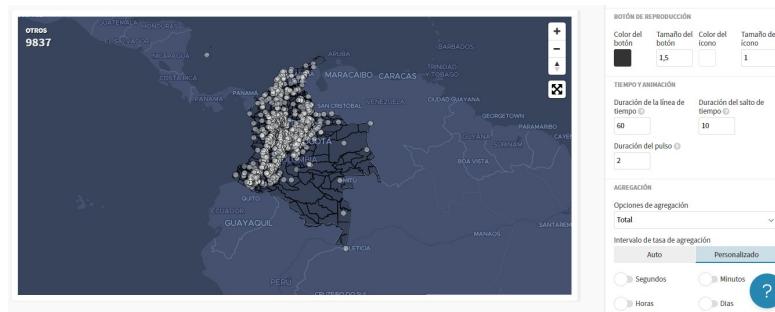


Figure 3.79: Formato a la cronología

10. La pestaña insertar mapa permite agregar una ventana con el continente y un recuadro que indica donde esta ubicado lo que se está visualizando, debe activar las opciones de insertar mapa y rotar con cámara y también cambiar el color de los límites del recuadro por blanco.

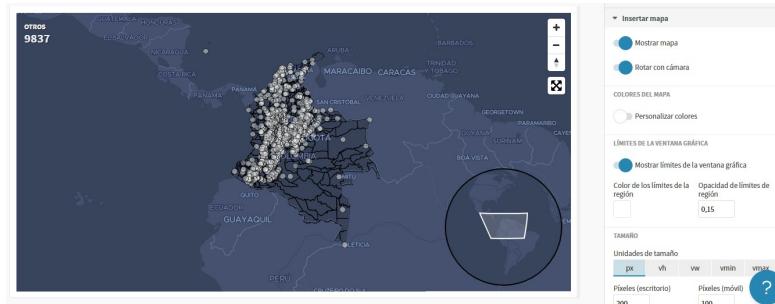


Figure 3.80: Insertar mapa

11. El contenido de las ventanas emergentes será personalizado y debe tener el municipio, departamento y número de estudiantes graduados como se muestra a continuación.



Figure 3.81: Ventanas emergentes personalizadas

12. En la pestaña diseño active todos los bordes y asigne color negro a todos, también establezca el color de fondo en "#ECF0F1"; por último, active el título de la visualización, dicho título debe ser Evolución anual de estudiantes graduados por municipio. La visualización final se muestra a continuación.

Lo mostrado anteriormente corresponde a una imagen plana tomada de la visualización, si desea ver el gráfico de manera interactiva puede ingresar al siguiente enlace [Evolución anual de estudiantes graduados por municipio](#), es de resaltar que hay momentos en los que los puntos se quedan estáticos y esto corresponde a años donde no se registró la información acerca del municipio y departamento de nacimiento del estudiante graduado, por ende estos registros se muestran en la etiqueta otro ubicada en la esquina superior derecha.

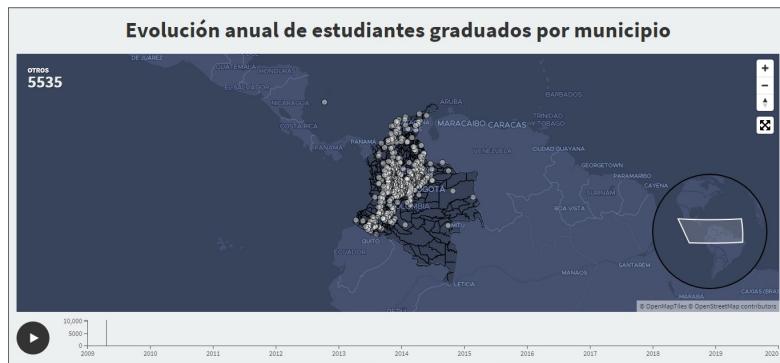


Figure 3.82: Evolución anual de estudiantes graduados por municipio

3.3.1.8 Globo de conexiones

Este tipo de gráficos es de gran utilidad cuando se desea visualizar las conexiones existentes entre diferentes ciudades, regiones o países de todo el mundo; en el caso del conjunto de datos que se está trabajando será utilizado para representar los flujos entre los municipios de Colombia y las sedes de la Universidad Nacional de Colombia, es decir, se genera una línea o flujo entre el municipio de nacimiento del egresado y la sede de su última matrícula. El paso inicial para la realización de este gráfico, así como en todos es seleccionar la plantilla y analizar el conjunto de datos, esta visualización se compone de dos capas, la primera de ellas llamada valores y la segunda llamada locaciones. A continuación, se presenta los datos de ejemplo que contiene la plantilla.

	A	B	C	D	E
1	Category	Year	Source	Destination	Trade value (US\$ billion)
2	China - Exports	2012	CHN	ABW	0.001624416
3	China - Exports	2012	CHN	AFG	0.046403355
4	China - Exports	2012	CHN	AGO	0.403917127
5	China - Exports	2012	CHN	ALB	0.034390458
6	China - Exports	2012	CHN	AND	0.002684565
7	China - Exports	2012	CHN	ARE	2.956834262
8	China - Exports	2012	CHN	ARG	0.786936602
9	China - Exports	2012	CHN	ARM	0.011320437
10	China - Exports	2012	CHN	ATG	0.074697653
11	China - Exports	2012	CHN	AUS	3.773491954
12	China - Exports	2012	CHN	AUT	0.204034198
13	China - Exports	2012	CHN	ATE	0.106082772

Figure 3.83: Capa de valores

El conjunto de datos ubicado en la sección valores debe contener como mínimo tres columnas, las cuales corresponden al origen, destino y valor del flujo; el con-

junto de muestra posee dos columnas adicionales que representa una categoría y años, las cuales son usadas en los estantes filtros con el fin de que el usuario pueda elegir que categoría desea visualizar y una línea de tiempo para agregar interactividad y seguimiento de los flujos. Debe notar que los lugares de origen y destino no contienen el nombre del país si no un código de tres letras el cual debe corresponder a los códigos establecidos en la hoja de locaciones.

La capa de locaciones es algo simple ya que debe contener los códigos mencionados anteriormente, el nombre del país, la ubicación en latitud y longitud. Es muy importante establecer códigos únicos ya que si se repiten las cifras de los flujos y su respectiva clasificación no sería correcta.

	Values	Locations				
	A	B	C	D	E	F
1	Two-letter country code	Three-letter country code	Country name	Capital latitude	Capital longitude	Capital name
2	GS	SGS	South Georgia and South Sandwich Islands	-54.283333	-36.5	King Edward Point
3	TF	ATF	French Southern and Antarctic Lands	-49.35	70.216667	Port-aux-Français
4	PS	PSE	Palestine	31.76666667	35.233333	Jerusalem
5	AX	ALA	Aland Islands	60.116667	19.9	Mariehamn
6	NR	NRU	Nauru	-0.5477	166.920867	Yaren
7	MF	MAF	Saint Martin	18.0731	-63.0822	Marigot
8	TK	TKL	Tokelau	-9.166667	-171.833333	Atafu
9	EH	ESH	Western Sahara	27.153611	-13.203333	El-Aaiún
10	AF	AFG	Afghanistan	34.51666667	69.183333	Kabul
11	AL	ALB	Albania	41.31666667	19.816667	Tirana
12	DZ	DZA	Algeria	36.75	3.05	Algiers
13	AS	ASM	American Samoa	-14.76666667	-170.7	Davao Davao

Figure 3.84: Capa de locaciones

Nuevamente se hace uso del software R para generar los conjuntos de datos necesarios para esta visualización, Colombia tiene códigos establecidos para sus departamentos y municipios, el problema es que estos códigos se repiten, por ejemplo el código “001” se repite tantas veces como capitales hay entonces al momento de crear las conexiones el valor del flujo no es correcto ya que se suman todos los valores pertenecientes a este código, la solución propuesta a este problema consiste en generar códigos únicos a partir de la unión del código de departamento y municipio; también se genera el conjunto de datos de locaciones con estos mismos códigos, la creación de estos conjuntos de datos se encuentra en el archivo “DataFlourish.R”.

1. Debe cargar los archivos “valores.csv” y “locaciones.csv” y asignarlos a las capas de valores y locaciones respectivamente en la plantilla de globo de conexiones.
2. Los estantes disponibles en la capa de valores son origen, destino, valores y dos filtros, las columnas G y H deben ser asignadas a los estantes locación de origen y de destino respectivamente, el valor esta representado por la columna F y por último los filtros serán llenados con las columnas B y A

respectivamente.

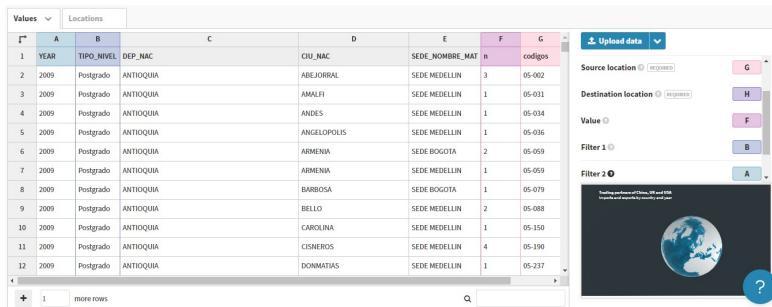


Figure 3.85: Asignación de columnas a estantes para la capa valores

3. La capa de ubicaciones contiene columnas sobre los códigos y nombres de las ubicaciones, así como sus latitudes y longitudes, las columnas B, C, D y E deben ser asignadas a los estantes nombre del lugar, código de localización, latitud y longitud respectivamente.

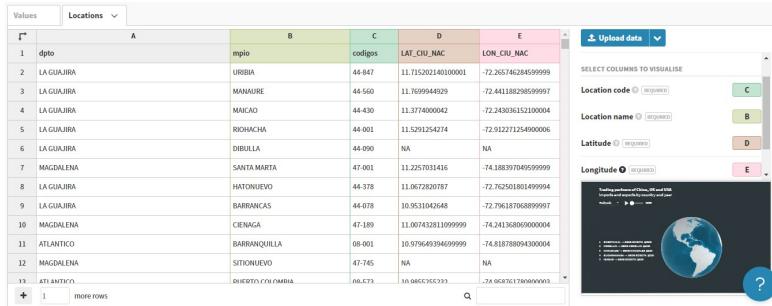


Figure 3.86: Asignación de columnas a estantes para la capa ubicaciones

Regresando a la pestaña de avance debe observar una vista previa de la visualización, muy similar a la mostrada a continuación, observe que hay detalles por corregir como el título, subtítulo y números en la clasificación de orígenes y destinos.

4. La primera capa para editar la visualización será diseño en la cual se cambia la superficie del globo, posee diferentes opciones, en este caso se selecciona satélite, también es posible editar el color y resaltado de las flechas, el color de la fecha será "#ECF0F1" y el resaltado debe estar en color "#05B0DE".
5. Las pestañas siguientes hasta rotación no será editadas ya que las configuraciones establecidas por defecto en la plantilla funcionan de manera adecuada para los fines de la visualización.



Figure 3.87: Vista previa del globo de conexiones



Figure 3.88: Formato a la superficie ddel globo

6. La sección o pestaña formato de número permite editar el estilo de los números, desde el separador, cifras decimales hasta los prefijos o sufijos a usar. En este caso debe eliminar el prefijo ya que la cifra mostrada corresponde a un conteo de estudiantes graduados y no a un valor relacionado con dinero, también debe disminuir la cantidad de lugares decimales a cero, ya que las cifras son números enteros.

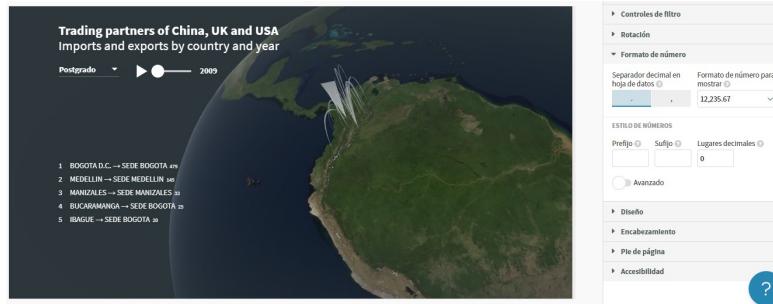


Figure 3.89: Formato de número

7. Sobre la pestaña diseño en este caso la relacionada con la visualización en general y no la del globo se debe cambiar el color del texto y color de fondo por negro y "#E6E6E6" respectivamente.



Figure 3.90: Cambio de color de texto y fondo

8. Por último, cambie el título y subtítulo de la visualización por Conexiones UN y Evolución anual de la sede final de los estudiantes, haciendo uso de la pestaña encabezamiento.

La visualización final presenta la conexión de los municipios con las sedes de la Universidad Nacional de Colombia, adicional a esto se presenta el top 5 de los principales flujos, se observa que la mayor cantidad de estudiantes graduados pertenecen a ciudades principales y la sede de destino es la ubicada en dicha ciudad, por ejemplo, el flujo más fuerte corresponde a estudiantes nacidos en Bogotá y que su sede final corresponde a la sede ubicada en esa ciudad, a con-

tinuación, se presenta la visualización obtenida, para visualizarla con la ventana de tiempo involucrada puede ingresar a Conexiones UN.

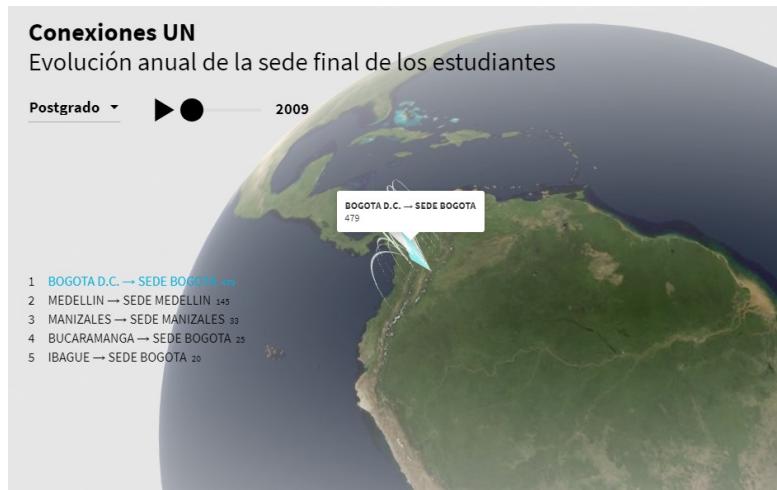


Figure 3.91: Conexiones entre municipios y sedes UN seguimiento anual

3.3.1.9 Jerarquía

Este tipo de gráficos son de gran utilidad para visualizar la jerarquía existente en los datos que se analizan. Flourish ofrece varias alternativas para la realización de este tipo de gráficos como lo son las barras jerárquicas, círculos llenos, resplandor solar, mapa de árbol y árbol radial, todos consisten en una categoría general y son divididas por medio de otra variable categórica.

La categoría general para la Universidad Nacional es la sede, seguido de esto cada sede esta compuesta de diferentes facultades y cada facultad ofrece distintos programas en varios niveles de formación, desde pregrado hasta doctorado, por tanto, al base de datos a usar para la generación de un gráfico jerárquico debe estar compuesta por cinco columnas que deben corresponder a la sede de matrícula, facultad, programa, nivel y cantidad de estudiantes graduados.

1. Seleccione la plantilla de barras jerárquicas, cargue el archivo llamado “jerarquia.csv” y asigne las columnas de la A-C al estante de anidamiento, la variable E corresponde al tamaño y la D corresponde a el filtro, finalmente todas deben ser asignadas a información para ventanas emergentes.
2. Al regresar a la pagina de avance debe observar un gráfico con una barra para cada sede de matricula y su vez estas barras se encuentran divididas por la facultad, es de resaltar que puede acceder a cada una de las sedes haciendo clic sobre el nombre, por ejemplo si selecciona Bogotá se genera una barra por cada facultad y a su vez la facultad estará dividida por el programa de formación.

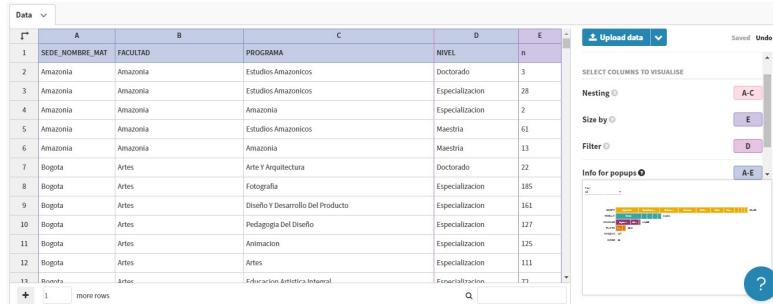


Figure 3.92: Carga de base de datos y asignación de columnas

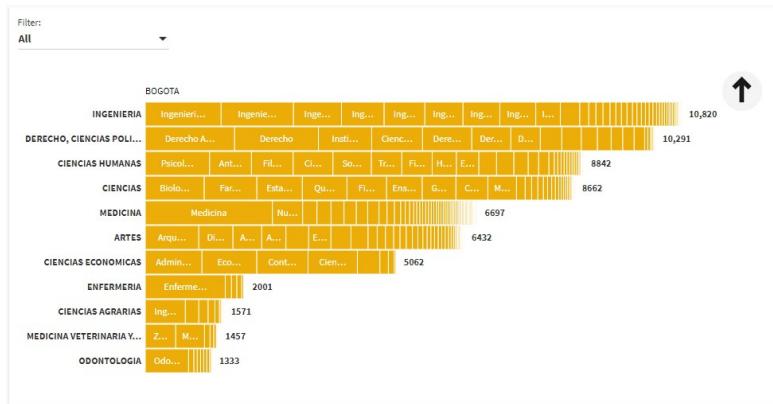


Figure 3.93: Vista previa de barras jerarquicas

3. Es momento de dar formato y personalización a la visualización, para esto en la pestaña etiqueta debe aumentar el tamaño máximo de etiqueta a tres.



Figure 3.94: Personalización de etiquetas

4. La pestaña barra permite dar formato a cada una de las barras, aumente los espesores mínimo y máximo a 50 y 60 respectivamente, por ultimo el acolchado de barra debe estar en 10.

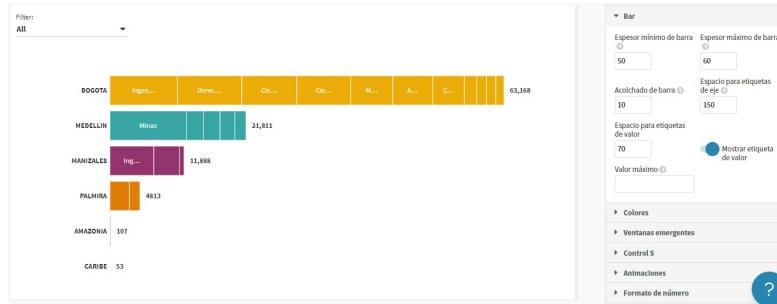


Figure 3.95: Formato de barras

5. Sobre la pestaña colores debe editar la paleta de colores, los colores a usar son “#8CC63F”, “#F15A24”, “#0071BC”, “#93278F”, “#5BC0DE”, “#C1272D” para las sedes Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira, Amazonia y Caribe respectivamente.
6. Las ventanas emergentes no son claras ya que cuando se ingresa a alguna sede, aparece información duplicada sobre la sede, facultad, nivel y programa, por lo tanto, deben ser editadas usando contenido personalizado. Sobre la pestaña ventanas emergentes seleccione contenido personalizado y escriba lo mostrado a continuación, también debe escribir “-“ para el separador. Sede de matrícula: {{SEDE_NOMBRE_MAT}} Facultad: {{FACULTAD}} Nivel de formación: {{NIVEL}} Programa: {{PROGRAMA}} Total: {{n}}



Figure 3.96: Cambio de paleta de colores



Figure 3.97: Contenido personalizado para ventanas emergentes

7. Con la pestaña control debe cambiar la palabra “All” por “Todo” sobre la sección control de filtro.
8. Observe que el separador de miles es una “,”, por lo que debe ser cambiado por “.”, para esto haga clic sobre la pestaña formato de número y seleccione “,” como separador decimal, en formato de numero debe seleccionar “12.345,67” ya que este usa el “.” como separador de miles, por último, los lugares decimales deben establecerse en cero.



Figure 3.98: Formato de número

9. Como últimos detalles active las fronteras y seleccione color negro para todas, esto lo realiza sobre la pestaña diseño; con la pestaña encabezamiento escriba como título para la visualización Distribución de programas por nivel de formación.

La visualización obtenida permite identificar la distribución por sedes, facultades y programas de los estudiantes graduados para los períodos 2009-1 hasta 2020-1, identifica cuales son los programas y nivel de formación más apetecidos para cada una de las sedes.



Figure 3.99: Barras jerarquicas: Distribución de programas por modalidad de formación

Como se menciono anteriormente Flourish ofrece distintas opciones para la visualización de jerarquías, las cuales pueden ser cambiadas usando la pestaña jerarquía y la sección diseño, a continuación, se presentan las visualizaciones obtenidas con cada una de las plantillas ofrecidas.



Figure 3.100: Mapa de árbol: Distribución de programas por modalidad de formación



Figure 3.101: Círculos: Distribución de programas por modalidad de formación

3.3.1.10 Diagramas de Sankey

Este tipo de gráficos son de gran utilidad para mostrar lo flujos o cambios de un punto a otro, consiste en mínimo dos puntos, uno de partida y otro final, los cuales se encuentran conectados por una banda que representa la cantidad o proporción que sale de un punto y terminan en otro. Dentro de las universidades es muy común el intercambio entre sedes o hasta de universidad para culminar una carrera profesional, para el caso de la Universidad Nacional de Colombia



Figure 3.102: Anillos: Distribución de programas por modalidad de formación

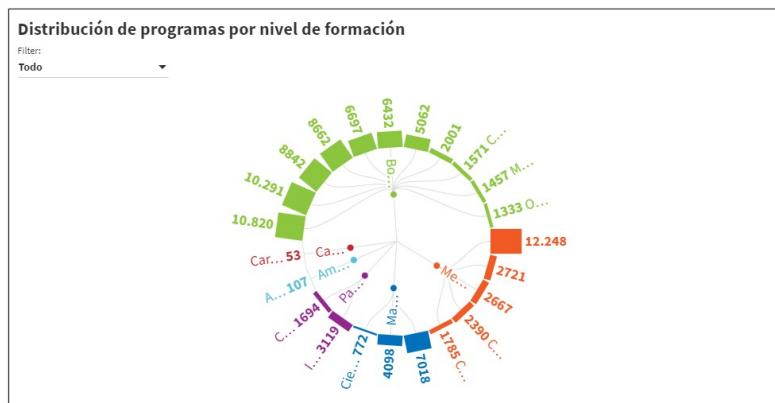


Figure 3.103: Radial: Distribución de programas por modalidad de formación

que cuenta con nueve sedes algunas principales y otras a penas iniciando o consolidándose es muy frecuente que los estudiantes culminen su formación en sedes diferentes a las que fueron admitidos. La idea es hacer uso de un diagrama se Sankey para visualizar como se presentan estos cambios, es decir cuales son las sedes que presentan más migración y hacia donde se presentan dichas migraciones, es de resaltar que solo se tendrán en cuenta los estudiantes que cambian de sede y no aquellos en los que coincide su sede de admisión y de matrícula.

El archivo de datos que se debe usar es llamado “sankey.csv” y se encuentra compuesto por tres columnas las cuales son sede de admisión, sede de matrícula y cantidad de estudiantes graduados, como se menciono anteriormente es de interés únicamente las sedes que presentan migración, por esta razón la columna sede de admisión se compone de las sedes Amazonía, Caribe y Orinoquía y la columna sede de matrícula contiene las sedes principales de la Universidad Nacional de Colombia como lo son Bogotá, Medellín, Manizales y Palmira. A continuación, se presentan los pasos a seguir para crear un diagrama de Sankey.

1. Elegir la plantilla básica de la sección diagramas de Sankey, cargue el conjunto de datos “sankey.csv” y asigne las columnas A, B y C a los estantes fuente, objetivo y valor de enlace.

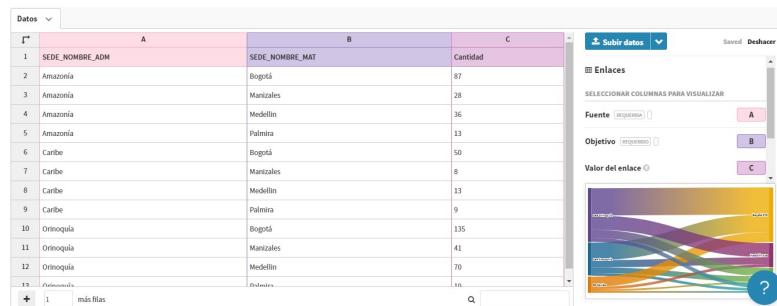


Figure 3.104: Carga de datos y asignación de columnas

2. Regrese a la pestaña avance y observe detalladamente la visualización obtenida que esta casi lista; si se ubica sobre Orinoquía debe visualizar los flujos hacia las cuatro sedes ubicadas en la derecha, cada una de las bandas representa la cantidad de personas admitidas a una sede y que finalizan en otra, por ejemplo, de 265 admitidos a la sede Orinoquía 135 culminaron su formación en la sede Bogotá y los restantes 130 se encuentran repartidos en las sedes Medellín, Manizales y Palmira.
3. Sobre la pestaña formato aumente la margen de nodo vertical a diez y disminuya el ancho de nodo a quince.
4. Desde la pestaña apariencia de nodos y enlace debe editar la paleta de colores, los colores a usar serán “#5BC0DE”, “#8CC63F”, “#0071BC”, “#F15A24”, “#93278F”, “#C1272D” y “#FBB03B”, deben ser asignados

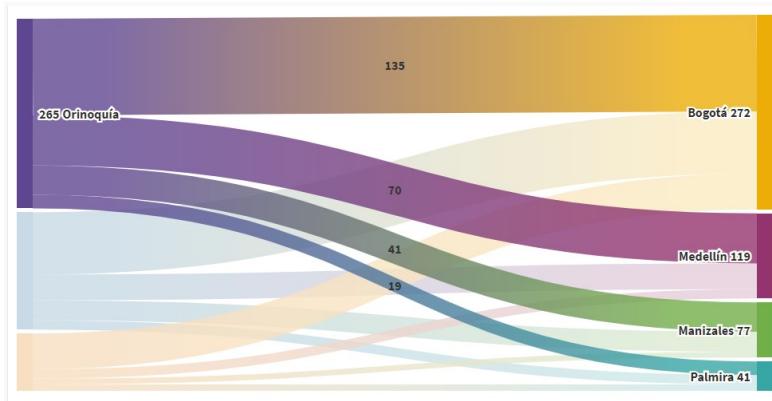


Figure 3.105: Vista previa de la visualización

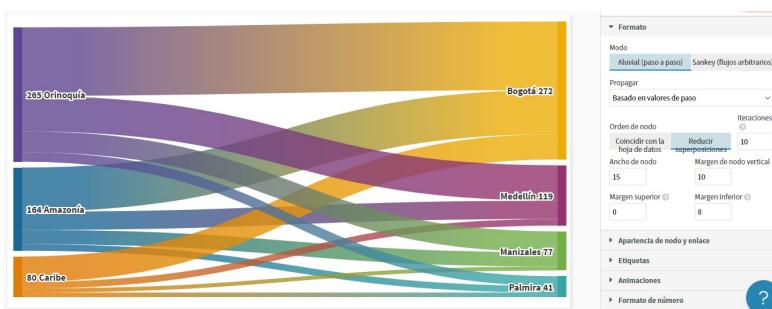


Figure 3.106: Formato de la visualización

a las sedes Amazonía, Bogotá, Manizales, Medellín, Palmira, Caribe y Orinoquía respectivamente.

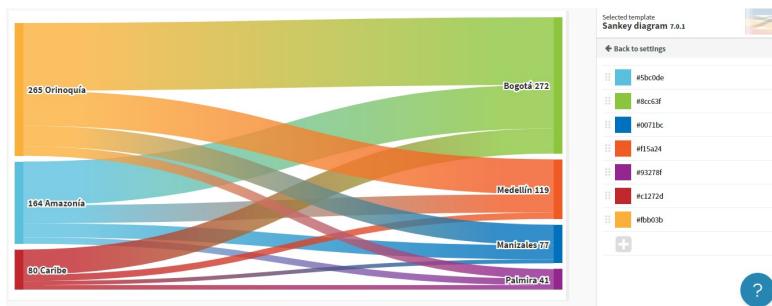


Figure 3.107: Asignación de paleta de colores

5. Usando la pestaña de diseño establezca el color “#ECF0F1” como color de fondo, también active las fronteras y seleccione color negro para todas; finalmente, haciendo uso de la pestaña encabezamiento agregue como título de la visualización “Migración de estudiantes hacia diferentes sedes de la Universidad” en alineación central.

El diagrama de flujo obtenido permite identificar la migración entre sedes de los estudiantes para culminar sus estudios, también se observa cuales son las sedes predilectas o mas elegidas por los estudiantes, que en este caso son las sedes principales, es importante resaltar que hay mezcla de niveles de formación y los conteos representan el acumulado de los periodos 2009-1 a 2020-1.



Figure 3.108: Flujo entre sedes de la Universidad Nacional de Colombia

3.3.1.11 Carrera de gráfico de barras

Esta visualización está basada en un gráfico de barras al cual se le añade una línea de tiempo con el fin de visualizar los cambios de las categorías que representan cada barra, son de gran utilidad para mostrar como crecen las poblaciones, los votos por un determinado partido político, entre otros. Dentro del sistema de educación superior colombiano los programas de formación son clasificados en áreas del conocimiento, la idea es realizar un gráfico de barras con las áreas del conocimiento SNIES y añadir como ventana de tiempo los períodos de 2009-1 a 2020-1 con el fin de explorar e identificar cuáles son las áreas con la mayor cantidad de estudiantes graduados en todos los niveles de formación ofrecidos por la Universidad Nacional.

El paso inicial para esta visualización como en todas es analizar la estructura del conjunto de datos de ejemplo, para esto seleccione la plantilla de carrera de barras y haga clic en la pestaña datos, debe observar que se tienen estantes disponibles para etiquetas, valores, categorías e imágenes; observe además que cada año corresponde a una columna razón por la cual la base de datos a subir para crear la visualización deseada tendrá una columna para el área del conocimiento, una más para el nivel de formación y las demás columnas corresponden a cada período, faltaría la columna de imágenes pero esta será añadida directamente en Flourish, ya que la manera en la cual se generan las bases de datos para cada visualización no permite añadir una columna con imágenes.

1. Luego de analizado el conjunto de datos de ejemplo cargue el archivo llamado “car_barras-csv” y corrija los caracteres especiales del español en caso de que no se hayan leído correctamente; antes de asignar las columnas a los estantes se debe añadir la columna para imágenes, para esto haga clic derecho sobre la columna B y seleccione insertar columna a la derecha.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	AREAC_SNIES	NIVEL	Insert row above		-1	2010 - 2	2011 - 1	2011 - 2	2012 - 1	2012 - 2
2	Agronomía, veterinaria y afines	Doctorado	Insert row below		1	10	7	7	10	
3	Agronomía, veterinaria y afines	Especialidades I	Insert column left		2	0	0	0	4	
4	Agronomía, veterinaria y afines	Especialización	Insert column right		4	1	1	7	2	
5	Agronomía, veterinaria y afines	Maestría	Remove rows		32	39	37	38	39	
6	Agronomía, veterinaria y afines	Pregrado	Remove column		72	123	82	87	111	
7	Bellas artes	Especialización	Sort by column (A→Z)		33	40	48	31	45	
8	Bellas artes	Maestría	Sort by column (Z→A)		19	38	40	53	44	
9	Bellas artes	Pregrado	Combine columns ("unpivot")		155	136	193	130	135	118
10	Ciencias de la educación	Maestría	Filter data...		6	9	6	9	15	4
11	Ciencias de la salud	Doctorado	Upload file		5	5	12	1	3	4
12	Clencias de la salud	Especialidades Médicas			96	11	93	8	107	4
										103
										27

Figure 3.109: Insertar columnas

2. El nombre de esta nueva columna será Imágenes, dentro del repositorio en

el cual se aloja este documento encontrara una carpeta llamada Imágenes para Flourish en la cual se guardaron imágenes extraídas de internet relacionadas con cada área del conocimiento SNIES, haciendo clic sobre una casilla de la nueva columna debe seleccionar subir archivo y navegar entre las carpetas hasta encontrar y elegir la imagen relaciona con el área del conocimiento correspondiente. Por ejemplo, para Agronomía, veterinaria y afines debe subir la imagen llamada “Agronomia y afines.jpg”.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	201
1	AREAC_SNIES	NIVEL	Imagenes	2009 - 1	2009 - 2	2010 - 1	2010 - 2	2011 - 1	2011 - 2	2012
2	Agronomía, veterinaria y afines	Doctorado		3	6	8		1	10	7
3	Agronomía, veterinaria y afines	Especialidades Médicas					2	0	0	0
4	Agronomía, veterinaria y afines	Especialización				4	1	1	7	
5	Agronomía, veterinaria y afines	Maestría				32	39	37	38	
6	Agronomía, veterinaria y afines	Pregrado				72	123	82	87	
7	Bellas artes	Especialización				33	40	48	31	
8	Bellas artes	Maestría				19	38	40	53	
9	Bellas artes	Pregrado				130	135	118	125	
10	Ciencias de la educación	Maestría				6	9	15	4	
11	Clencias de la salud	Doctorado		5	5	12	1	3	4	0
12	Clencias de la salud	Especialidades Médicas				96	11	93	8	107
									4	103

Figure 3.110: Cargar imágenes

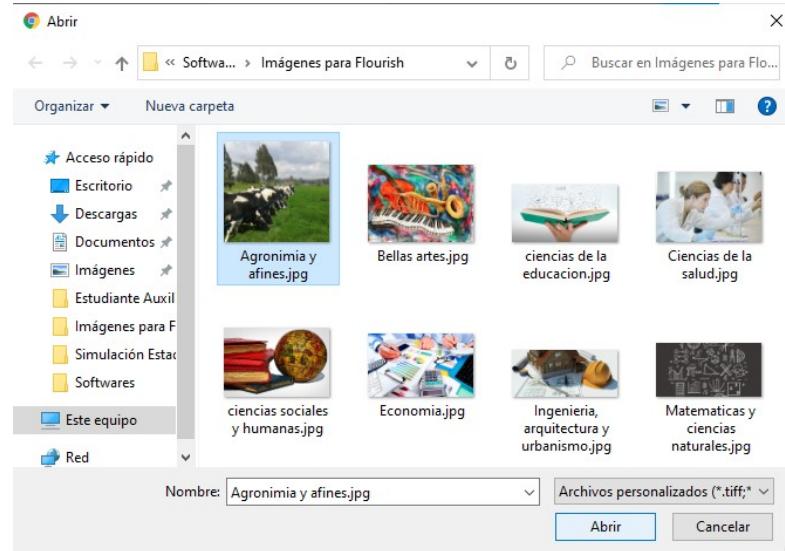


Figure 3.111: Seleccionar archivos

3. Luego de añadir una imagen notara que en la fila correspondiente y columna imágenes se genera un enlace que corresponde a la imagen,

puede copiar y pegarlo hasta completar todas las filas que corresponden a esa área. Debe repetir el paso 2 y lo mencionado anteriormente hasta completar todas las filas de la columna imágenes.

F*	A	B	C	D	E	F
1	AREAC_SNIES	NIVEL	Imagenes	2009 - 1	2009 - 2	2010 - 1
2	Agronomía, veterinaria y afines	Doctorado	https://public.flourish.studio/uploads/41cd73c1-5785-4009-872a-da5d4a044839.jpg	3	6	8
3	Agronomía, veterinaria y afines	Especialidades Médicas	https://public.flourish.studio/uploads/41cd73c1-5785-4009-872a-da5d4a044839.jpg	1	0	1
4	Agronomía, veterinaria y afines	Especialización	https://public.flourish.studio/uploads/41cd73c1-5785-4009-872a-da5d4a044839.jpg	24	3	41
5	Agronomía, veterinaria y afines	Maestría	https://public.flourish.studio/uploads/41cd73c1-5785-4009-872a-da5d4a044839.jpg	32	29	39
6	Agronomía, veterinaria y afines	Pregrado	https://public.flourish.studio/uploads/41cd73c1-5785-4009-872a-da5d4a044839.jpg	133	103	100
7	Bellas artes	Especialización	https://public.flourish.studio/uploads/f8697d2e-9c04-4409-859a-dba641297e9.jpg	30	36	55
8	Bellas artes	Maestría	https://public.flourish.studio/uploads/f8697d2e-9c04-4409-859a-dba641297e9.jpg	39	29	47
9	Bellas artes	Pregrado	https://public.flourish.studio/uploads/f8697d2e-9c04-4409-859a-dba641297e9.jpg	155	136	193
10	Ciencias de la educación	Maestría	https://public.flourish.studio/uploads/139e8a7d-7424-4fcb-24a-201fcacbfbs.jpg	5	6	9
11	Ciencias de la salud	Doctorado	https://public.flourish.studio/uploads/846b9566-6976-441c-9dad-beeb6abfb725.jpg	5	5	12

Figure 3.112: Conjunto de datos completo

- Luego de tener la base de datos completa debe asignar las columnas a los estantes disponibles, A, D-Z, B y C deben ser asignadas a los estantes etiquetas, valores, categorías e imágenes respectivamente.

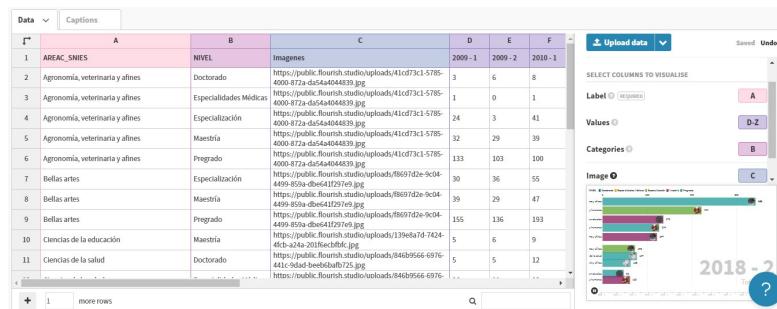


Figure 3.113: Asignación de columnas

- Regresando a la pestaña avance se encuentran algunos problemas de formato, tales como el título y colores de la leyenda y el nombre de las áreas se corta, están incompletos.
- Para iniciar a modificar y personalizar el gráfico, debe hacer clic sobre la pestaña colores de barra y editar la paleta de colores, “#6D6666”, “#FBB03B”, “#5BC0DE”, “#C1272D”, y “#8CC63F” deben ser asignados a los niveles doctorado, especialidades médicas, especialización, maestría y pregrado respectivamente.

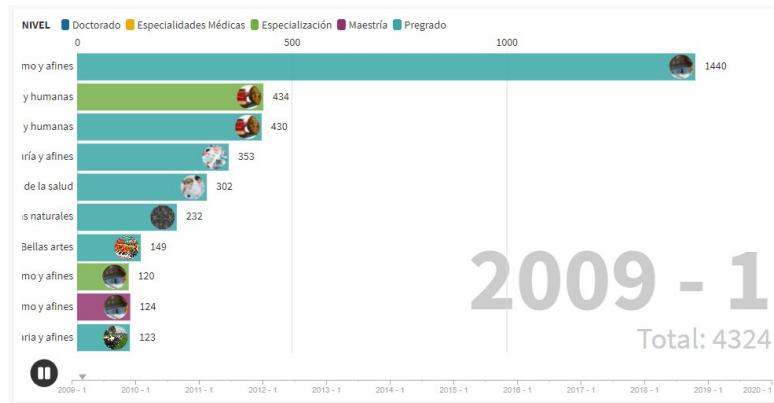


Figure 3.114: Vista previa del gráfico

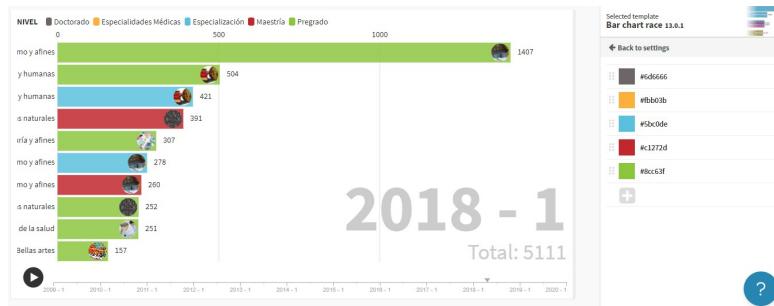


Figure 3.115: Modificación de paleta de colores

7. Dentro de la pestaña etiquetas es posible editar el tamaño del texto y modo de las etiqueta, se ofrecen dos modos de etiquetas, el primero corresponde a etiquetas en barra e imagen en el eje Y la segunda opción corresponde a etiquetas en el eje e imágenes en las barras, en este caso debe seleccionar la primera opción ya que las etiquetas son bastante largas y no se ven completamente en el eje, por último, aumente el tamaño del texto a 1.2.

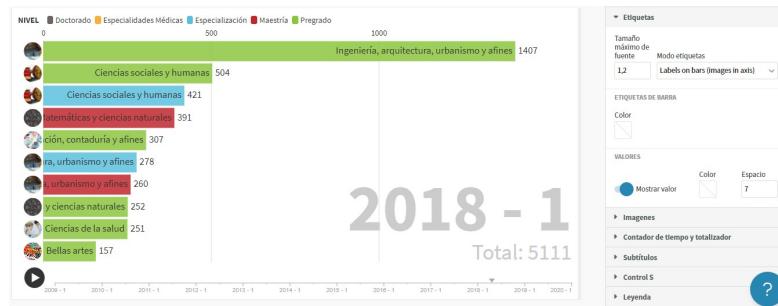


Figure 3.116: Formato a etiquetas

8. La siguiente pestaña para editar será leyenda, debe seleccionar negrita y el modo del título debe ser fixed.

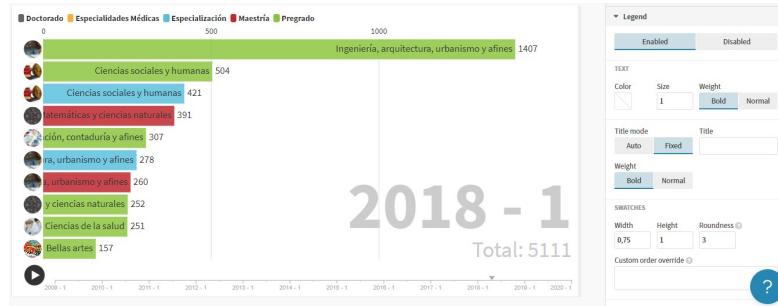


Figure 3.117: Formato a la pestaña leyenda

9. La pestaña línea de tiempo y animación permite configurar el estilo de la línea de tiempo, el botón de reproducción, márgenes y tiempos de la animación, también hay una sección llamada gráfico, esta sección permite mostrar u ocultar un gráfico de líneas sobre el eje de tiempo, dicho gráfico de líneas trazará los totales por periodo de cada uno de los niveles de formación; en esta ocasión no será habilitado ya que se satura la visualización. En este caso debe aumentar el tamaño del botón a 1.4 y el tamaño del ícono debe aumentarse hasta 1.35, sobre la sección tiempo y animación debe establecer la duración de la línea de tiempo en 60, este tiempo corresponde a la duración total de la animación; la duración antes del bucle debe estar en 2, esto significa que el gráfico esperara 2 segundos

antes de iniciar de nuevo; por último debe aumentar la duración de la animación de rango de la barra a 1, este valor corresponde a la duración del cambio de posición de las barras.

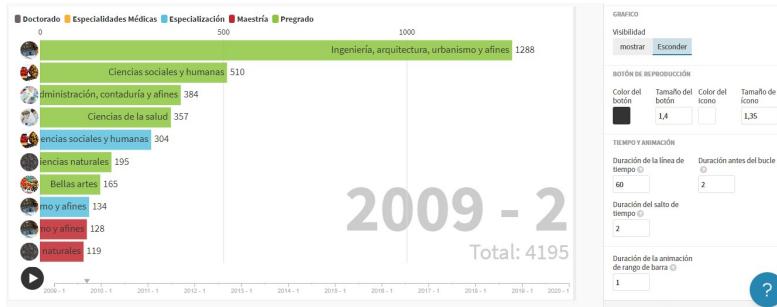


Figure 3.118: Configuración de línea de tiempo y animación

10. Haciendo uso de la pestaña diseño debe activar todas las fronteras y establecerlas en color negro, finalmente con encabezamiento debe asignar como título Áreas del conocimiento SNIES con la mayor cantidad de estudiantes graduados y el subtítulo será Análisis periodo a periodo por nivel de formación.

La visualización obtenida es de gran utilidad para identificar cuáles son las áreas del conocimiento SNIES en las que la Universidad gradúa más estudiantes, en el caso de pregrado y doctorado dicha cantidad de estudiantes se concentra en Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines, para el nivel maestría dicha concentración se presenta en las áreas de ingeniería, arquitectura, urbanismo y matemáticas y ciencias naturales, las especializaciones se ubican en la gran mayoría en el área de ciencias sociales y humanas.

3.3.1.12 Carrera de gráfico de líneas

Este tipo de gráficos son de gran utilidad cuando se quiere mostrar la evolución histórica de varias categorías, por ejemplo, mostrar la evolución en la cantidad de estudiantes graduados por departamento en cada periodo, Flourish ofrece tres plantillas para la creación de este gráfico, la primera de ellas llamada sencilla la cual muestra la evolución de las líneas por rangos o valores a lo largo del tiempo; la segunda plantilla permite añadir un filtro para darle control al usuario sobre las líneas que desea visualizar, finalmente esta la plantilla Zoomed con la cual el eje X de la visualización es dinámico, esta plantilla es de gran utilidad cuando el periodo de tiempo es muy largo; todas las plantillas admiten imágenes que se ubican en un círculo al final de cada línea.

La base de datos con la cual se ha trabajado contiene información sobre el departamento de nacimiento de cada uno de los estudiantes graduados, por lo que es de interés visualizar como ha evolucionado la cantidad de estudiantes graduados por cada uno de estos departamentos, una de las desventajas de la

plantilla de Flourish es que no permite elegir la cantidad de líneas a visualizar, es decir, no se puede indicar si se quieren ver las primeras 10 o más, razón por la cual se decide agrupar los departamentos por región geográfica y así evitar la saturación en el gráfico de líneas.

Inicialmente debe seleccionar la plantilla con filtrado de la sección carrera de gráfico de líneas y analizar la estructura de datos, debe observar que es necesario construir una base de datos que contenga una columna para el filtrado, otra con el nombre del departamento, y finalmente una columna por cada punto en el tiempo; la columna de imágenes es adicional y será creada directamente desde la sección datos de Flourish, similar a como se realizó en 3.3.1.11.

1. Cargue el archivo de datos llamado “car_lineas.csv” y asigne las columnas Región y Departamento a los estantes filtro y nombre de línea respectivamente; deberá insertar una nueva columna a la izquierda de la columna C, la cual se llamará imágenes y debe adjuntar la imagen de la bandera correspondiente a cada departamento y luego asignar esta columna al estante imagen, finalmente las columnas D a la R deben ubicarse en el estante puntajes de columnas.

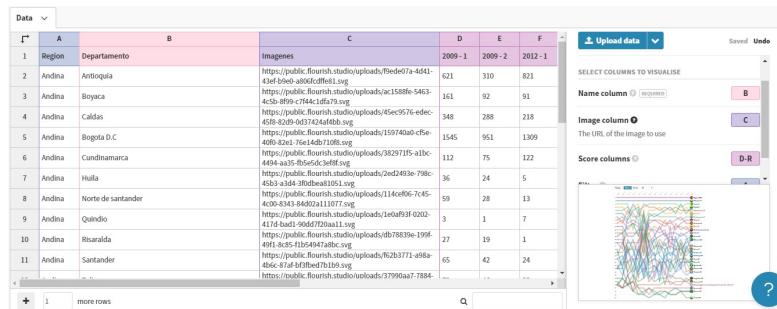


Figure 3.119: Creación de columna imágenes y asignación a estantes

2. Regresando a la pestaña avance o previa se observan algunos inconvenientes, tales como el tamaño de los textos, el idioma de los botones y las márgenes; una solución rápida para ampliar un poco el gráfico es cambiar el nombre Archipiélago de san andrés, providencia y santa catalina por San andrés, esto lo puede hacer desde el panel datos.
3. La primera pestaña disponible para dar formato al gráfico es vista, con la cual se controla la cantidad de puntos de la ventana de tiempo que se muestran, la primera opción es mostrar todo, es decir, se muestran al tiempo todos los puntos de la línea de tiempo y la opción Zoomed permite mostrar la cantidad de puntos deseada haciendo que el eje de tiempo sea dinámico; en este caso los puntos en el tiempo no son demasiados por lo que se debe dejar en mostrar todo.
4. Con ayuda de la pestaña tamaño del gráfico debe seleccionar como modo

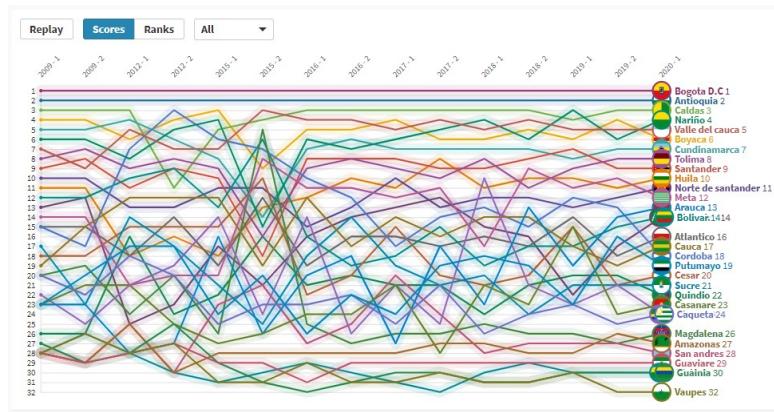


Figure 3.120: Vista previa de la visualización

de altura llenar espacio, también se harán modificaciones en las márgenes, la margen derecha debe establecerse en 1, la izquierda en 2 y las demás opciones en 0.

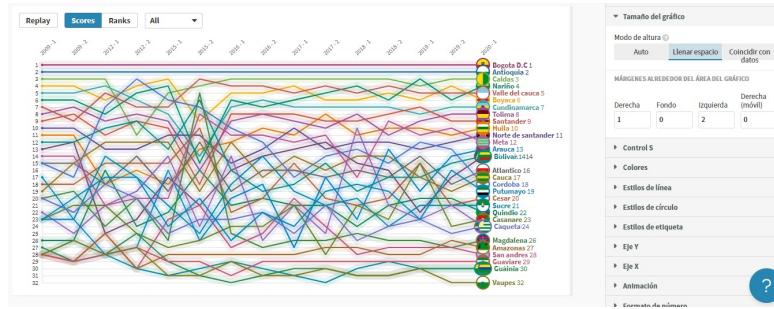


Figure 3.121: Edición de tamaño del gráfico

5. Es momento de dar formato a los controles de selección y filtro, haga clic en la pestaña controles, inicialmente en la sección filtrar deberá desactivar la opción de incluir todo, seguido de esto se debe cambiar el nombre de las etiquetas por rangos, cantidad y repetir respectivamente, por último, en la sección estilos de grupos de botones deberá cambiar el color de seleccionado por "#808080".
6. Con ayuda de la pestaña estilos de línea deberá aumentar el ancho de línea a 0.2, haga clic en la pestaña estilos de círculos y aumente los radios de inicio y final a 0.4 y 1 respectivamente, adicional a esto para el color de trazo debe seleccionar fondo.
7. La pestaña estilos de etiqueta permite controlar el color y tamaño de las etiquetas, en este caso debe aumentar tanto el tamaño de fuente de

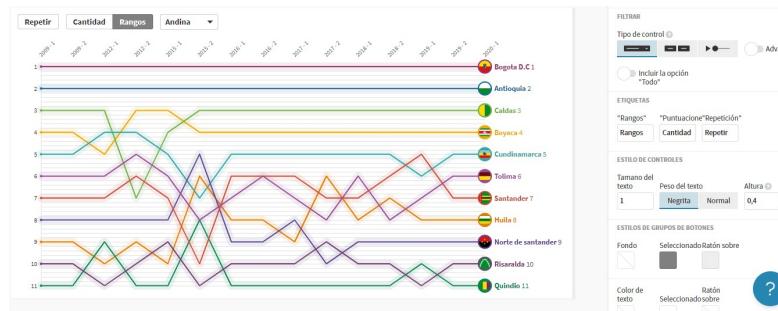


Figure 3.122: Formato a los controles

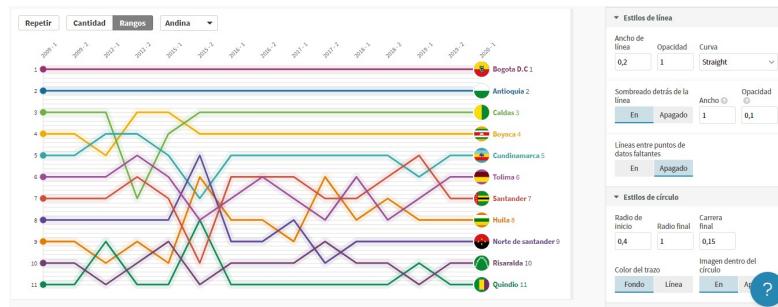


Figure 3.123: Estilos de línea y círculo

clasificación como el de la etiqueta a 1 y el color de la etiqueta debe ser reparado (fixed).

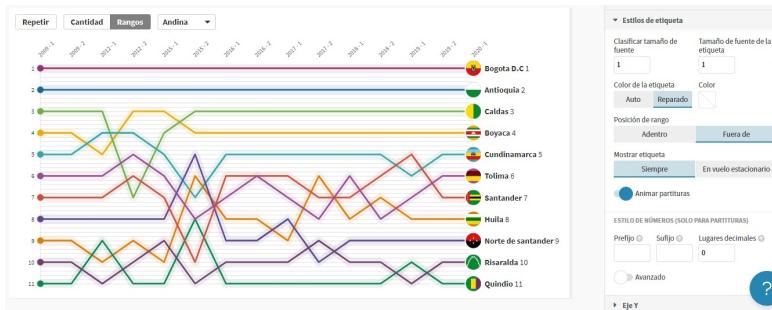


Figure 3.124: Estilo de etiquetas

8. Para el eje Y debe aumentar el tamaño de etiqueta a 1 y activar la opción de eje dinámico, esto para que dependiendo del máximo y mínimo de cada región geográfica el eje Y se adecue.

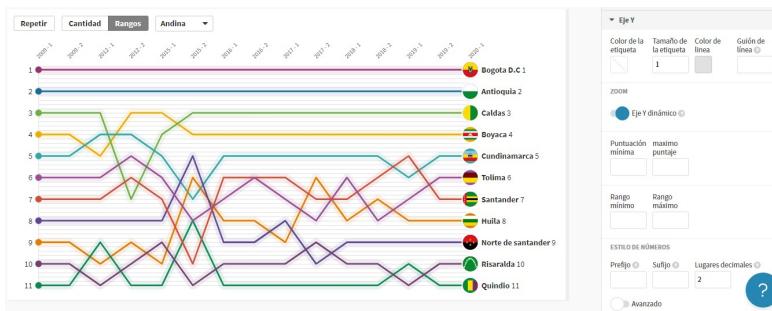


Figure 3.125: Formato al eje Y

9. Para el eje X el tamaño de la etiqueta también será de 1 y el ángulo debe establecerse en 30°. Finalmente haciendo uso de la pestaña diseño seleccione como color de fondo “#ECF0F1” y active los bordes en color negro; escriba como título Evolución histórica del total de estudiantes graduados por departamentos en alineación central.

El gráfico obtenido permite visualizar la evolución del total de estudiantes graduados por departamento de nacimiento y permite al usuario ver la clasificación o la cantidad de estudiantes graduados, también permite seleccionar la región geográfica a visualizar y repetir la animación cuantas veces deseé.

3.3.1.13 Gráfico de pendiente

Este tipo de visualización es ideal cuando se quiere mostrar los cambios en la clasificación o posición de una dimensión desde un punto de partida hasta un

punto final, es útil para mostrar si una dimensión específica aumento o disminuyo entre dos puntos en el tiempo, para el caso de análisis de la Universidad Nacional es relevante identificar los programas que ganan o pierden popularidad, se evalúa la popularidad a nivel de la cantidad de estudiantes graduados, en este caso el análisis se realizara para los programas de pregrado de las cuatro sedes principales de la Universidad, las cuales son Bogotá, Medellín, Manizales y Palmira, se tomara como punto inicial el año 2009 y como punto final el año 2019, no se toma el 2020 ya que la base de que se está trabajando no contiene información para el segundo periodo del año 2020, por lo tanto para que la comparación se equitativa se decide considerar los años 2009 y 2019 ya que se tiene registro de los dos periodos de cada año.

Debe seleccionar la plantilla llamada etiquetas en línea ubicada en la sección de gráfico de pendientes, analizando la pestaña de datos se identifica que es necesario tener una columna con el nombre o identificador de cada línea y tantas columnas como años se quieran mostrar. En este caso el archivo a cargar consiste en el programa de formación, la facultad a la que pertenece, el nivel de formación (el cual solo será pregrado), la sede de matricula que en este caso es Bogotá y por último los dos años que quieren visualizar.

1. Cargue el archivo de datos llamado “pendiente_bogota.csv”, corrija los posibles errores ortográficos y asigne las columnas. La columna A debe ser asignada a los estantes nombre y categoría, la columna B contiene la facultad que funcionara como filtro, por lo tanto deber ser asignada al estante filtro, finalmente las columnas E y F se ubican en resultados ya que ellas contienen los valores a mostrar en el gráfico; el contenido de las ventanas emergentes será personalizado por lo cual debe añadir todas las columnas mencionadas anteriormente al estante de información para ventanas emergentes personalizadas.

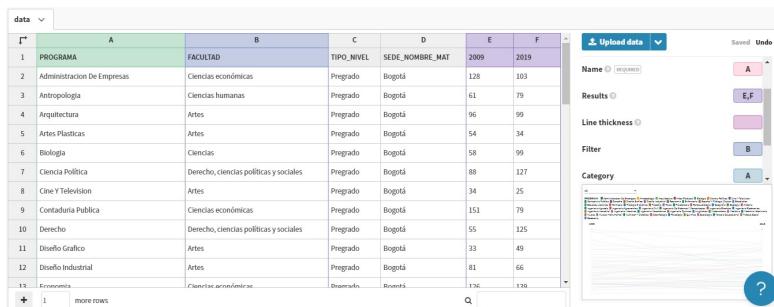


Figure 3.126: Cargue de base de datos y asignación de columnas

2. Regresando a sección de avance notara que la visualización posee una leyenda con todos los posibles programas y adicional a esto no se ven con claridad las líneas, para iniciar a dar formato haga clic sobre la pestaña gráfico, allí aumente el ancho de pendiente a 2.5 y elimine los nombres

ubicados en destacar pendientes.

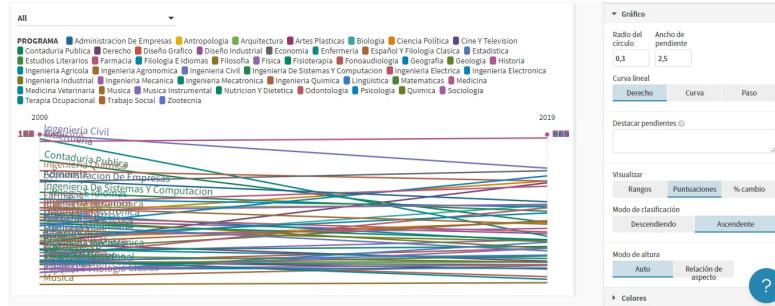


Figure 3.127: Formato a la pestaña gráfico

3. Con el fin de eliminar la saturación existente en el gráfico haga clic sobre la pestaña leyenda y desactívela. Sobre la pestaña etiquetas disminuya el tamaño de fuente a 1.25 y desactive la opción de mostrar solo etiquetas resaltadas.

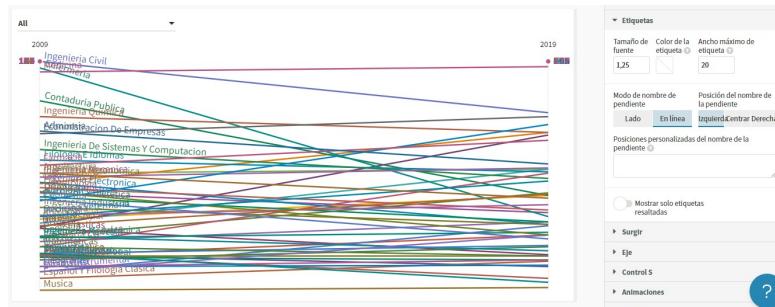


Figure 3.128: Desactivar leyenda y formato a las etiquetas

4. Sobre la pestaña popup es posible editar las ventanas emergentes, en este caso seleccione contenido personalizado y añada las columnas programa, facultad y los años 2009 y 2019, recuerde que debe usar elementos de HTML para negrita y enter.
5. Para el eje debe aumentar el tamaño de fuente a 1.25. Es necesario eliminar la opción de todo del filtro de facultades ya que hace que el gráfico se vea saturado, para esto haga clic sobre la pestaña controles y desactive la opción de incluir todo.
6. Con ayuda de la pestaña diseño establezca como color de fondo "#ECF0F1", también active las fronteras de la visualización y seleccione color negro para todas; finalmente con la pestaña encabezamiento escriba como título Gráfico de pendiente, sede Bogotá y el subtítulo será Análisis de popularidad en programas de pregrado.

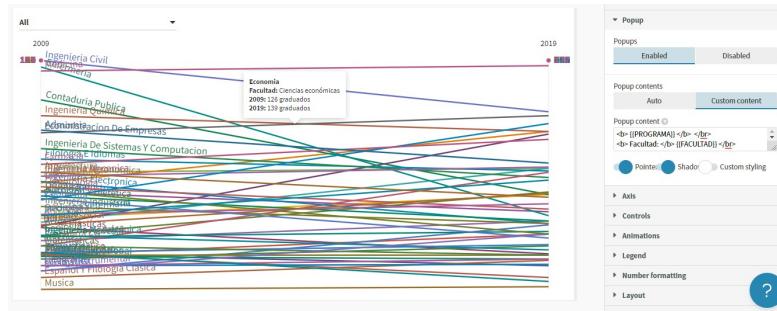


Figure 3.129: Contenido personalizado a ventanas emergentes

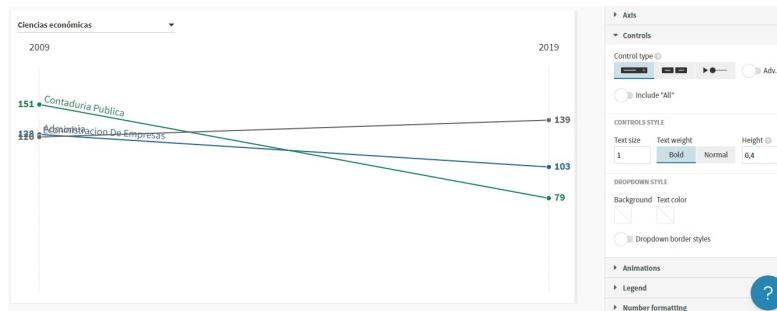


Figure 3.130: Desactivar la opción de incluir todo en el filtro

La visualización obtenida permite identificar los cambios de posición de los programas de pregrado por facultad ofrecidos en la sede Bogotá de la Universidad Nacional, a modo de ejemplo si se selecciona la facultad de derecho, ciencias políticas y sociales se observa que los programas de derecho y ciencia política han aumentado su cantidad de graduados, para el año 2009 se graduaron 58 y 88 estudiantes respectivamente, mientras que para el año 2019 ambos programas tuvieron un poco más de 120 graduados.



Figure 3.131: Gráfico de pendiente para la sede Bogotá

Este gráfico debe ser replicado para las demás sedes mencionadas, es decir, Medellín, Manizales y Palmira, ya que luego serán usadas para crear una historia.

3.3.1.14 Gráfico de radar

Los gráficos de radar son un método para mostrar datos multivariados en forma de un gráfico bidimensional de 3 o más variables cuantitativas representadas en ejes que comienzan desde el mismo punto. Flourish ofrece tres plantillas para la creación de este tipo de gráficos, la primera de ellas consiste en polígonos llenos con filtro, las siguientes dos plantillas muestran la misma información y se construyen de manera similar los gráficos, pero cambia la forma del polígono, una de ellas ofrece barras y la otra estrellas. A continuación, se presentan las tres plantillas disponibles.

La plantilla para explorar será la llamada “Radar with filter”, la cual permite crear polígonos llenos y añadir una columna para generar un filtro dentro de la visualización; como ya se ha mencionado el primer paso para la creación con Flourish es analizar la estructura de los datos de ejemplo. Para esta visualización como mínimo se deben tener cuatro columnas, la primera de ellas contiene los nombres a partir de los cuales se crea cada gráfico de radar, seguido de esto deben existir tres columnas donde cada una representa un eje, es importante que estas columnas de valores sean compatibles, por lo que todas deben estar

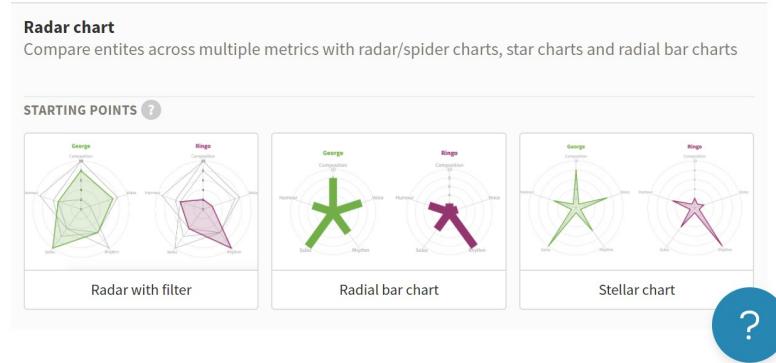


Figure 3.132: Plantillas disponibles para gráficos de radar

en la misma escala. La columna de filtros no es un campo obligatorio, pero en el caso de contener muchos datos es útil utilizarla, ya que permite filtrar lo que muestra la visualización al seleccionar una categoría.

En el sistema de educación colombiana para que los estudiantes de Instituciones de educación superior puedan obtener un título de pregrado deben realizar un examen llamado Saber Pro, el cual tiene como finalidad evaluar la calidad de la educación superior, en este examen se evalúan cinco módulos genéricos los cuales son lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, comunicación escrita e inglés, además existen módulos asociados a temáticas y contenidos específicos que los estudiantes tienen la posibilidad de presentar de acuerdo a su área de formación profesional.

La página web del Icfes en la sección de resultados Saber Pro se encuentran disponibles bases de datos con los resultados agregados de las pruebas aplicadas desde 2013 hasta 2019, a nivel de metadatos es decir una base para cada año, esta base contiene una columna llamada Agregación, la cual contiene diferentes agregaciones de los datos una de ellas es programa académico, a demás posee información sobre el nombre de la institución y la medida de agregación. En este caso interesa explorar los resultados obtenidos a nivel de pruebas genéricas para la Universidad Nacional de Colombia en cada una de sus sedes, inicialmente se quería añadir una línea de tiempo para explorar estos resultados por sede a nivel anual, pero la plantilla no permite hacerlo, razón por la cual únicamente se van a explorar los datos relacionados al año 2019.

Para crear la base de datos a usar en la plantilla de Flourish nuevamente de hace uso del lenguaje de programación R, allí se carga el archivo de datos “saber-pro2019.xlsx”, se aplican filtros para seleccionar la agregación de programas, Universidad Nacional de Colombia y las pruebas genéricas, a demás de esto se seleccionan las columnas que se consideran más relevantes para el gráfico a realizar, también se realizan algunos cambios a nivel de escritura de los datos tales como tildes, mayúsculas, entre otras. La base Saber Pro 2019 no con-

tiene la facultad a la que pertenece cada programa y es importante tener esta información ya que se puede usar como filtro y la visualización final no se verá saturada, para agregar esta columna se realiza la unión entre una base llamada programas la cual contiene los programas de formación y la facultad a la que pertenecen, dicha base es extraída de la base original, es decir, Graduados y la base resultante de la aplicación de filtros y selecciones de Saber Pro; finalmente se realizan filtros por cada sede de la Universidad con el fin de obtener una base para cada sede, para posteriormente ser exportadas.

Dentro de la plantilla para gráfico de radar de Flourish debe cargar el archivo de datos llamado “saber_bogota.csv”, inicialmente deberá corregir los errores ortográficos en los datos, seguido de esto podrá asignar las columnas a los estantes disponibles, el nombre esta dado por la columna E, los valores inician en la columna H y terminan en la L, así que deberá agregar de H a L al estante de valores, finalmente al filtro le corresponde la columna G.

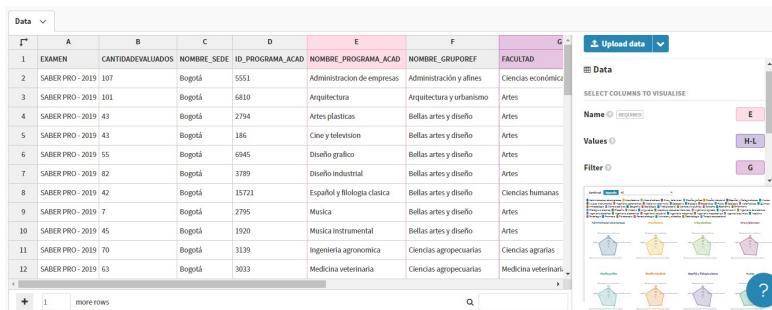


Figure 3.133: Asignación de columnas a estantes disponibles

Ahora debe regresar a la pestaña de avance para iniciar a dar formato a la visualización, lo primero que se observa es que hay una leyenda que indica el color para cada uno de los programas, esta leyenda no es necesaria ya que cada gráfico de radar tiene un título que coincide con el programa de formación; además esta leyenda hace que el gráfico se vea saturado, por lo que se debe dirigir a la pestaña de leyenda y desactivarla.

1. Con la pestaña eje radial es posible dar formato al eje del gráfico, inicialmente debe cambiar el color de las líneas por “#646464” y aumentar el ancho a 0.15; el color de las etiquetas también debe ser “#646464” y su tamaño debe ser reducido a 1; las líneas y anillos deben ser de color “#808080” al igual que la etiqueta Y.
2. La pestaña controles permite cambiar forma, colores y texto de los filtros incluidos en la visualización, para iniciar cambie el nombre de la etiqueta combinada y separada por Combinado y Separado respectivamente y para el filtro de facultades la opción All debe ser cambiada por Todos. Finalmente debe dirigirse a la sección de estilos de botones y cambiar el color de seleccionado por “#808080”.



Figure 3.134: Edición del eje radial

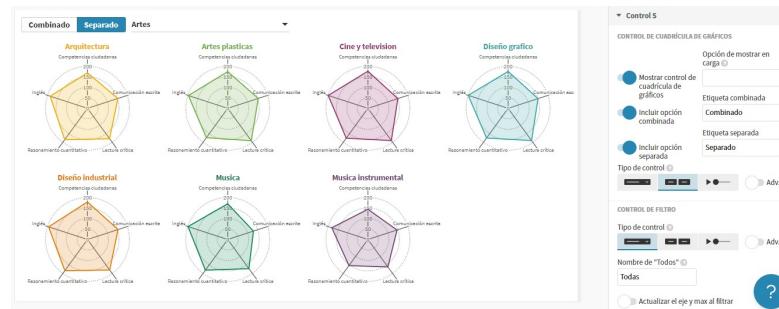


Figure 3.135: Formato a los controles

3. Haciendo uso de la pestaña diseño asigne “#ECF0F1” como color de fondo y también active las fronteras, estas deben ser de color negro. Por último, se debe incluir un título y subtítulo en la visualización, los cuales serán Resultados Saber Pro 2019, Bogotá y Competencias genéricas respectivamente.

La visualización obtenida permite observar los resultados obtenidos en el examen Saber Pro del año 2019 para la sede Bogotá, en cada programa de formación, adicional a esto da al usuario la posibilidad de controlar por los programas a visualizar al usar un filtro de facultad, por ejemplo, si se selecciona la facultad de ciencias económicas se obtiene la siguiente visualización.



Figure 3.136: Gráfico de radar sede Bogotá facultad de ciencias económicas

Es posible replicar este tipo de gráficos para las sedes restantes, es decir, Medellín, Manizales y Palmira, para después reunirlas en una historia y analizar los resultados sede por sede.

3.3.1.15 Diagramas de dispersión

Este tipo de gráficos son de gran utilidad cuando se desea visualizar relaciones entre dos variables numéricas y Flourish ofrece diversas opciones que van desde un diagrama de dispersión básico con puntos para los ejes X e Y hasta el diagrama de Hans Roseling que incluye diversos tamaños, colores y una línea de tiempo; todos estos gráficos se crean a partir de la plantilla básica y se volverán tan especializados como estantes se usen.

La base de datos con información de graduados con la cual se han realizado varias visualizaciones no posee columnas numéricas que permitan crear diagramas de dispersión, por esta razón se usara la base de datos llamada “ventas.csv”.

1. Seleccione la plantilla de diagrama de dispersión básico y cargue el archivo de datos mencionado anteriormente, asigne las columnas U y R a los estantes valores de X y valores de Y respectivamente, con esto obtendrá un

gráfico de dispersión básico.

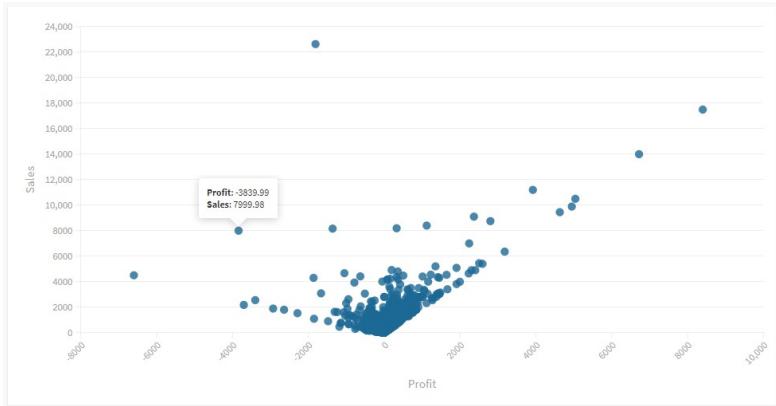


Figure 3.137: Gráfico de dispersión básico para beneficios vs ventas

Haciendo uso de la pestaña líneas de tendencia y seleccionando la opción uno por color discreto se añadirá una línea de tendencia a la visualización, pero no es posible obtener información sobre el ajuste de esta línea.

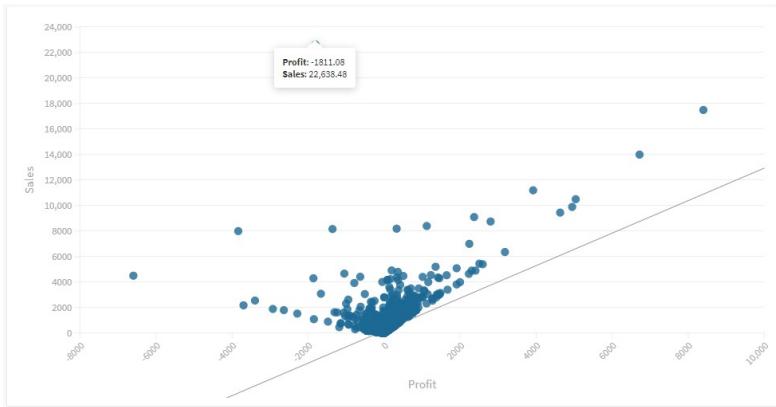


Figure 3.138: Gráfico de dispersión básico para beneficios vs ventas con línea de tendencia

2. Si se añade una columna categórica al estante cuadrícula de gráficos, se obtiene una visualización con tantos gráficos como categorías posea la columna, por ejemplo, añada la columna Category al estante mencionado y obtendrá la siguiente visualización.

También es posible añadir las columnas Category y Quantity a los estantes color y tamaño respectivamente, con esto la visualización tendrá un color para cada minigráfico y el tamaño de los puntos cambiará dependiendo de la cantidad de

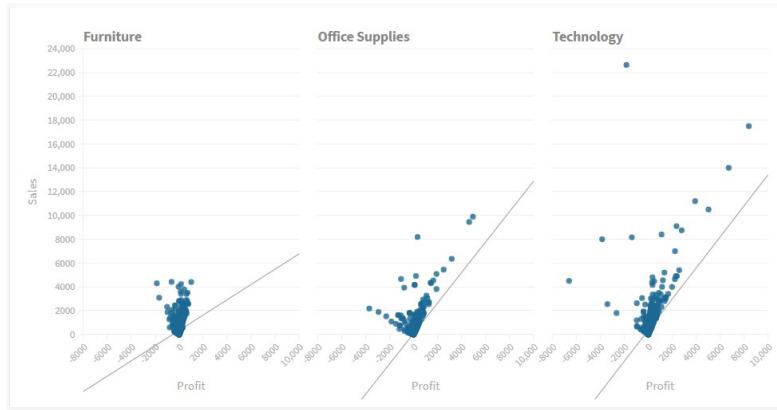


Figure 3.139: Minigráficos por categoría con líneas de tendencia

productos solicitados.

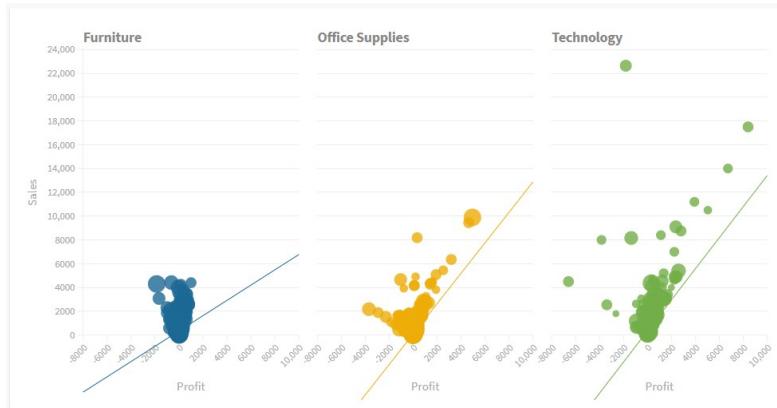


Figure 3.140: Columnas para controlar el color y tamaño de los puntos

3. Para realizar el gráfico de burbujas se debe retirar la columna ubicada en el estante cuadrícula de gráfico y añadir la columna Product Name al estante nombre, active la leyenda para que en la parte superior aparezca el texto que identifica a cada color y desactive la línea de tendencia.
4. También es posible añadir una filtro a partir de una variable categórica con el fin de proporcionar interactividad entre el usuario y la visualización, por ejemplo, puede añadir la columna Region al estante filtro; esto permitirá analizar las ventas y beneficios para cada una de las regiones, al seleccionar la región Oeste se observa que hay un producto de la categoría de tecnología que genera pérdidas, pero también hay un producto de esta categoría que a pesar de solo vender cuatro unidades genera grandes ben-

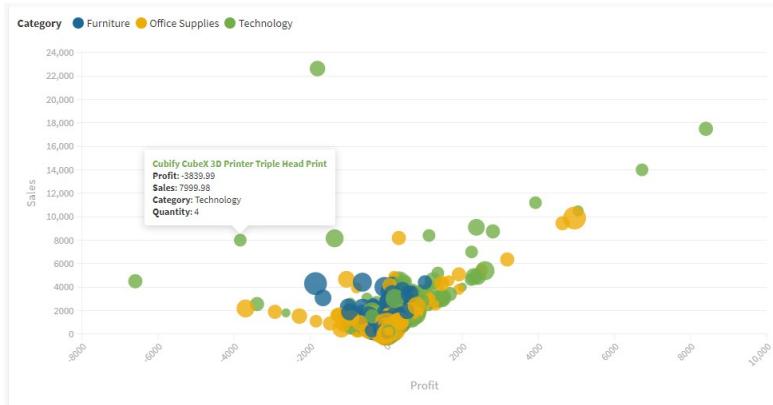


Figure 3.141: Gráfico de burbuja

eficios para la compañía.

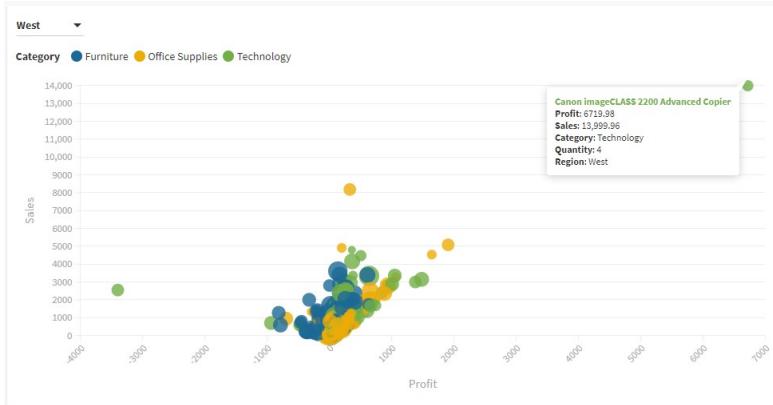


Figure 3.142: Gráfico de burbuja con filtro de región

- Para realizar el diagrama de Hans Roseling se debe agregar una columna de tiempo al estante tiempo, en este caso dicha columna será Order Date que corresponde a la fecha en la cual el cliente realiza el pedido, únicamente se seleccionaron los años de dicha fecha ya que se tienen registros diarios y la visualización no era informativa, ya que solo presentaría pocos puntos.

Al igual que en las demás visualizaciones realizadas es posible dar formato y personalizar un poco los gráficos.

- Con la pestaña estilo de puntos es posible editar el tamaño, la forma y opacidad de cada uno de los puntos presentes en la visualización; inicialmente debe reducir la opacidad del punto a 0.5 y el tamaño mínimo a 1; la opacidad de la línea exterior deberá ser 1.



Figure 3.143: Gráfico de Hans Roseling

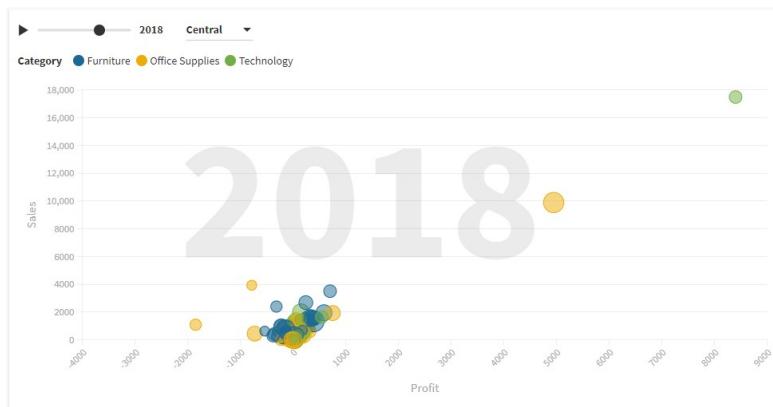


Figure 3.144: Formato a los puntos

- Para editar la paleta de colores haga clic en la pestaña color de puntos y edite la paleta de colores, los colores a usar serán “#29ABE2”, “#F15A24” Y “#8CC63F” para las categorías Furniture, Office Supplies y Technology respectivamente.
- Usando la pestaña configuraciones de gráfico active el color de fondo y asigne “#F5F5F5”.
- Ahora para el eje X active el estilo de título y seleccione negrita en color negro y tamaño 1.1; para las etiquetas también active el estilo para cambiar el color a negro y como ángulo debe seleccionar 0. Finalmente active las líneas de cuadricula y cambie su color por “#BBBBB9”.
- Repita lo realizado anteriormente para dar formato al eje Y. Para la leyenda debe seleccionar la posición abajo y el modo de título debe ser

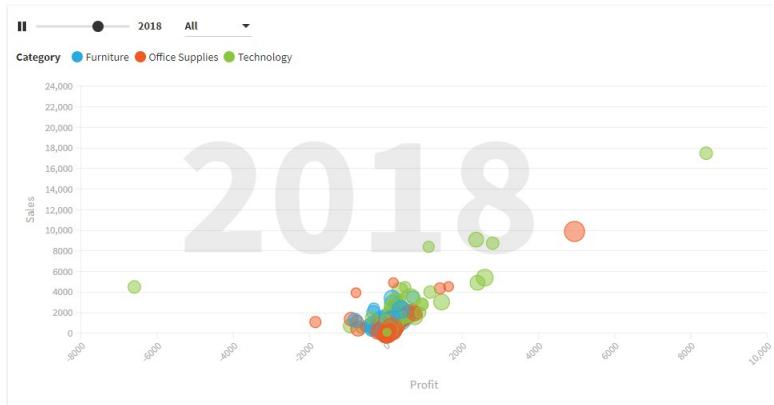


Figure 3.145: Cambio de paleta de colores

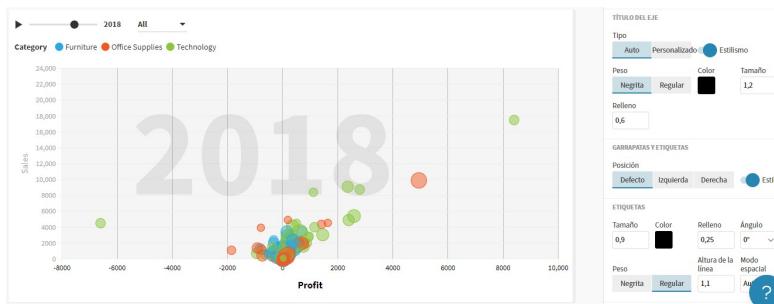


Figure 3.146: Formato al eje X

reparado.

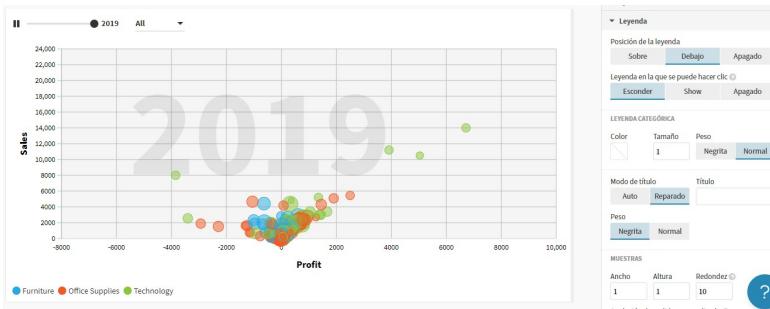


Figure 3.147: Formato de leyenda

- Ahora con ayuda de la pestaña formato de número debe seleccionar la opción que tenga como separador de miles el punto.

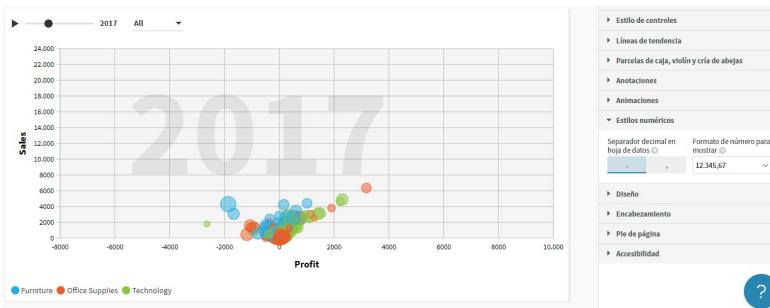


Figure 3.148: Formato de número

- Por último, con ayuda de la pestaña diseño active todas las fronteras de la visualización y establezcalas en color negro, también añada el título Análisis año a año de beneficios vs ventas.

La visualización obtenida permite al usuario filtrar por regiones y categorías de productos, adicional a esto el tamaño de cada punto esta determinado por la cantidad vendida y al añadir la línea de tiempo permite realizar un análisis anual de los beneficios de la compañía.

3.3.1.16 Box-plot

Estos diagramas son una herramienta estadística muy útil ya que permite visualizar la dispersión y simetría de una variable y permite la identificación de posibles valores atípicos. Para el conjunto de datos que se está trabajando puede ser de interés realizar un boxplot para la variable edad, con el fin de identificar valores por fuera del límite inferior o superior, observar que tan simétrica es la

variable y la dispersión de esta. La plantilla para la realización de estos gráficos se encuentra ubicada en la sección dispersión de la galería de plantillas de Flourish, seleccione la plantilla llamada boxplot y explore la pestaña de datos, con el fin de identificar los estantes disponibles para la creación de esta visualización, el conjunto de datos de ejemplo es bastante simple, únicamente contiene dos columnas que corresponden a los valores del eje X e Y respectivamente, los estantes permiten agregar columnas para generar nombres, establecer colores, tamaño y forma a partir de la categoría de los puntos, también hay una opción llamada cuadrícula de gráficos a la cual se puede añadir un columna categórica y crea mini gráficos para cada valor de esa columna; el estante tiempo permite agregar una columna con fechas o ventana de tiempo para generar una animación en la visualización y finalmente están las opciones de añadir filtros e información para crear ventanas emergentes personalizadas.

La base de datos a usar para crear esta gráfica contiene las columnas “YEAR_SEMESTER”, “EDAD_MOD”, “NIVEL”, “SEDE_NOMBRE_MAT” y el conteo de la cantidad de estudiantes graduados, el archivo a cargar es llamado “edad.csv”.

1. Cargue el archivo mencionado anteriormente, corrija los errores de ortografía y asigne las columnas C, B, A, D y B-D a los estantes valores de X, valores de Y, tiempo, filtro e información para ventanas emergentes personalizadas respectivamente, la columna C también debe ser asignada al estante color.

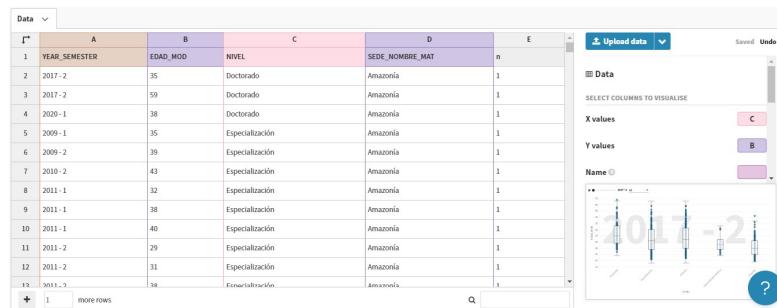


Figure 3.149: Cargar el conjunto de datos y asignar columnas

2. Regresando a la pestaña avance debe visualizar cinco boxplot, uno para cada nivel de formación adicional a esto en la esquina superior izquierda se ubica la línea de tiempo y el filtro de sedes, también debe identificar que las ventanas emergentes aunque poseen la información correcta no son estéticamente correctas.
3. Inicialmente se debe editar la paleta de colores usando la pestaña colores de puntos, los colores a usar son “#6D6666”, “#29ABE2”, “#C1272D”, “#FBB03B” y “#8CC63F” para los niveles doctorado, especialización, maestría, especialidades médicas y pregrado respectivamente.

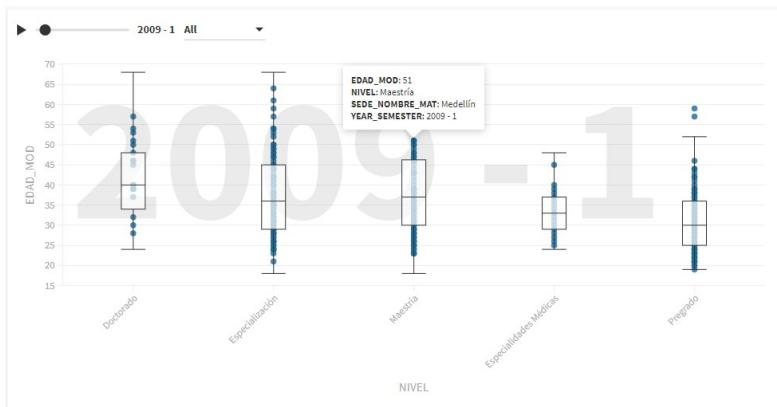


Figure 3.150: Vista previa de la visualización

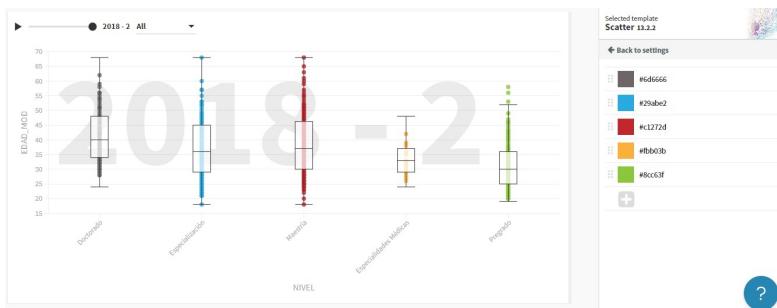


Figure 3.151: Edición de paleta de colores

4. Para el eje X se debe eliminar el título y poner de manera horizontal las etiquetas, para esto haga clic sobre la pestaña eje X, en la sección título seleccione personalizado, sobre la sección etiquetas active el estilo, aumente el tamaño a 1, asigne color negro, establezca el ángulo en 0 y seleccione negrita.

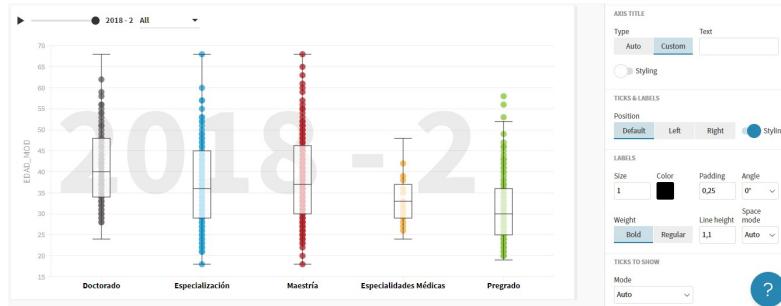


Figure 3.152: Formato al eje X

5. Repita el paso anterior para el eje Y, añadiendo como título del eje Edad.

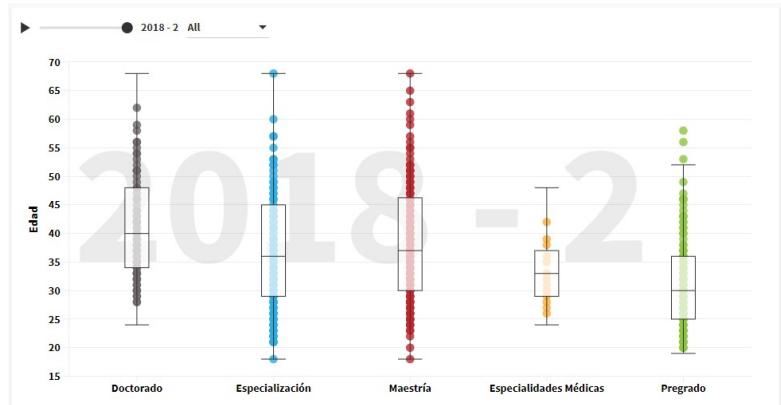


Figure 3.153: Formato al eje Y

6. Para las ventanas emergentes debe seleccionar contenido personalizado y añadir las variables nivel, sede de matrícula y edad, recuerde que debe usar la notación mostrada en gráficos anteriores y usar los comandos de HTML para negrita y enter.
7. En la pestaña filtro únicamente debe cambiar la etiqueta "All" por todo; con la pestaña boxplot, violín y beeswarm es posible añadir o eliminar elementos, puede explorar esta pestaña y visualizar los elementos gráficos que se pueden agregar tales como el gráfico de violín y personalizar cada uno; en este caso se cambiara el color de la línea de cada boxplot por

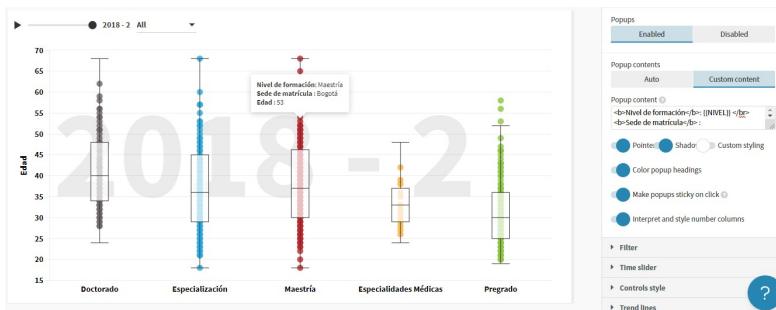


Figure 3.154: Contenido personalizado en ventanas emergentes

negro.

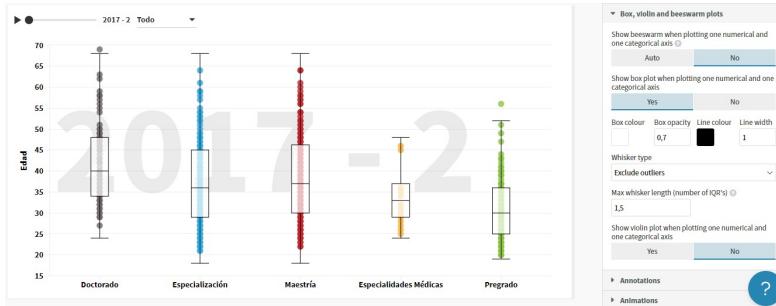


Figure 3.155: Explorar pestaña de adiciones gráficas

8. Desde la pestaña diseño active las fronteras o bordes de la visualización en color negro, establezca como título del gráfico Boxplot para edad y como subtítulo Análisis periodo a periodo.

La visualización obtenida permite identificar la concentración de edades por cada una de las modalidades de formación, también permite identificar valores atípicos o extraños dentro de cada nivel de formación adicional a esto la cantidad de puntos ubicada en cada categoría indica los períodos en los cuales se tiene mayor cantidad de graduados, al incluir un filtro y una ventana de tiempo se le da al usuario más capacidad para interactuar y analizar el gráfico.

3.3.1.17 Gráfico de puntos

Este tipo de gráficos es útil para mostrar la distribución de una variable numérica por categorías, estos gráficos consisten en dos ejes, el eje X será quien muestre la información relacionada con la variable numérica y el eje Y contiene las categorías. La base de datos Graduados que se ha usado en la mayoría de las visualizaciones contiene varias columnas categóricas, en este caso se usará la

columna de sede de matrícula como categórica y para la variable numérica se usa el conteo de estudiantes graduados.

1. Seleccione la plantilla gráfica de puntos y cargue el archivo de datos llamado “graficopuntos.csv”. Asigne las columnas SEDE_NOMBRE_MAT y n a los estantes valores de X y valores de Y respectivamente, adicional a esto asigne todas las columnas de la base de datos a información para ventanas emergentes personalizadas.

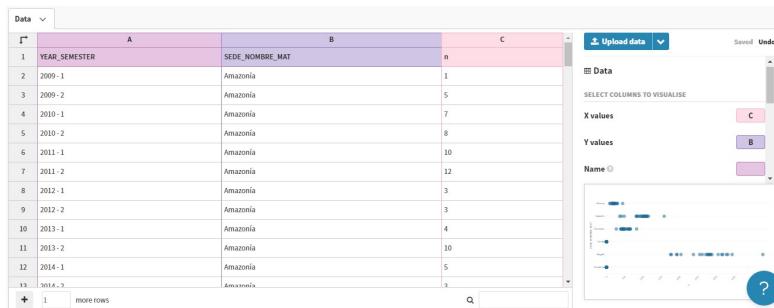


Figure 3.156: Asignación de columnas a estantes

2. Al regresar a la pestaña avance la visualización muestra la cantidad de estudiantes graduados por sede de matrícula, pero se identifican algunos problemas con los títulos de los ejes y la descripción emergente.

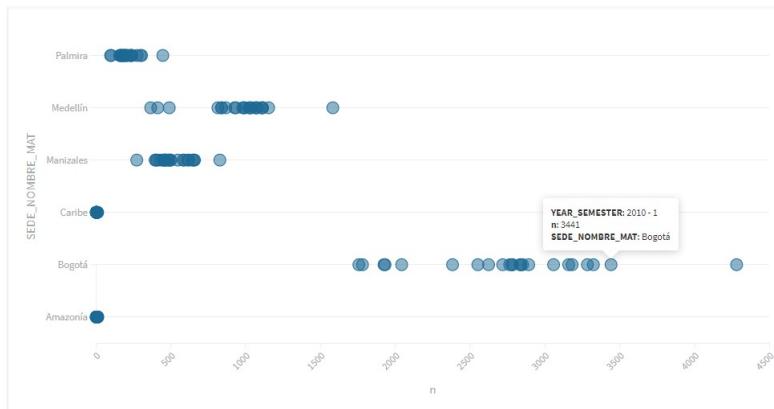


Figure 3.157: Vista previa de la visualización

3. Inicialmente haciendo uso de la pestaña estilo de puntos debe disminuir la opacidad del punto a 0.2, con el fin de generar más transparencia en cada punto y poder observar lo puntos que se sobreponen.
4. Usando la pestaña configuraciones de gráfico active el color de fondo y deje el color predeterminado, el cual es “#F5F5F5”.



Figure 3.158: Formato al estilo de puntos

5. Para el eje X debe seleccionar título personalizado y en el espacio de texto escribir “Número de graduados”, active el estilo y seleccione negrita en color negro; para las etiquetas debe activar la opción de estilo, aumentar el tamaño a 1, color negro y ángulo de cero; adicional a esto debe activar las líneas de cuadriculas, activar su estilo, cambiar el color por “#BBBBB9” y como estilo seleccione punteada.

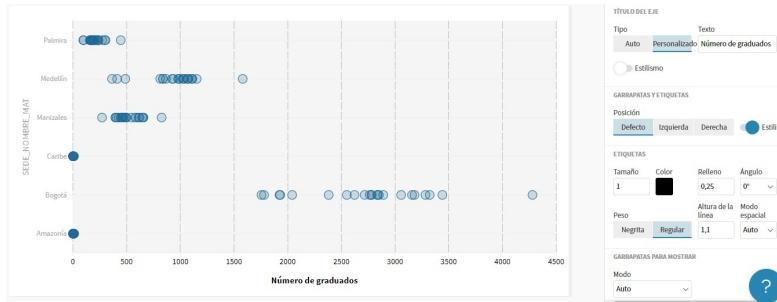


Figure 3.159: Formato al eje X

6. Repita lo mencionado en el paso anterior para dar formato al eje Y, debe tener en cuenta que el título de este eje es Sede de matrícula.
7. Es momento de cambiar el contenido de las ventanas emergentes, para esto debe seleccionar contenido personalizado en la pestaña de ventanas emergentes las columnas a incluir en esta descripción emergente son periodo, sede de matrícula y cantidad de estudiantes graduados; recuerde que se debe usar los códigos HTML para negrita y enter.
8. La pestaña Box, violin and beeswarm plots permite añadir estas opciones gráficas a los puntos, por ejemplo, al seleccionar la opción automática de la sección beeswarm, se dispersan los puntos en cada una de las sedes.
9. Sobre esta misma pestaña se puede activar la opción de Boxplot y se obtiene un diagrama de cajas sobre cada una de las sedes.

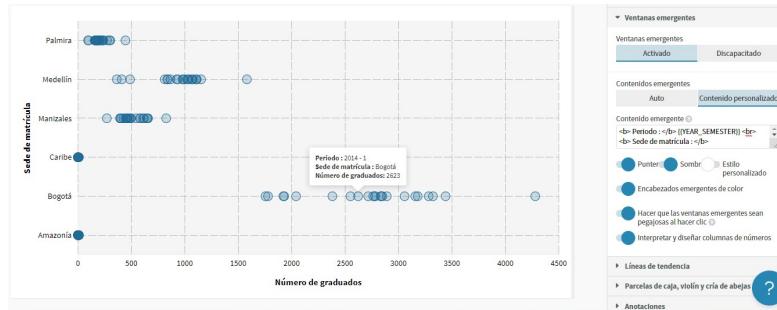


Figure 3.160: Contenido personalizado a ventanas emergentes

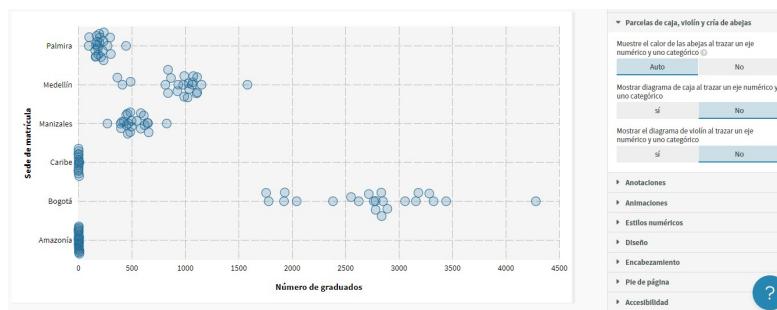


Figure 3.161: Beeswarm

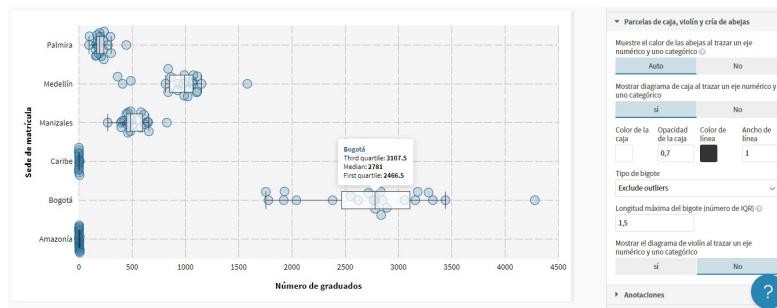


Figure 3.162: Boxplot

10. Finalmente es posible añadir el gráfico de violín, en este caso debe cambiar su color por “#808080” para lograr visualizarlos, también es de destacar que no hay información sobre la creación de estas sombras o violines.

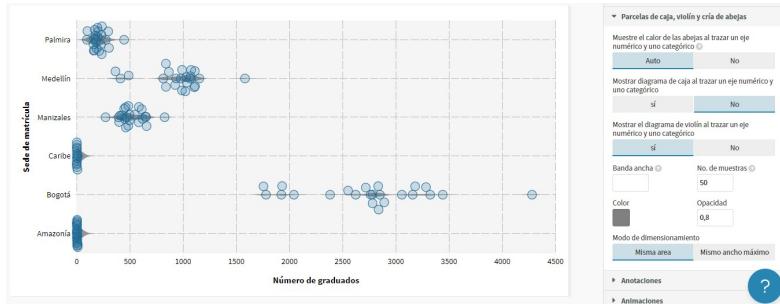


Figure 3.163: Violín

11. Finalmente, con la ayuda de la pestaña diseño active las fronteras y seleccione para todo el color negro; con la pestaña encabezamiento escriba como título Cantidad de graduados por sede de matrícula.

La visualización obtenida permite visualizar la cantidad de estudiantes graduados por sede de matrícula, con un diagrama de violín que permite identificar la distribución de estos puntos.

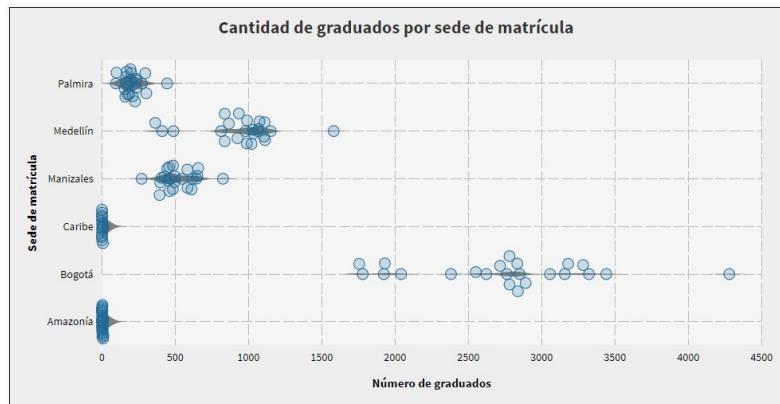


Figure 3.164: Distribución de estudiantes graduados por sede de matrícula

3.3.2 Compartir visualizaciones

Flourish ofrece diferentes posibilidades para compartir las visualizaciones creadas, desde la versión gratuita es posible publicar, opción con la cual se generan dos alternativas, la primera de ellas genera un enlace a la visualización y la segunda para insertar en una página web por medio del código embebido

que se genera o descargar las imágenes, esta última opción es la menos adecuada cuando se trata de visualizaciones con líneas de tiempo o animaciones ya que se pierde esta funcionalidad.

Cada que se crea una visualización y ha sido guardada; en la esquina superior encontrará un botón llamado exportar y publicar que presenta las opciones mencionadas anteriormente, cuando se trata de visualización con filtro, descripciones emergentes o líneas de tiempo la mejor manera de compartirlo con otras personas es por medio del enlace o código HTML, algunos de los gráficos creados en este libro fueron insertados por medio del código HTML para no perder las funcionalidades temporales, para generar este código únicamente debe hacer clic en exportar y publicar, en la ventana emergente debe seleccionar publicar y ya obtendrá tanto el enlace como el código. El paso a paso de esta forma de publicación se encuentra en la sección 3.1.7.

Flourish no ofrece la posibilidad de generar o crear dashboards que combinen diferentes gráficos, en esta herramienta se debe crear cada objeto visual y compartirlo de manera independiente o usar una historia para combinarlos, estas historias son muy similares a una presentación tipo Power Point donde cada gráfico es insertado en una diapositiva y es posible adicionar títulos o texto relacionados con los datos de interés de la visualización.

Para crear historias debe hacer clic en el botón crear nueva historia de la pantalla inicial de Flourish en la imagen mostrada en 3.5, la ventana para la creación de historias contiene un panel lateral izquierdo en el cual es posible modificar la forma de navegación, activar botones de reproducción, agregar audios y ver todas las diapositivas creadas, la pantalla central contiene la diapositiva en la cual se está trabajando, hay dos opciones de creación, elegir una visualización para insertar o crear una diapositiva básica para incluir texto e imágenes.

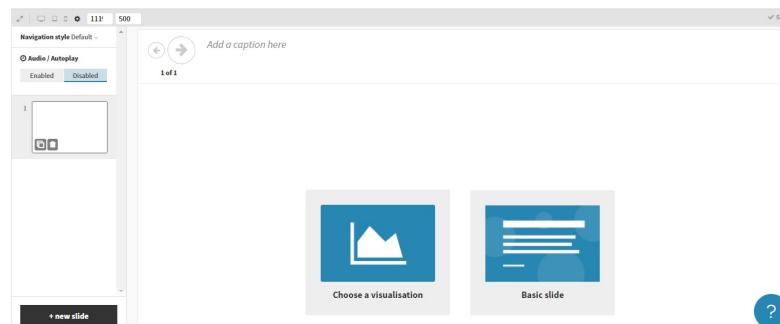


Figure 3.165: Página inicial creación de historias

1. La primera diapositiva tendrá la evolución histórica del total de estudiantes graduados, haga clic sobre elegir visualización y haga clic sobre el gráfico llamado Evolución graduados.

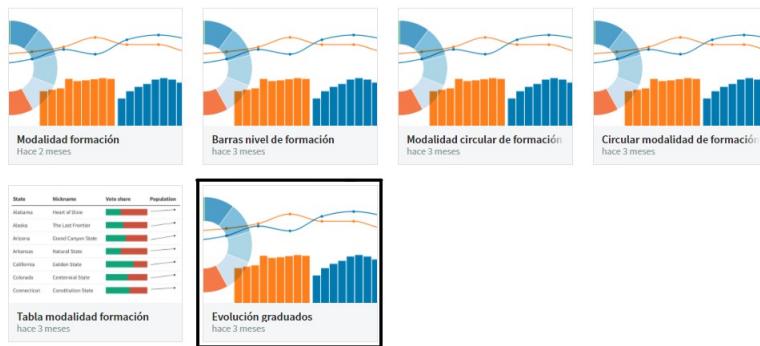


Figure 3.166: Añadir una visualización

2. Al añadir una visualización obtendrá lo siguiente, lo cual corresponde a un estilo de diapositiva con la visualización seleccionada.



Figure 3.167: Primera visualización

3. El icono de lápiz permite añadir anotaciones a la visualización, para demarcar puntos o acontecimientos importantes, por ejemplo, se puede añadir una anotación o mensaje en el punto más bajo de la línea indicando el acontecimiento ocurrido en ese periodo que produjo esa cantidad de estudiantes graduados. Para añadir una anotación haga clic sobre el lápiz y luego clic sobre el lugar de la visualización donde quiere ubicar el mensaje.
4. Luego de esto aparecerán opciones para la anotación en la sección en blanco mostrada en la imagen anterior, entre las opciones hay un cuadro de texto, las opciones para mostrar la anotación en las cuales se incluye siempre, modo escritorio y dos opciones para celular, diferentes tipos de marcadores y conectores.
5. De esta manera es posible añadir todas las visualizaciones que se deseen a la historia, en este caso se creara una historia de 15 puntos o diapositivas, entre las cuales se seleccionaron gráficos de líneas, circulares, barras,



Figure 3.168: Añadir anotaciones

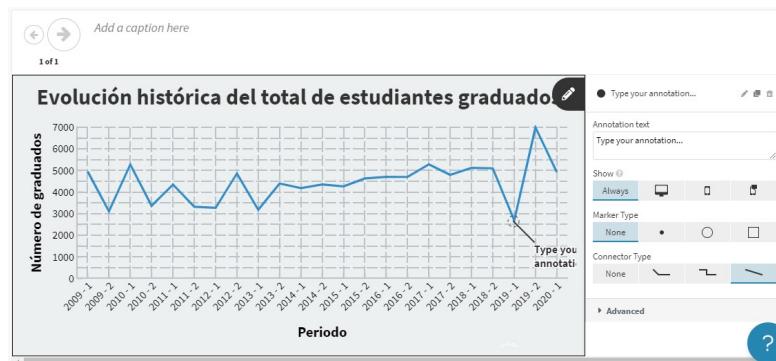


Figure 3.169: Alternativas para las anotaciones

mapas, carreras de barras y líneas, entre otros.

- Estas historias ofrecen la posibilidad de auto reproducción con un tiempo para cada una de las diapositivas o visualizaciones, esta opción se activa en el panel lateral izquierdo, desde allí también es posible subir audios, esta alternativa es bastante útil cuando se debe grabar la presentación con narración; por último en la superior derecha de cada diapositiva se ubica el control de tiempo, este se modifica según las necesidades de cada visualización, por ejemplo, visualizaciones animadas o con ventanas de tiempo que tengan una duración total de 60 segundos, el tiempo de la diapositiva que la contenga deberá ser igual o un poco superior, aunque es posible pausar la auto reproducción en cualquier momento.



Figure 3.170: Auto reproducción y control de tiempo

- En cada diapositiva o punto de la historia se ofrece la posibilidad de añadir encabezados o mensajes en la parte superior, al lado de los controles de reproducción, primero se debe escribir el texto y luego seleccionándolo todo es posible cambiar el estilo a negrita, cursiva o subrayado.



Figure 3.171: Añadir descripciones o encabezados

En cuanto a formato y personalización de las plantillas no es posible hacer mucho, es un poco estricto sobre la forma de cada dispositivo. Finalmente,

cuando la historia este completa puede hacer clic en el botón publicar y exportar, para generar en enlace y código HTML para insertar.



Figure 3.172: Compartir la historia creada

Esta es la historia final, insertada directamente con el código HTML generado.

Chapter 4

Conclusiones

We have finished a nice book.

Bibliography

Xie, Y. (2015). *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida, 2nd edition. ISBN 978-1498716963.

Xie, Y. (2020). *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*. R package version 0.18.