

**Universidad Central**

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Maestría en Analítica de Datos

# METODOS ESTADÍSTICOS

Autores:

Diana Carolina Vargas Bornachera

Yuliana Andrea Jaramillo Yarce

Wilmar José Gómez Soler

Marzo 2021

# Índice general

<b>1. Propuesta para el proyecto de la materia de Métodos Estadísticos</b>	<b>2</b>
1.1. Origen de la base de datos . . . . .	2
1.2. Descripción de la base de datos: . . . . .	2
1.3. Objetivos de la investigación . . . . .	3
1.3.1. ¿Para qué voy a trabajar en esa base de datos? . . . . .	3
1.3.2. Que preguntas podré resolver si aplico métodos de estadística . . . . .	3
1.4. Conclusiones . . . . .	11

# Capítulo 1

## Propuesta para el proyecto de la materia de Métodos Estadísticos

### 1.1. Origen de la base de datos

De acuerdo con la contingencia de salud que se presentó a nivel mundial, quisimos saber, cómo impactó a Colombia esta situación respecto a la oferta laboral para el año 2020, por tal razón, nos vimos motivados a consultar en las páginas adscritas al Ministerio del Trabajo que brindan información sobre las oportunidades de trabajo a nivel nacional, teniendo en cuenta variables como nivel de educación, salarios, experiencia laboral, sectores económicos y ocupación, distribuido por departamentos. De acuerdo con esta inquietud, nos apoyamos en la Unidad del Servicio Público de Empleo, la cual tiene como objetivo brindar información pública sobre ofertas laborales tanto en el sector público como privado. Esta entidad ofrece datos abiertos de estudios e investigación por periodos y departamentos que pueden ser descargados para su uso. La ruta tomada para la descarga de datos que son fuente para nuestro trabajo corresponde a: **Unidad del Servicio de empleo: Estudios e investigación + oferta y demanda laboral + Anexo estadístico de demanda laboral (vacantes)**. Con base a lo anterior, es posible utilizar técnicas estadísticas que nos permitirán detectar patrones determinantes al momento de la toma de decisiones relacionadas con el impacto del Covid 19, comparando el comportamiento de las variables en años anteriores contra el año 2020.

### 1.2. Descripción de la base de datos:

- **Qué contexto tiene los datos:** La Unidad del Servicio Público de Empleo – SPE mensualmente emite boletines para dar a conocer a los colombianos la información más relevante de las ofertas de trabajo, se destaca el comportamiento del número de vacantes registradas por los empresarios, las ocupaciones más demandadas, nivel educativo y salarios ofrecidos. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística genera proyecciones de población calculadas del 2018 al 2050 con base en los resultados del Censo Nacional de Población y

Vivienda CNPV-2018. El Instituto Geográfico Agustín Codazzi expone publicaciones a nivel cartográfico emitiendo el mapa oficial de la república en extensión .shape de forma que pueda leerse y visualizar las ubicaciones geográficas por departamento.

- **Qué información tengo en la base de datos:** La base de datos se encuentra dividida a nivel general por vacantes registradas por año y mes según el departamento con información complementaria de clasificación ocupacional, sectorial, cine, educación, experiencia laboral y rangos salariales desde el año 2015 hasta el año 2020. Esta base será complementada con información referente a la ubicación geográfica de los departamentos presentada en longitud y latitud, así como el total de población por departamento.

## **1.3. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. ¿Para qué voy a trabajar en esa base de datos?**

Analizar las tendencias y características que más son buscadas por los prestadores de servicios de empleo durante el año 2020, teniendo en cuenta que este año, corresponde a un hito histórico a nivel mundial que afectó al sector productivo en diferentes ámbitos tanto negativa como positivamente.

### **1.3.2. Que preguntas podré resolver si aplico métodos de estadística**

Se realiza exploración de los datos a través de análisis descriptivos y mediante técnicas de aprendizaje no supervisado como lo es el agrupamiento o clustering el cual permite encontrar aquellos grupos donde sus elementos se comportan de una manera parecida, para nuestro caso, aquellos departamentos que de acuerdo a sus datos se comportan de manera similar.

En los datos fue conveniente utilizar K-means, el cual tiene como objetivo la partición de un conjunto de datos de  $n$  observaciones en  $k$  grupos lo cual permitió responder nuestras preguntas objetivo así:

- ¿Cuáles departamentos presentaron más ofertas laborales?

De acuerdo a las ofertas acumuladas desde el 2015 al 2020, se evidencia que los departamentos que más vacantes laborales presenta en promedio por mes, corresponde a Bogotá D.C con 63.145 vacantes, le sigue el departamento de Antioquia con 15.983 vacantes, Valle del Cauca con 9.197 vacantes, Cundinamarca con 6.772 vacantes y Santander con 4.177 vacantes.

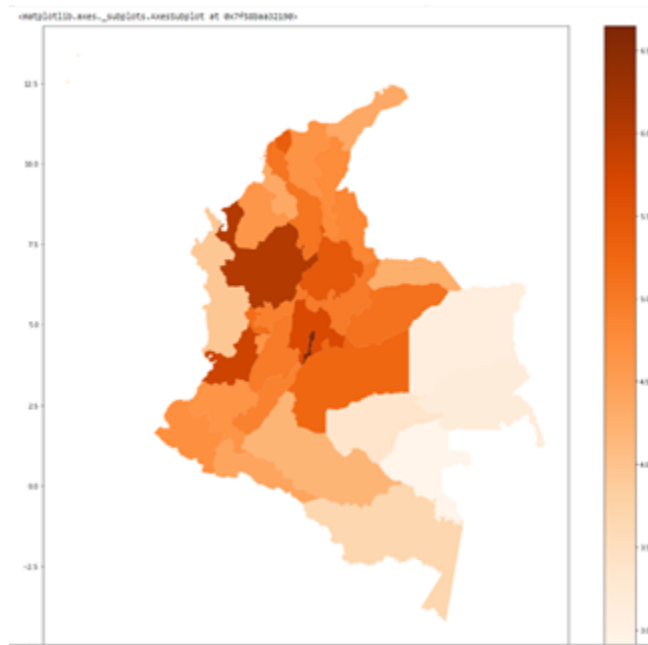


Figura 1.1: Mapa.

Al comparar el mes de octubre de 2019 con el mes de octubre del 2020, se observa que Bogotá D.C., Valle del Cauca y Cundinamarca presenta menos ofertas para el 2020 y Antioquia y Santander aumentaron las ofertas en el 2020.

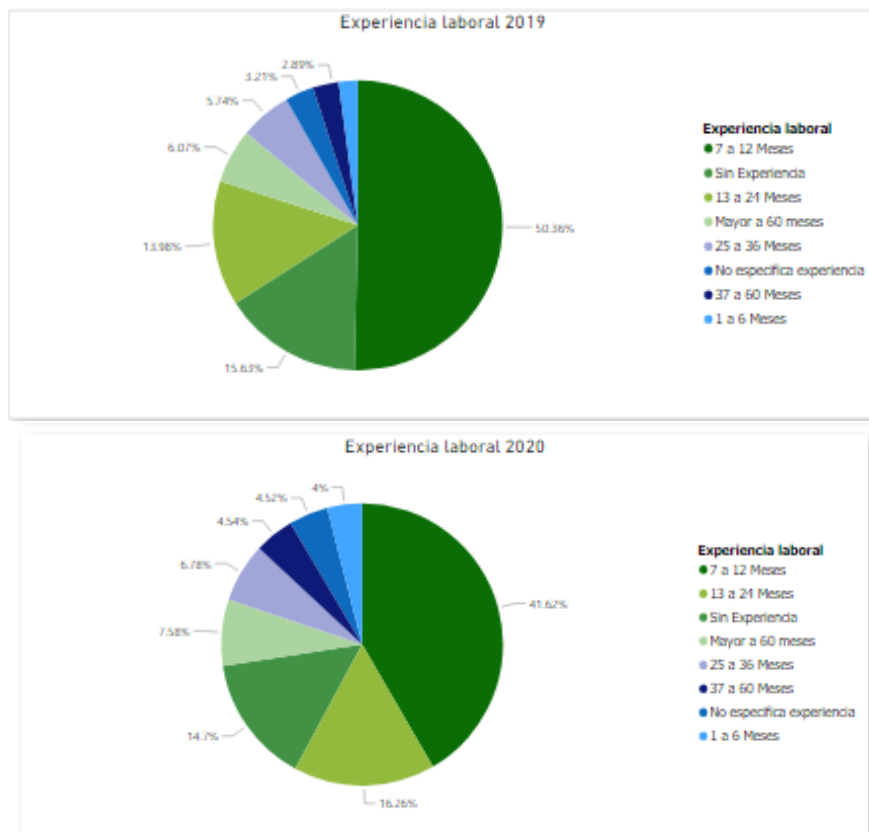


Figura 1.2: oferta total.

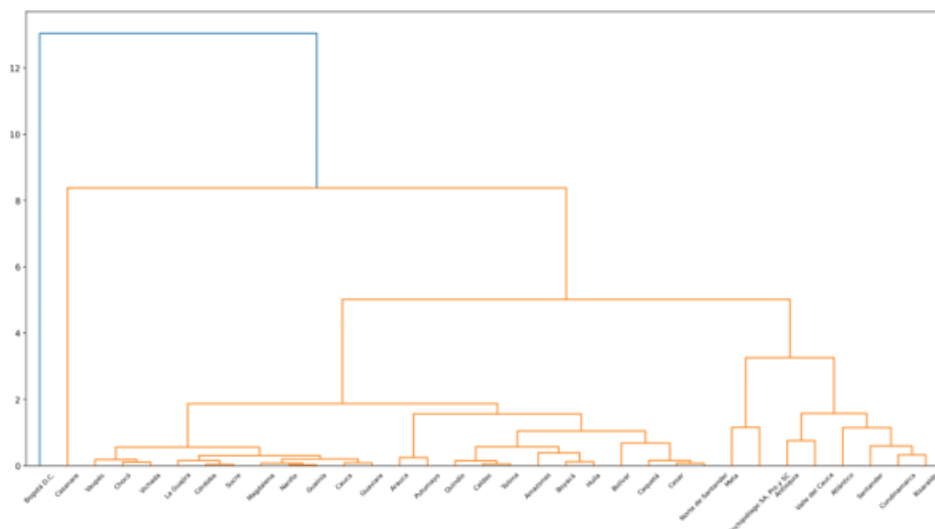
■ ¿Cuánta experiencia laboral es solicitada para aplicar en las ofertas?

Para el mes de octubre 2020, los rangos de experiencia más requeridos, en el 72,58 % de ofertas de empleo registradas, fueron: de 7 a 12 meses (41,62 %), de 13 a 24 meses (16,26 %) y sin experiencia (14,70 %).

La participación de las ofertas de empleo que requieren más de 7 meses de experiencia disminuyó del 79,04 % en octubre 2019 al 76.78 % en octubre 2020, lo cual es reflejo del aumento en la participación de ofertas de empleo que no requieren experiencia o requieren de 1 a 6 meses, las cuales aumentaron 1 punto porcentual, pasando del 17,75 % al 18,70 %.



Usando clúster jerárquico, teniendo en cuenta la tasa poblacional, se identifica que está agrupado en 4 grupos, de la siguiente manera:

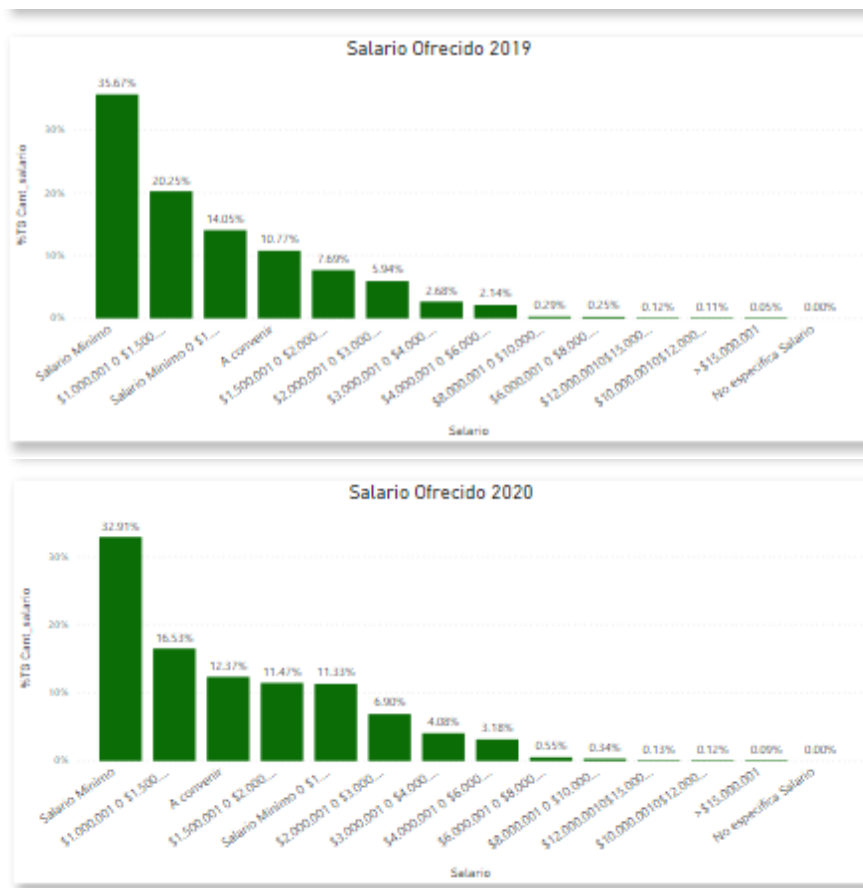


- El grupo 1 presenta las mismas características teniendo en cuenta su población y la experiencia requerida para los cargos y se encuentra conformado por los siguientes veintitrés (23) departamentos: Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Córdoba, Chocó, Huila, La Guajira, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Sucre, Tolima, Arauca, Putumayo, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés, Vichada.
- El grupo 2 presenta las mismas características teniendo en cuenta su población y la experiencia requerida para los cargos y se encuentra conformado por los siguientes ocho (8) departamentos: Antioquia, Atlántico, Cundinamarca, Meta, Risaralda, Santander, Valle del Cauca, Archipiélago de San Andrés.
- El grupo 3 está conformado por el departamento de Casanare y no hay departamentos que se asemejen y que contengan las mismas características teniendo en cuenta su población y la experiencia requerida para los cargos .
- El grupo 4 está conformado por el departamento de Bogotá D.C y no hay departamentos que se asemejen y que contengan las mismas características teniendo en cuenta su población y la experiencia requerida para los cargos .
- Los grupos 1, 2, 4 exigen en su mayoría de ofertas de 7 a 12 meses de experiencia.
- El grupo 3 exigen en su mayoría, ofertas sin experiencia laboral.

■ ¿En qué rangos salariales se encuentran las ofertas ofrecidas?

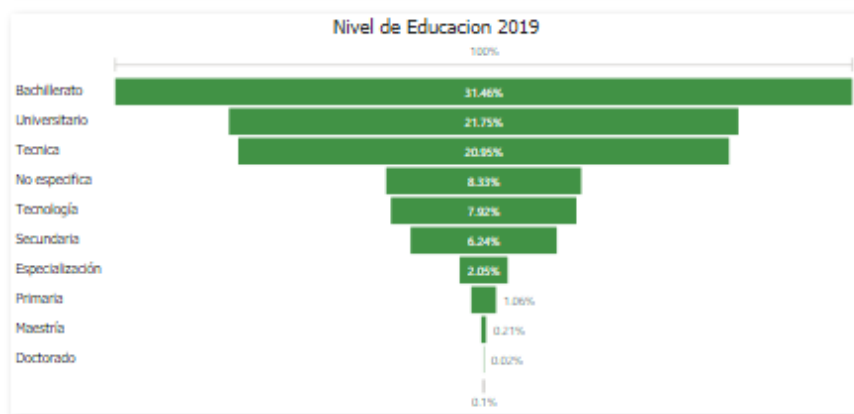
Para el mes de octubre 2020, los rangos de salario más ofrecidos por los empleadores, en el 61,81 % de ofertas de empleo registradas, fueron: salario mínimo (32,91 %), \$1.000.001 - \$1.500.000 (16,53 %) y A convenir (12,37 %).

Respecto a las ofertas de empleo totales, la participación de aquellas que ofrecen entre el salario mínimo a 1.000.000 disminuyeron del 14,05 % en octubre del 2019 al 11,33 % en octubre de 2020.

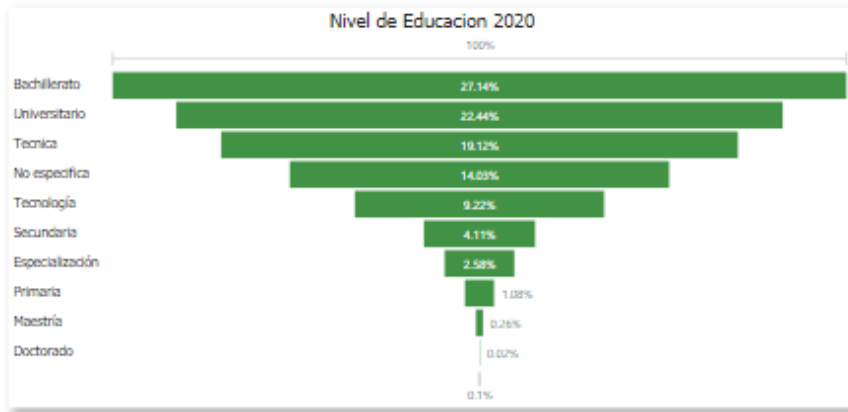


■ ¿Cuál es el nivel educativo exigido en las empresas?

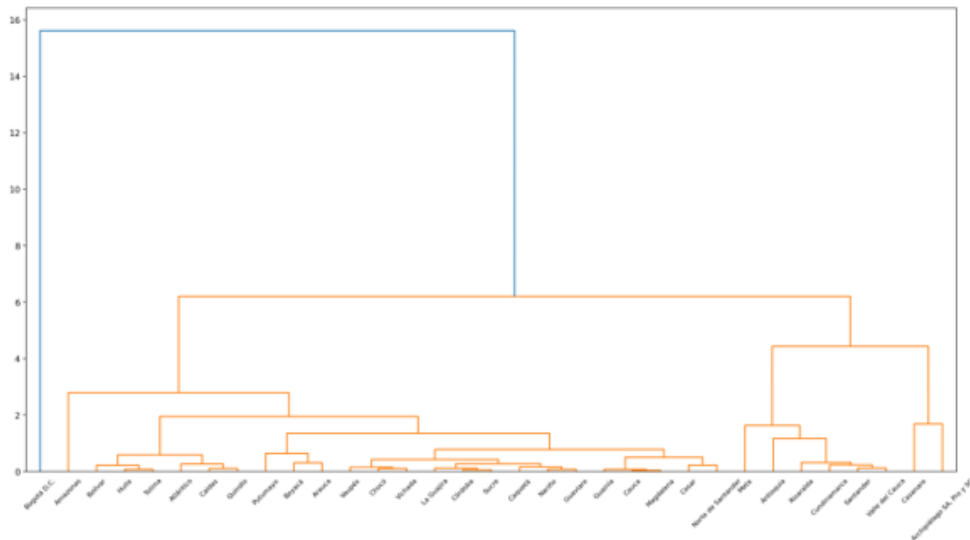
Para el mes de octubre 2020, los niveles educativos más requeridos, en el 68,7% de ofertas de empleo registradas, fueron: bachillerato (27,14%), universitario (22,44%) y técnica (19,12%). Los niveles de bachillerato, técnica y universitario disminuyeron su participación en 4% , 2% y 1% respectivamente para octubre 2020 frente a octubre 2019.







Usando clúster jerárquico, teniendo en cuenta la tasa poblacional, se identifica que está agrupado en 3 grupos, de la siguiente manera:

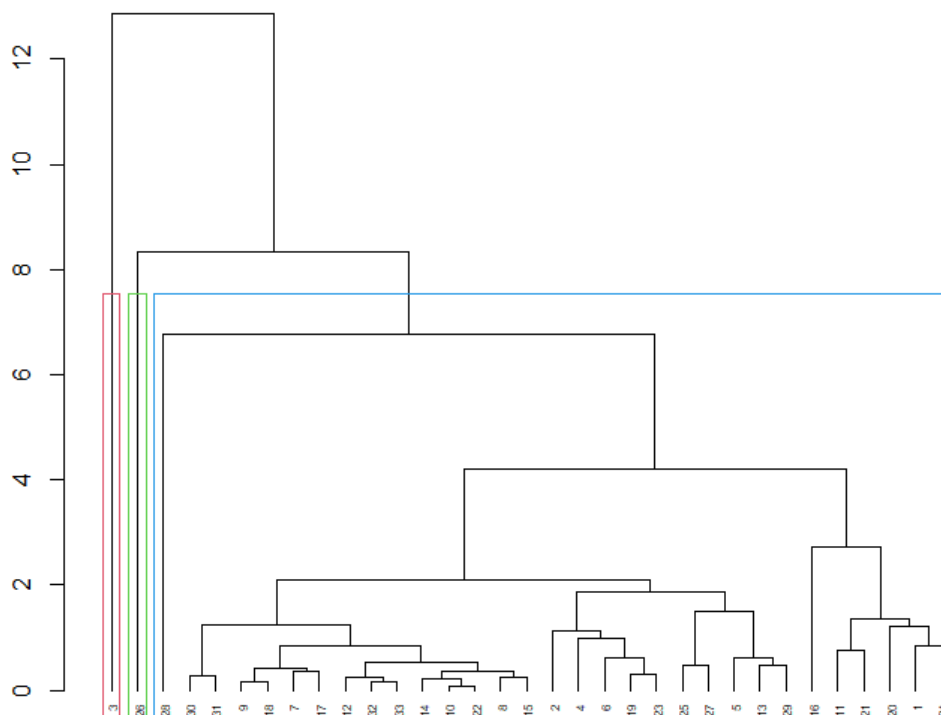


- El grupo 1 presenta las mismas características teniendo en cuenta su población y el nivel educativo requerido para los cargos y se encuentra conformado por los siguientes veinticuatro (24) departamentos: Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Córdoba, Chocó, Huila, La Guajira, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Sucre, Tolima, Arauca, Putumayo, Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés, Vichada.
- El grupo 2 presenta las mismas características teniendo en cuenta su población y el nivel educativo requerido para los cargos y se encuentra conformado por los siguientes ocho (8) departamentos: Antioquia, Cundinamarca, Meta, Risaralda, Santander, Valle del Cauca, Casanare, Archipiélago de San Andrés.
- El grupo 3 está conformado por el departamento de Bogotá D.C y no hay departamentos que se asemejen y que contengan las mismas características teniendo en cuenta su población y el nivel educativo exigido para las vacantes ofrecidas.

- Los grupos 1 y 3 exigen en su mayoría de ofertas donde el nivel educativo exigido es de bachillerato.
- El grupo 2 en su mayoría presenta ofertas donde no especifica el nivel educativo requerido para el cargo.

■ ¿Qué relación hay entre la población por departamento y la oferta laboral por departamento?

Para contestar esta pregunta fue necesario implementar el agrupamiento o clustering que permite encontrar aquellos grupos de departamentos que de acuerdo a su cantidad de vacantes por población se comportan de una manera parecida, de acuerdo a esto se ha tenido el siguiente resultado:



■ ¿Cuáles son las ocupaciones que más vacantes laborales presentan?

En octubre de 2020 los sectores que concentraron la mayor cantidad de ofertas de empleo registradas fueron: profesionales, científicos e intelectuales (18,46%), trabajadores de los servicios, vendedores de comercios y mercados (17,88%), personal de apoyo administrativo (16,14%) y técnicos y profesionales de nivel medio (15,44%).

Estas cuatro ramas de actividad representaron el 67,92% de la demanda laboral en octubre, mostrando una disminución del 3.7% frente a la participación que tuvieron en el mismo mes del año 2019 (71,62%).



Vichada, en estos se reporta las categorías con mayor oferta laboral, vendedores.

- El grupo 2 contiene los departamentos Antioquia, Cundinamarca, Meta, Risaralda, Santander, Valle del Cauca y Archipiélago SA, Pro y SC, en estos se reporta las categorías con mayor oferta laboral, vendedores, apoyo administrativo, y técnicos y profesional medio.
- El grupo 3 contiene al distrito capital, en este se reporta las categorías con mayor oferta laboral, apoyo administrativo y profesionales, científicos e intelectuales
- El grupo 4 contiene al departamento de Casanare, en este se reporta las categorías con mayor oferta laboral, artesanos y vendedores

## **1.4. Conclusiones**

- De acuerdo con los resultados obtenidos por cada aspecto analizado, se identificó que las ofertas laborales para el año 2020, disminuyeron respecto al año 2019, lo que indica que si se vio impactado el sector laboral debido a la contingencia de salud que se vive a nivel mundial.
- Se identificó que Casanare un comportamiento especial, por ser un departamento que proporcional a su población cuenta con un alto número de vacantes y el sector más relevante es la explotación de minas y canteras.
- Los departamentos que más requieren vacantes con estudios de maestría corresponden Bogotá D.C, Antioquia, Santander y Valle del Cauca.
- El departamento de Archipiélago San Andrés presenta las mayores ofertas en Alojamiento y servicios de comida comparado con los demás departamentos.
- Casanare es el departamento que más solicita meses de experiencia en sus ofertas (más de 60 meses) laborales y la remuneración económica es asignada a convenir, no especifica los estudios económicos y sus ofertas dirigidas a la explotación de minas y canteras, la construcción y agricultura son las de mayor porcentaje comparado con los demás departamentos.