

# Dirección de Desarrollo Digital

Unidad de Científicos  
de Datos



**El futuro  
es de todos**

**DNP**  
Departamento  
Nacional de Planeación

## ANÁLISIS DE BRECHA SALARIAL DE GÉNERO

### Entidad

Departamento Nacional de Planeación

- Subdirección General Sectorial – DNP
- Dirección de Desarrollo Social - Subdirección de género - DNP

### Sector

Inversión y finanzas públicas

### Lenguaje

R

### Fuente de datos

1. SIGEP (Personas)
2. SIGEP (Formación académica)
3. SIGEP (Contratos)

### Presentación

La equidad entre hombres y mujeres es una meta tan importante que ha sido objetivo para la Organización de las Naciones Unidas (ONU) desde el 2000 en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y desde 2015 hace parte de la lista de Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) con miras a 2030, estableciendo la equidad no solo como un derecho humano esencial, sino como el mejor instrumento para alcanzar un desarrollo mundial pacífico, próspero y sostenible.

En este sentido, y de acuerdo con la Comisión Europea, uno de los indicadores de equidad es la brecha salarial de género, la cual se define como “*la diferencia relativa en el ingreso bruto promedio de mujeres y hombres dentro de la economía en su conjunto*”<sup>1</sup>; actualmente la diferencia salarial entre hombres y mujeres en algunos países puede llegar a ser superior al 20% como lo reportaron datos de la ONU y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en 2017.

La inclusión de las mujeres en la economía fue el motor que impulsó a muchos países en tiempos difíciles, fue la piedra angular en el rápido crecimiento de la industrialización y ha sido a lo largo de mucho tiempo y en la gran mayoría de países un dinamizador notable de la economía, para António Gutiérrez, secretario general de la ONU, “*si las mujeres pudieran participar en la economía en igualdad de condiciones con los hombres, el PIB mundial podría aumentar un 26 % para el año 2025.*”<sup>2</sup>

Es tan importante la reducción de esta brecha que la meta 8.5 del ODS pretende “*la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor*”<sup>3</sup>. En Colombia, la legislación en materia de protección ya existe, Ley 1496 de 2011, mediante la cual se establecieron mecanismos para erradicar cualquier forma de discriminación, por lo que ahora se hace necesario determinar el impacto que han tenido estos mecanismos en las entidades públicas a lo largo y ancho del país, así como su efecto en la disminución de esta brecha.

Este trabajo presenta un estudio de brecha salarial para los contratistas públicos en Colombia entre los años 2012 y 2019. Se utilizó información proporcionada por el Sistema de Información y Gestión del Empleo Público (SIGEP) para estudiar las diferencias en los honorarios mensuales reales de los contratistas por año, nivel educativo, experiencia laboral y por tipo de contrato. Los análisis se hicieron primero de forma descriptiva, con análisis de distribución y pruebas de hipótesis de diferencias de medias, y luego se construyeron modelos econométricos para estimar si el hecho de ser mujer u hombre afecta los ingresos de los contratistas públicos.

<sup>1</sup> <https://www.laboral-social.com/5-novedades-relacion-planes-igualdad-combatir-brecha-salarial-interesa-conocer.html>

<sup>2</sup> <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/09/guterres-si-las-mujeres-pudieran-participar-en-la-economia-en-igualdad-de-condiciones-el-pib-mundial-podria-aumentar-un-26/>

<sup>3</sup> <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>

Los resultados evidencian una brecha salarial de género tanto en los análisis descriptivos como en los econométricos.

*Equity between men and women is such an important goal that it has been an objective for the United Nations (UN) since 2000 in the Millennium Development Goals (MDGs) and since 2015 is part of the list of Sustainable Development Goals (SDGs) with a view to 2030, establishing equity not only as an essential human right, but as the best instrument to achieve a peaceful, prosperous and sustainable world development.*

*In this sense, and according to the European Commission, one of the equity indicators is the gender wage gap, which is defined as "the relative difference in the average gross income of women and men within the economy as a whole"; currently, the wage gap between men and women in some countries can be more than 20%, as reported by the UN and the International Labour Organization (ILO) in 2017.*

*The inclusion of women in the economy was the driving force behind many countries in difficult times, it was the cornerstone in the rapid growth of industrialization and has been over a long time and in the vast majority of countries a remarkable dynamizer of the economy, for António Gutiérrez, UN Secretary General, "if women could participate in the economy on equal terms with men, world GDP could increase by 26% by 2025".*

*The reduction of this gap is so important that SDG target 8.5 seeks "equal remuneration for work of equal value". In Colombia, protection legislation already exists, Law 1496 of 2011, through which mechanisms were established to eradicate any form of discrimination, so it is now necessary to determine the impact that these mechanisms have had on public entities throughout the country, as well as their effect in reducing this gap. This paper presents a study of the wage gap for public contractors in Colombia between 2012 and 2019. Information provided by the Public Employment Information and Management System (SIGEP) was used to study differences in contractors' actual monthly fees by year, educational level, work experience and type of contract. The analyses were first done in a descriptive manner, with distribution analysis and hypothesis tests of mean differences, and then econometric models were constructed to estimate whether being a woman or a man affects the income of public contractors.*

### **Objetivo general**

Determinar si hay evidencia estadística de brecha salarial de género en la contratación de las entidades públicas.

### **Objetivos específicos**

1. Consolidar la base de datos que contenga las diferentes fuentes de información del SIGEP
2. Generar las gráficas y medidas numéricas descriptivas que permitan identificar si existe brecha salarial de género en la contratación de las entidades públicas
3. Generar las pruebas de hipótesis que permitan sustentar los resultados gráficos obtenidos
4. Calcular con estimaciones econométricas la brecha salarial de género

### **Metodología**

La metodología desarrollada para el análisis de la información consistió principalmente de 4 etapas: (1) depuración y validación de los datos, (2) análisis estadístico descriptivo, (3) contraste estadístico de hipótesis y (4) las estimaciones econométricas.

*Depuración y validación de los datos.*

Como insumo del proyecto se tuvieron 3 bases de datos del Sistema de Información y Gestión del Empleo Público (SIGEP) las cuales contienen diversa información desde 2012 a 2019\* relacionada con los contratistas, la primera base de datos provee información básica como nombre completo, sexo, fecha de nacimiento y otros, esta base de datos cuenta con 130.000 registros. De igual manera se tuvo acceso a la formación académica de los contratistas, en dicha base de datos se tuvieron 685.000 registros en los que se incluía nivel educativo, nombre de la institución educativa, fecha de grado y demás. Por último, la tabla con el mayor número de registros correspondió a la información de los contratos (824.000 registros), tabla que contiene una de las principales variables de intereses del proyecto, el valor de los contratos.

Para la consolidación de las bases de datos se tuvieron en cuenta dos llaves de enlace, el número de documento y el código SIGEP, en la Figura 1 se pueden observar los campos disponibles de las bases de datos. Posterior a la consolidación de las tablas se realizó un proceso de limpieza de datos en el que se eliminaron registros duplicados, registros con información faltante, valores extremos, validación de fechas y otras validaciones de calidad de información, adicionalmente se realizó una derivación de información a partir de las variables disponibles, por ejemplo, el salario mensual de los contratos se calculó a partir del valor total del contrato y las fechas de vigencia de este. Al final del procesamiento y validación de los datos se obtuvieron 317.000 registros que fueron usados como insumo para realizar el análisis.

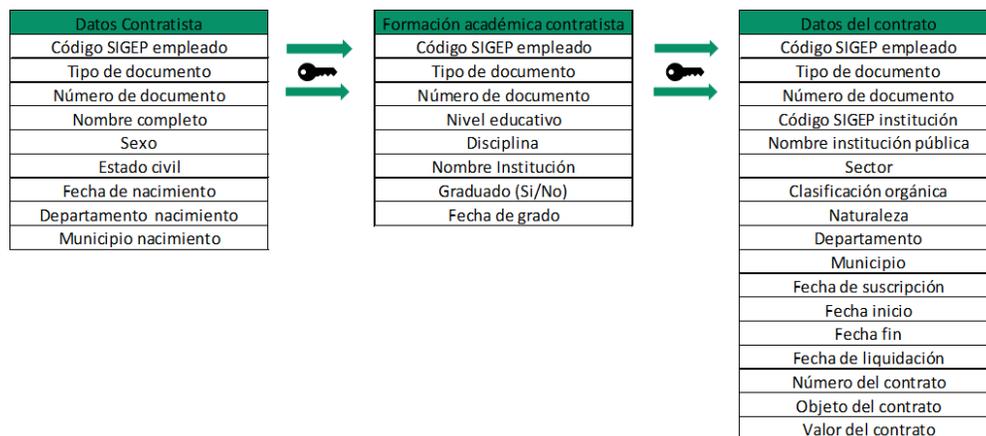


Figura 1: Tablas de información insumo del SIGEP.

#### Análisis estadístico descriptivo.

Para este paso se emplearon las medidas y gráficos estadísticos que permitían sintetizar la mayor cantidad de información de manera descriptiva, se utilizaron histogramas y box plots.

#### Contraste estadístico de hipótesis.

Para la validación de los resultados obtenidos se consideró la siguiente prueba de hipótesis:

- Prueba de igualdad de medias

Contraste de hipótesis:

$$H_0: \mu_M = \mu_H \quad vs \quad H_A: \mu_M < \mu_H$$

Estadístico de prueba:

$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_M^2}{n_M}}} \sim t_{n_H + n_M - 2}$$

Criterio de rechazo: Se rechaza  $H_0$  si  $VP < \alpha$

Siendo:

- $\mu_H$ : Salario mensual teórico promedio en los hombres.
- $\mu_M$ : Salario mensual teórico promedio en las mujeres.
- $H_0$ : La hipótesis nula de la prueba. En esta se afirma que no hay brecha salarial de género para la población bajo estudio.
- $H_A$ : La hipótesis alternativa de la prueba. En esta se afirma que hay brecha salarial de género para la población bajo estudio, siendo el salario medio de los hombres mayor que el de las mujeres.
- $n_H$ : Número de hombres en la población bajo estudio.
- $n_M$ : Número de mujeres en la población bajo estudio.
- $S_H^2$ : Variación estimada con los salarios mensuales de los hombres en la muestra.
- $S_M^2$ : Variación estimada con los salarios mensuales de los hombres en la muestra.
- $\bar{X}$ : Salarios mensual promedio de los hombres estimada con los datos de la muestra.
- $\bar{Y}$ : Salarios mensual promedio de las mujeres estimada con los datos de la muestra.
- $t_{n_H + n_M - 2}$ : Distribución teórica de la comparación entre las variaciones.
- VP: Valor P. Denota la probabilidad de que no exista brecha salarial de género en la muestra seleccionada.
- $\alpha$ : Nivel de significancia nominal. Denota la probabilidad de rechaza la hipótesis nula (el supuesto inicial) siendo esta verdadera en la población. Se fijó en  $\alpha = 0.05$  para todos los análisis descriptivos de hipótesis.

#### Estimaciones econométricas

Las estimaciones econométricas se hicieron, primero, con un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y luego con el modelo Gamma, perteneciente a la familia de Modelos Lineales Generalizados. Asimismo, ambas regresiones se estimaron también con y sin el método de emparejamiento *propensity score matching* (PSM).

- *Estimación principal, sin interacciones y para todos los contratos*

La ecuación principal que se encuentra abajo utilizada fue la siguiente:

$$\log(HMR) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 Ec + \beta_3 R + \beta_4 Ne + \beta_5 A + \beta_6 Ae + \beta_7 Ae^2$$

Siendo:

- $HMR$ : Honorarios mensuales reales.
- $S$ : denota el sexo (hombre o mujer)
- $Ec$ : denota el estado civil (casado; separado o divorciado; soltero; unión libre; viudo)
- $R$ : denota la región (Bogotá; Amazonía; Andina; Caribe; Orinoquía; Pacífica)
- $Ne$ : Nivel educativo (bachillerato; normalistas; técnicos o tecnólogos; profesional; posgrado)
- $A$ : denota el año (variables categóricas donde se toma como base 2012)
- $Ae$ : Años de experiencia.

Los resultados de las estimaciones con MCO de la ecuación de arriba indican que hay una brecha salarial que favorece a los hombres. Sin embargo, no pasan las pruebas de normalidad de los residuales y homocedasticidad, Por esta razón se decidió cambiar la estimación por una regresión Gamma (perteneciente a los Modelos Lineales Generalizados), con metodología Newton-Raphson. Esta se escogió porque la distribución de la variable dependiente tiene valores extremos muy altos que la sesga hacia la derecha y porque todos los valores son positivos (honorarios mensuales). Con esta nueva metodología de estimación se superan los problemas mencionados arriba al hacer la inferencia estadística.

- *Estimación con interacciones*

Las estimaciones con interacciones buscan ver el efecto de ser hombre o mujer en los valores de las variables independientes *estado civil*, *región*, *nivel educativo* y *año*. La nueva ecuación se escribiría de la siguiente manera:

$$\log(HMR) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 Ec + \beta_3 R + \beta_4 Ne + \beta_5 A + \beta_6 Ae + \beta_7 Ae^2 + \beta_8 S \times A + \beta_9 S \times Ec + \beta_{10} S \times R + \beta_{11} S \times Ne$$

Siendo:

- *HMR*: Honorarios mensuales reales.
- *S*: denota el sexo (hombre o mujer)
- *Ec*: denota el estado civil (casado; separado o divorciado; soltero; unión libre; viudo)
- *R*: denota la región (Bogotá; Amazonía; Andina; Caribe; Orinoquía; Pacífica)
- *Ne*: Nivel educativo (bachillerato; normalistas; técnicos o tecnólogos; profesional; posgrado)
- *A*: denota el año (variables categóricas donde se toma como base 2012)
- *Ae*: Años de experiencia.

## Resultados

### Resultados descriptivos

#### *Análisis de los salarios para todos los contratos*

En la Tabla 1 se presenta un conjunto de medidas descriptivas que permiten dar una idea general de la distribución de los salarios por sexo para todas las entidades públicas a nivel nacional reportadas en la base del SIGEP. En esta tabla se puede observar que, para todas las medidas presentadas, el salario de los hombres es mayor que el obtenido por las mujeres, situación que se puede interpretar como brecha salarial de género. Puntualmente, el salario promedio mensual de los hombres es \$3.446.475 mientras que el de las mujeres es \$3.338.323 a nivel nacional.

Sexo	Primer cuartil	Mediana	Promedio	Tercer cuartil
Femenino	\$2.356.270	\$3.212.103	\$3.338.323	\$4.039.627
Masculino	\$2.509.803	\$3.639.776	\$3.446.475	\$4.261.224

Tabla 1: Medidas numéricas resumen para el salario mensual de los contratistas por sexo.

En la Figura 2 se presenta la distribución del salario promedio mensual clasificado por sexo; en este gráfico se puede observar que el sexo masculino (azul) tiene una mayor posibilidad de tener salarios promedios

mensuales de mayor valor que las mujeres. En la Figura 3 se presenta la comparación de la distribución de los salarios promedio para hombres (naranja) y mujeres (verde) para el periodo de 2012 a 2019\*.

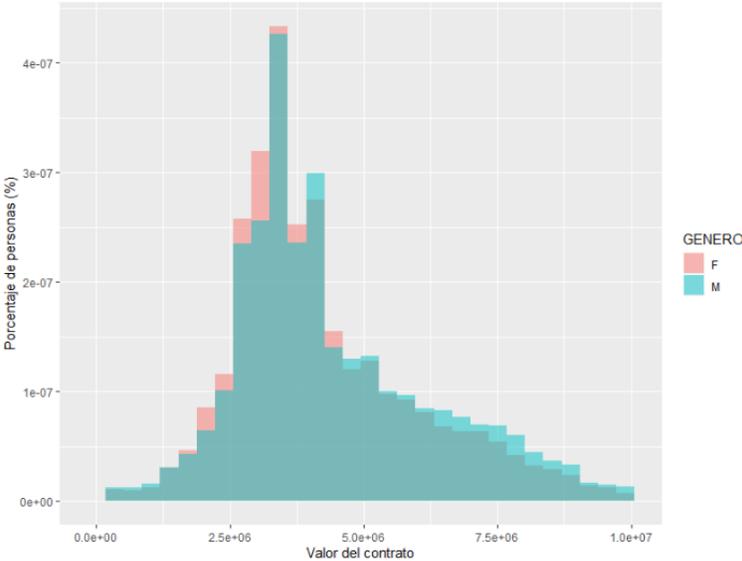


Figura 2: Distribución del salario mensual de los contratistas clasificados por sexo.

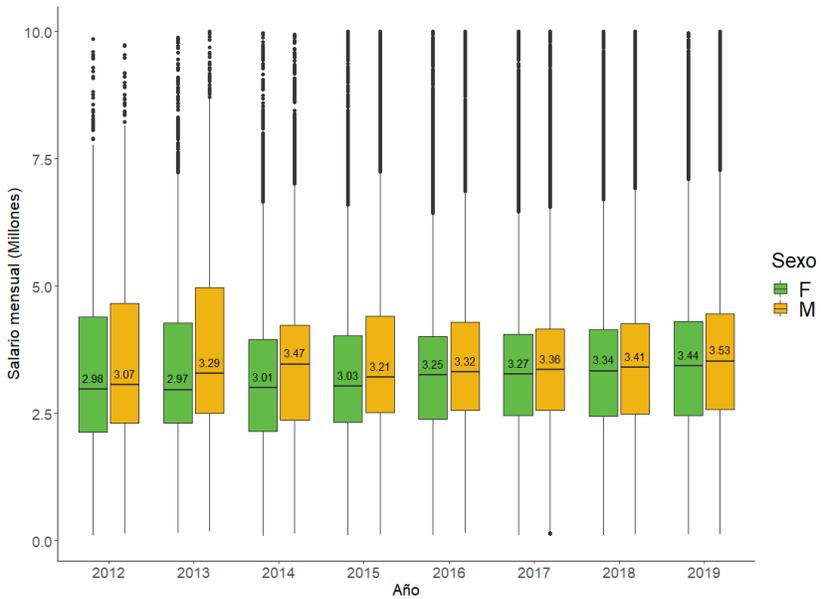


Figura 3: Box plot del salario mensual de los contratistas clasificados por sexo y año.

Teniendo en cuenta la información presentada en la Figura 3, se puede identificar que las medianas del salario mensual para hombres son similares al de las mujeres en los últimos 4 años, sin embargo, se debe destacar que se evidencia que no solo el valor de la mediana es mayor para los hombres, sino que también lo son el primer y tercer cuartil de los box plots para todos los años representados.

En la Figura 4 se presenta el salario mensual promedio para hombres y mujeres por años, en la Tabla 2 se presenta el salario mensual promedio para los diferentes periodos, al igual que las diferencias en términos absolutos y porcentual. Para todos los años se evidencia que los hombres tienen honorarios en promedio mayores que el de las mujeres.

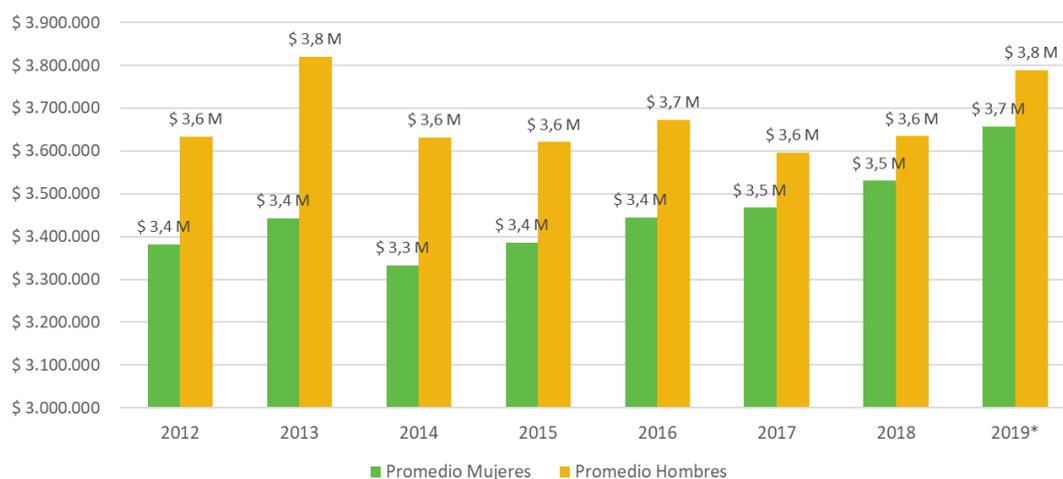


Figura 4: Salario mensual promedio por sexo y año.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*
SMP Mujeres	\$3.381.661	\$3.442.559	\$3.333.323	\$3.385.972	\$3.444.865	\$3.467.367	\$3.530.076	\$3.657.168
SMP Hombres	\$3.633.916	\$3.820.632	\$3.630.916	\$3.620.744	\$3.673.217	\$3.595.510	\$3.634.372	\$3.789.027
Diferencia absoluta	\$ 252.255	\$ 378.073	\$ 297.593	\$ 234.772	\$ 228.352	\$ 128.143	\$ 104.296	\$ 131.859
Diferencia porcentual	6,94%	9,90%	8,20%	6,48%	6,22%	3,56%	2,87%	3,48%

Tabla 2: Salario mensual promedio (SMP) por sexo y año.

Con el objetivo de confirmar si las diferencias observadas en el análisis descriptivo previamente mencionado tienen soporte estadístico, se realizó una prueba de hipótesis de diferencia de medias para verificar si hay brecha salarial de género (Tabla 3) en las instituciones públicas a nivel nacional.

De la Tabla 3 se puede concluir que el salario promedio en los hombres es mayor que el salario promedio de las mujeres a nivel nacional, siendo esta diferencia estadísticamente significativa para los periodos analizados con un nivel de significancia del 5%.

Estadístico de prueba	Valor p
-38.57	< 2.2e-16 ***

Tabla 3: Resultados de la prueba de brecha salarial de género a nivel nacional.

#### Análisis de los salarios según nivel educativo

En la Figura 5 se presenta la distribución de los salarios mensuales promedio por sexo y nivel educativo, con excepción de los Normalistas se siguen observando diferencias en el honorario mensual promedio por sexo

para todos los niveles educativos. En la Tabla 4 se presenta el salario mensual promedio y las diferencias en términos absolutos y porcentuales para hombres y mujeres teniendo en cuenta los diferentes niveles educativos.

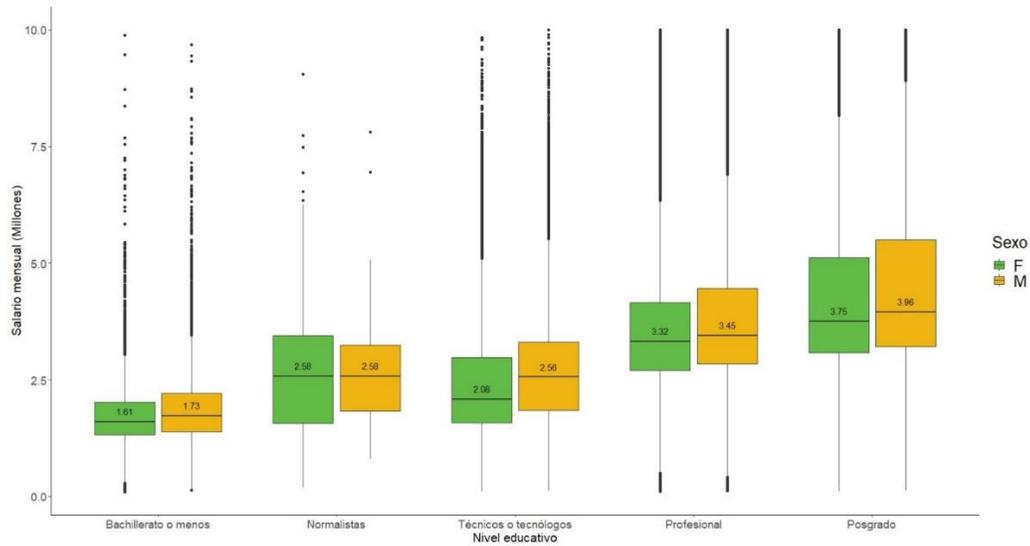


Figura 5: Salario mensual promedio por sexo y nivel educativo.

	Bachillerato o menos	Normalistas	Técnicos o tecnólogos	Profesional	Posgrado
SMP Mujeres	\$1.911.335	\$2.927.473	\$2.555.246	\$3.995.812	\$4.692.630
SMP Hombres	\$2.050.804	\$2.919.294	\$2.904.827	\$4.236.605	\$4.919.787
Diferencia absoluta	\$139.469	-\$8.179	\$349.581	\$240.793	\$227.157
Diferencia porcentual	6,80%	-0,28%	12,03%	5,68%	4,62%

Tabla 4: Salario mensual promedio (SMP) por sexo y nivel educativo.

Con el objetivo de confirmar si las diferencias observadas en el análisis descriptivo previamente mencionado tienen soporte estadístico, se realizó una prueba de hipótesis de diferencia de medias para verificar si hay brecha salarial de género para los diferentes niveles educativos. Se puede concluir que el salario promedio en los hombres es mayor que el salario promedio de las mujeres para todos los niveles educativos a excepción de los Normalistas, siendo esta diferencia estadísticamente significativa con un nivel de significancia del 5%.

#### Técnicos y/o Tecnólogos

En la Tabla 5 se presentan algunas medidas numéricas resumen para la distribución de los salarios en las personas con nivel educativo de Técnicos y/o Tecnólogos clasificado por sexo para todas las entidades públicas a nivel nacional. En esta tabla se puede observar que, para todas las medidas presentadas, el salario de los hombres es mayor que el obtenido por las mujeres, situación que se puede interpretar como brecha salarial de género. Puntualmente, el salario promedio mensual de los hombres con este nivel educativo es \$2.684.755 mientras que el de las mujeres es \$2.366.058 a nivel nacional.

Sexo	Primer cuartil	Mediana	Promedio	Tercer cuartil
Femenino	\$1.596.207	\$2.104.298	\$2.366.058	\$3.028.626
Masculino	\$1.865.865	\$2.596.154	\$2.684.755	\$3.324.271

Tabla 5: Medidas numéricas resumen para el salario mensual de técnicos y tecnólogos por sexo.

En la Figura 12 (ver Anexo) se presenta la distribución del salario promedio mensual para Técnicos y/o Tecnólogos clasificado por sexo; en este gráfico se puede observar que el sexo masculino (azul) tiene una mayor posibilidad de tener salarios promedios mensuales de mayor valor que las mujeres. En la Figura 13 (ver Anexo) se presenta la comparación de la distribución de los salarios promedio para hombres (rojo) y mujeres (verde) durante el periodo de tiempo que fue consolidado con la base del SIGEP (2012 a 2019\*).

Con el objetivo de confirmar si las diferencias observadas en el análisis descriptivo previamente mencionado tienen soporte estadístico se realizó una prueba de hipótesis para verificar si hay brecha salarial de género para técnicos y tecnólogos (Tabla 6) en las instituciones públicas a nivel nacional.

De la Tabla 6 se puede concluir que el salario promedio en los hombres es mayor que el salario promedio de las mujeres a nivel nacional para este segmento poblacional, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Estadístico de prueba	Valor p
-30.496	< 2.2e-16 ***

Tabla 6: Resultados de la prueba de brecha salarial de género de técnicos y tecnólogos a nivel nacional.

#### Profesionales

En la Tabla 7 se presentan algunas medidas numéricas resumen para la distribución de los salarios en las personas con nivel educativo Profesional clasificado por sexo para todas las entidades públicas a nivel nacional. En esta tabla se puede observar que, para todas las medidas presentadas, el salario de los hombres con título profesional es mayor que el obtenido por las mujeres con el mismo nivel educativo, situación que se puede interpretar como brecha salarial de género. Puntualmente, el salario promedio mensual de los hombres con formación profesional es \$3.846.021 mientras que el de las mujeres es \$3.629.647 a nivel nacional.

Sexo	Primer cuartil	Mediana	Promedio	Tercer cuartil
Femenino	\$2.696.727	\$3.324.627	\$3.629.647	\$4.161.111
Masculino	\$2.842.105	\$3.452.096	\$3.846.021	\$4.468.085

Tabla 7: Medidas numéricas resumen para el salario mensual de profesionales por sexo.

En la Figura 14 (ver Anexo) se presenta la distribución del salario promedio mensual para profesionales clasificado por sexo; en este gráfico se puede observar que el sexo masculino (azul) tiene una mayor posibilidad de tener salarios promedios mensuales de mayor valor que las mujeres. En la Figura 15 (ver Anexo) se presenta la comparación de la distribución de los salarios promedio para hombres (rojo) y mujeres (verde) durante el periodo de tiempo que fue consolidado con la base del SIGEP (2012 a 2019\*).

Con el objetivo de confirmar si las diferencias observadas en el análisis descriptivo previamente mencionado tienen soporte estadístico se realizó una prueba de hipótesis para verificar si hay brecha salarial de género (Tabla 8) para profesionales en las instituciones públicas a nivel nacional.

De la Tabla 8 se puede concluir que el salario promedio en los hombres es mayor que el salario promedio de las mujeres a nivel nacional, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Estadístico de prueba	Valor p
-25.486	< 2.2e-16 ***

Tabla 8: Resultados de la prueba de brecha salarial de género de profesionales a nivel nacional.

#### Profesionales con posgrado

En la Tabla 9 se presentan algunas medidas numéricas resumen para la distribución de los salarios en las personas con nivel educativo profesional que hayan culminado un programa de posgrado clasificado por sexo para todas las entidades públicas a nivel nacional. En esta tabla se puede observar que, para todas las medidas presentadas, el salario de los hombres es mayor que el obtenido por las mujeres, situación que se puede interpretar como brecha salarial de género. Puntualmente, el salario promedio mensual de los hombres con este nivel educativo es \$4.428.441 mientras que el de las mujeres es \$4.230.101 nivel nacional.

Sexo	Primer cuartil	Mediana	Promedio	Tercer cuartil
Femenino	\$3.082.801	\$3.748.860	\$4.230.101	\$5.113.736
Masculino	\$3.209.982	\$3.956.044	\$4.428.441	\$5.491.113

Tabla 9: Medidas numéricas resumen para el salario mensual de profesionales por sexo.

En la Figura 16 (ver Anexo) se presenta la distribución del salario promedio mensual para profesionales con algún posgrado clasificado por sexo; en este gráfico se puede observar que el sexo masculino (azul) tiene una mayor posibilidad de tener salarios promedios mensuales de mayor valor que las mujeres. En la Figura 17 (ver Anexo) se presenta la comparación de la distribución de los salarios promedio para hombres (rojo) y mujeres (verde) durante el periodo de tiempo que fue consolidado con la base del SIGEP (2012 a 2019\*).

Con el objetivo de confirmar si las diferencias observadas en el análisis descriptivo previamente mencionado tienen soporte estadístico se realizó una prueba de hipótesis para verificar si hay brecha salarial de género (Tabla 10) para profesionales con posgrado en las instituciones públicas a nivel nacional.

De la Tabla 10 se puede concluir que el salario promedio en los hombres es mayor que el salario promedio de las mujeres a nivel nacional, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

Estadístico de prueba	Valor p
-16.22	< 2.2e-16 ***

Tabla 10: Resultados de la prueba de brecha salarial de género de profesionales con algún posgrado a nivel nacional.

#### Análisis de los salarios por regiones

En la Tabla 11 se presentan algunas medidas numéricas resumen para la distribución de los salarios mensuales clasificado por sexo para las entidades públicas en Bogotá D.C. y en cada una de las regiones del país. En esta tabla se puede observar que, para todas las medidas presentadas, el salario de los hombres es mayor que el obtenido por las mujeres, en Bogotá D.C. y en la región Orinoquía. En el resto de las regiones se observan salarios con distribución más homogénea.

Región	Sexo	Primer cuartil	Mediana	Promedio	Tercer cuartil
Amazonía	F	\$1.829.567	\$2.459.016	\$2.624.135	\$3.180.307
Amazonía	M	\$1.869.294	\$2.454.536	\$2.664.433	\$3.226.891
Andina	F	\$1.851.429	\$2.611.613	\$2.801.112	\$3.471.074
Andina	M	\$1.850.467	\$2.628.571	\$2.843.623	\$3.500.000
Caribe	F	\$2.010.077	\$3.174.479	\$3.091.038	\$3.812.901
Caribe	M	\$2.065.542	\$2.928.750	\$3.199.000	\$3.925.233
Orinoquía	F	\$2.200.000	\$3.035.036	\$3.161.205	\$3.800.436
Orinoquía	M	\$2.274.725	\$3.251.351	\$3.296.813	\$4.153.761
Pacífica	F	\$2.193.906	\$3.188.571	\$3.343.740	\$4.320.731
Pacífica	M	\$2.137.270	\$3.088.235	\$3.251.078	\$4.150.000
Bogotá D.C	F	\$2.522.571	\$3.296.703	\$3.589.799	\$4.192.778
Bogotá D.C	M	\$2.740.741	\$3.424.383	\$3.822.265	\$4.531.714

Tabla 11: Medidas numéricas resumen para el salario mensual de profesionales por sexo.

En la Figura 18 (ver Anexo) se presenta la comparación de la distribución de los salarios promedio para hombres (rojo) y mujeres (verde) en Bogotá y las regiones de Colombia, en el gráfico se puede observar que los hombres tienden a tener una mayor remuneración económica en las capitales de los departamentos y en la región de Orinoquía. En las demás regiones del país se observa una distribución salarial más homogénea.

#### *Comparación por contratación Nacional y Territorial*

En la figura 6 y 7 se presenta el salario mensual promedio para hombres y mujeres por años teniendo en cuenta el nivel de centralización de las entidades contratantes, es decir, si estas son del orden Nacional o del orden Territorial. En el box plot de las entidades del orden territorial se puede observar que los honorarios mensuales promedio presentan una distribución más homogénea entre hombres y mujeres que en las entidades de orden nacional.

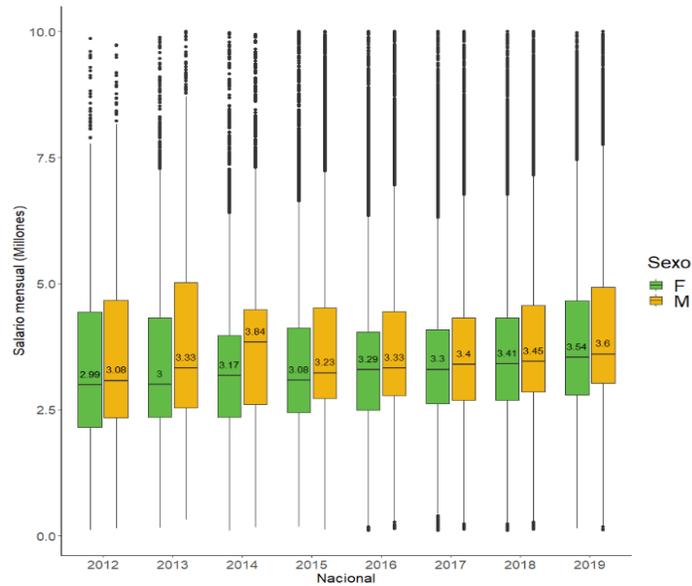


Figura 6: Salario mensual promedio por sexo, año para entidades del orden nacional.

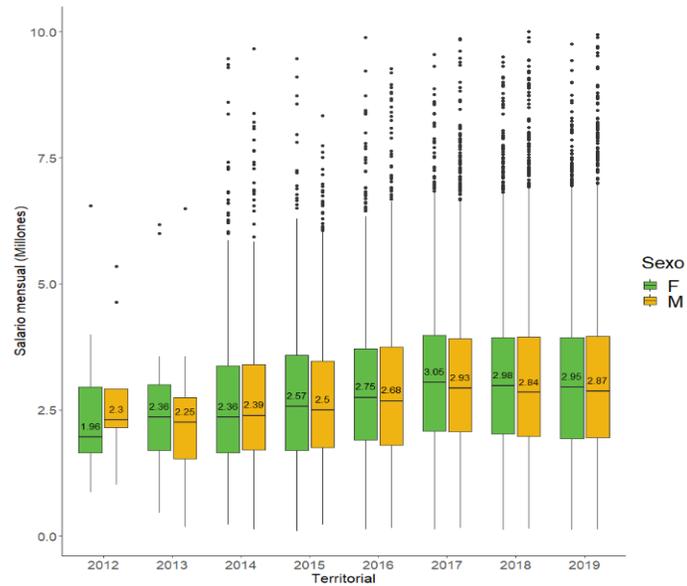


Figura 7: Salario mensual promedio por sexo, año para entidades del orden territorial.

### **Análisis por experiencia laboral**

Adicionalmente se realizó un análisis teniendo en cuenta la experiencia laboral de los contratistas, para esto, al no contar con una variable que permitiera realizar el cálculo de años de experiencia de manera precisa, se generó un proxy tomando como referencia la fecha de graduación de los diferentes programas educativos (bachiller, técnico o pregrado) según corresponda. En la figura 8 se presenta la distribución de salarios mensuales promedio clasificados por tiempo de experiencia laboral y sexo, se logra evidenciar un comportamiento esperado en el crecimiento del salario mensual a medida que aumenta la experiencia, sin

embargo, hay un decrecimiento en el valor para la última categoría, contratistas con experiencia mayor a 15 años.

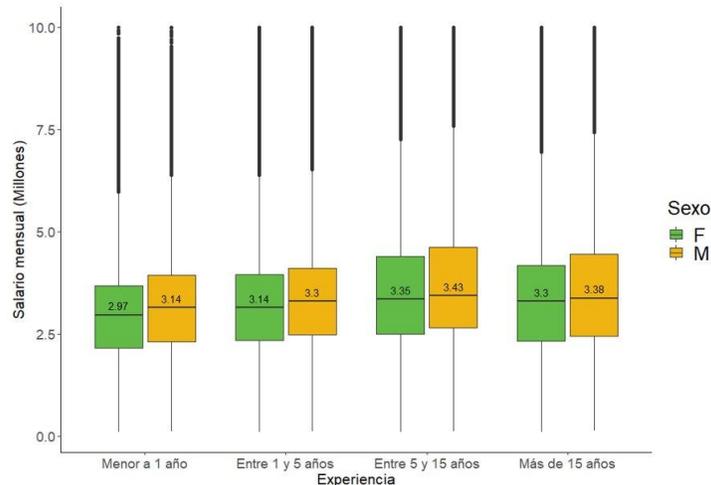


Figura 8: Box plot del salario mensual clasificados por tiempo de experiencia y sexo.

En la Tabla 12 se presenta el salario mensual promedio y las diferencias en términos absolutos y porcentuales para hombres y mujeres teniendo en cuenta los diferentes rangos de experiencia laboral.

	Menor a 1 año	Entre 1 y 5 años	Entre 5 y 15 años	Más de 15 años
SMP Mujeres	\$ 3.523.657	\$ 3.710.830	\$ 4.011.720	\$ 3.902.287
SMP Hombres	\$ 3.748.360	\$ 3.920.762	\$ 4.176.514	\$ 4.089.089
Diferencia absoluta	\$ 224.703	\$ 209.932	\$ 164.794	\$ 186.802
Diferencia porcentual	5,99%	5,35%	3,95%	4,57%

Tabla 12: Salario mensual promedio (SMP) por sexo y nivel educativo.

Con el objetivo de confirmar si las diferencias observadas en el análisis descriptivo previamente mencionado tienen soporte estadístico, se realizó una prueba de hipótesis de diferencia de medias para verificar si hay brecha salarial de género para los diferentes rangos de experiencia planteados.

Se puede concluir que el salario promedio en los hombres es mayor que el salario promedio de las mujeres para todos los rangos de experiencia analizados, siendo esta diferencia estadísticamente significativa en todos los rangos con un nivel de significancia del 5%.

### Resultados econométricos

Como se mencionó en la metodología, se estimó la ecuación abajo con MCO y Gamma, con y sin PSM, y luego incluyendo interacciones del sexo con variables de año, estado civil, región y nivel educativo.

$$\log(HMR) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 Ec + \beta_3 R + \beta_4 Ne + \beta_5 A + \beta_6 Ae + \beta_7 Ae^2$$

Siendo:

- *HMR*: Honorarios mensuales reales.
- *S*: denota el sexo (hombre o mujer)

- *Ec*: denota el estado civil (casado; separado o divorciado; soltero; unión libre; viudo)
- *R*: denota la región (Bogotá; Amazonía; Andina; Caribe; Orinoquía; Pacífica)
- *Ne*: Nivel educativo (bachillerato; normalistas; técnicos o tecnólogos; profesional; posgrado)
- *A*: denota el año (variables categóricas donde se toma como base 2012)
- *Ae*: Años de experiencia.

*MCO y Gamma. Estimaciones sin interacciones para todos los contratos*

Los resultados econométricos para la estimación con MCO están en la tabla 12, tanto sin y con PSM. El coeficiente para la variable *sexo* es igual a 0.0576 sin PSM y 0.0592 con PSM. Por lo tanto, la brecha salarial sería de 5,76% o 5,92%, dependiendo del modelo.

Variables	Niveles	Coef. sin PSM	Coef. con PSM
	Intercepto	14.400 ***	14.420 ***
Sexo			
Base: Femenino	Masculino	0.0576 ***	0.0592 ***
	Separado/a o Divorciado/a	-0.021 ***	-0.016 ***
	Soltero/a	-0.007 ***	-0.001
Estado Civil	Union Libre	-0.040 ***	-0.033 ***
Base: casado	Viudo/a	-0.072 ***	-0.098 ***
	Amazonía	-0.199 ***	-0.203 ***
	Andina	-0.212 ***	-0.210 ***
	Caribe	-0.127 ***	-0.123 ***
Región	Orinoquía	-0.065 ***	-0.063 ***
Base: Bogotá	Pacífica	-0.037 ***	-0.039 ***
	Normalistas	-0.352 ***	0.347 ***
	Técnicos o Tecnólogos	-0.314 ***	0.314 ***
Nivel Educativo	Profesional	-0.704 ***	0.700 ***
Base: Bachillerato	Posgrado	-0.901 ***	0.888 ***
	años_exp	-0.024 ***	0.022 ***
Experiencia	años_exp_2	-0.000 ***	-0.000 ***
Efectos Fijos Año		Sí	Sí

Tabla 12: Estimación MCO.

Con las estimaciones Gamma las conclusiones son similares, pero se cumplen los supuestos que permiten hacer la inferencia estadística. La tabla 13 muestra que la brecha con la regresión Gamma sin PSM es de 5.90% y con PSM de 6,02% (coeficientes de 0,0590 y 0,0602, respectivamente).

Variables	Niveles	Coef. sin PSM	Coef. con PSM
	Intercepto	14.460 ***	14.480 ***
Sexo			
Base: Femenino	Masculino	0.0590 ***	0.0602 ***
	Separado/a o Divorciado/a	-0.027 ***	-0.022 ***
	Soltero/a	-0.008 ***	-0.002
Estado Civil	Union Libre	-0.045 **	-0.038 ***
Base: casado	Viudo/a	-0.078 ***	-0.086 ***
	Amazonía	-0.239 ***	-0.245 ***
	Andina	-0.227 ***	-0.226 ***
	Caribe	-0.142 ***	-0.138 ***
Región	Orinoquía	-0.101 ***	-0.101 ***
Base: Bogotá	Pacífica	-0.048 ***	-0.053 ***
	Normalistas	0.386 ***	0.346 ***
	Técnicos o Tecnólogos	0.336 ***	0.335 ***
Nivel Educativo	Profesional	0.724 ***	0.719 ***
Base: Bachillerato	Posgrado	0.928 ***	0.915 ***
	años_exp	0.025 ***	0.024 ***
Experiencia	años_exp_2	-0.000 **	-0.000 ***
		Si	Si
Efectos Fijos Año			

Tabla 13: Estimación Gamma.

#### Regresiones Gamma con interacciones para todos los contratos

Al hacer las estimaciones Gamma con las interacciones de la variable sexo con las de año, estado civil, región y nivel educativo se obtienen resultados variados. En primer lugar, las estimaciones sin PSM concluyen que la brecha salarial disminuyó en los años 2017, 2018 y 2019 con respecto con 2012, pero con la estimación con PSM los coeficientes no dan significativos para concluir que sí hubo una disminución de la brecha. Por esta

razón se siguen con dudas sobre si en efecto ha disminuido la brecha salarial en Colombia para los contratistas públicos.

Los coeficientes del resto de las estimaciones muestran distintos resultados. Por ejemplo, que la brecha salarial es menor para los viudos, los solteros y mayor para aquellos en unión libre en la estimación sin PSM con respecto a los casados (con PSM no son significativos los coeficientes de solteros y viudos). Con respecto a Bogotá, la brecha es menor para las regiones Amazonía, Andina, Orinoquía y Pacífica en la estimación sin PSM y solo menor en Amazonía y Pacífica, aunque con un nivel de significancia del 10%. Las interacciones del sexo con el nivel educativo indican que la brecha es menor para las personas con educación profesional con y sin PSM y menor para posgrado si se incluye PSM y mayor si no se incluye. Estos resultados se pueden ver en la Tabla 14.

Variables	Niveles	Coef. sin PSM	Coef. con PSM
	Intercepto	14.430 ***	14.360 ***
Sexo			
Base: Femenino	Masculino	0.132 ***	0.202
	Separado/a o Divorciado/a	-0.025 ***	-0.060 ***
	Soltero/a	-0.002 ***	0.006
Estado Civil	Union Libre	-0.051 ***	-0.060 ***
Base: casado	Viudo/a	-0.059 ***	0.068
	Amazonía	-0.215 ***	-0.371 ***
	Andina	-0.216 ***	-0.348 ***
	Caribe	-0.149 ***	-0.284 ***
Región	Orinoquía	-0.093 ***	-0.194 ***
Base: Bogotá	Pacífica	-0.021 ***	-0.159 ***
	Normalistas	0.415 ***	0.358 **
	Técnicos o Tecnólogos	0.220 ***	0.280 ***
Nivel Educativo	Profesional	0.742 ***	0.739 ***
Base: Bachillerato	Posgrado	0.957 ***	0.940 ***
	años_exp	0.026 ***	0.025 ***
Experiencia	años_exp_2	-0.000 ***	-0.000 ***
Efectos Fijos Año		Sí	Sí

Variables	Niveles	Coef. sin PSM	Coef. con PSM
	Masculino: 2013	0.018	0.177
	Masculino: 2014	0.002	0.154
	Masculino: 2015	0.015	0.118
	Masculino: 2016	0.020	0.129
Interacción	Masculino: 2017	-0.030 **	0.125
Sexo - Año	Masculino: 2018	-0.038 ***	0.127
Base: Femenino:2012	Masculino: 2019	-0.033 **	0.108
Interacción	Masculino: separado o Divorciado	0.000	0.091
Sexo - Estado Civil	Masculino: Soltero	-0.012 ***	-0.015 ***
Base:Femenino	Masculino: Union Libre	0.012 **	0.021 *
Casada	Masculino: Viudo	-0.088 ***	-0.155 **
Interacción	Masculino: Amazonía	-0.047 ***	0.050
Sexo - Región	Masculino: Andina	-0.023 ***	0.017
Base:Femenino	Masculino: Caribe	0.014	0.001
Bogotá D.C	Masculino: Orinoquía	-0.018 *	0.026
	Masculino: Pacífica	-0.056 ***	-0.047 *
Interacción	Masculino: Normalista	0.069	0.225
Sexo - Nivel Educativo	Masculino: Tecnico o Tecnologo	0.024 ***	0.002
Base:	Masculino: Profesional	-0.039 ***	-0.0322 ***
Femenino Bachiller	Masculino: Posgrado	0.060 ***	-0.025 *

Tabla 14: Modelo Gamma con interacciones.

### Aplicación Web

La aplicación web desarrollada con base en el trabajo de brecha salarial permite la visualización de gráficos y estadísticas descriptivas, para el periodo de estudio de la brecha honoraria por sexo, que va de 2012 a 2019, con el objetivo de tener un primer acercamiento del comportamiento del salario de un individuo, no solo por sexo, sino también de otras variables que podrían afectarlo significativamente, como la experiencia, nivel educativo y estado civil. Se desarrolló -utilizando el paquete *Shiny* de R- una aplicación web que no solo permite interactuar y desagregar por las variables mencionadas anteriormente sino también realizar filtros que permiten obtener resultados más específicos o focalizar por aspectos de interés del usuario. Sabiendo que por temas de inflación podría sesgar de alguna manera el estudio, se deflato la serie al año 2019, aunque también se podría visualizar con los honorarios nominales de cada año. La interfaz de usuario de la aplicación desarrollada se muestra en la figura 9.

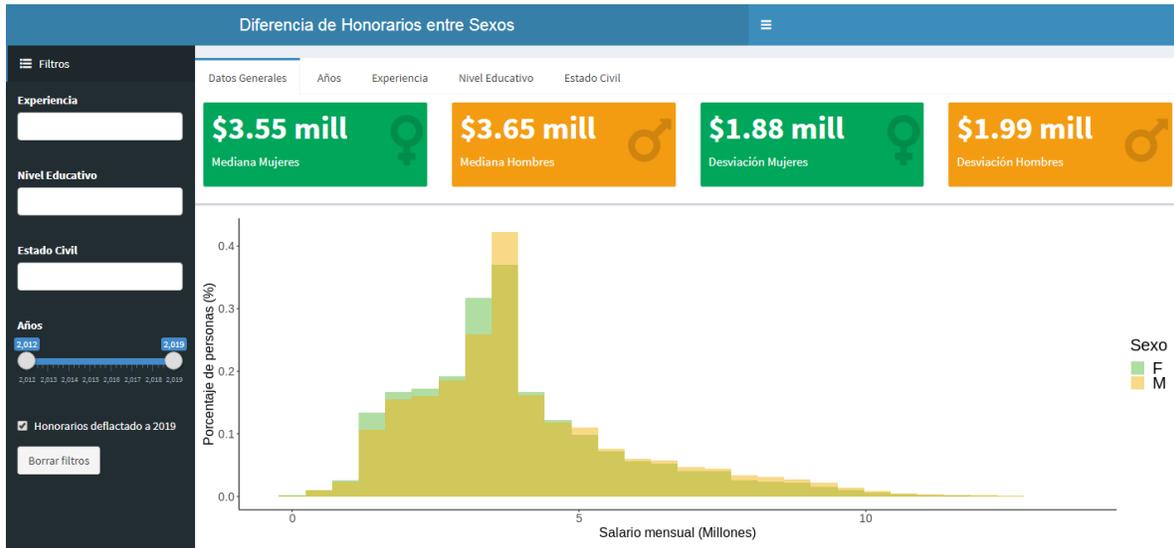


Figura 9: Aplicación web en Shiny.

## Conclusiones y recomendaciones

1. Se evidencia que la brecha en los honorarios mensuales de los contratistas del sector público es de aproximadamente el 6%
2. Con el modelo de regresión Gamma con emparejamiento no se encuentra evidencia estadística de una reducción en la brecha salarial. Sí se encuentra evidencia estadística de una reducción en la brecha si no se hace el emparejamiento.
3. El análisis permitió cuantificar y caracterizar la brecha salarial, información que soporta y orienta la toma de decisiones en la materia.

## Socialización

Los resultados del proyecto fueron presentados a la Dirección General, Subdirección General Sectorial, Dirección de Desarrollo Social, Dirección de Estudios Económicos y Subdirección de Género del DNP.

## ANEXO 1 – REPORTE GRÁFICO DE LOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Este anexo presenta gráficos comparativos de los honorarios recibidos por hombres y mujeres en función de diferentes variables, tales como experiencia profesional, nivel educativo y región.

### A1. Comparación general

Los primeros dos gráficos realizan una comparación general de los honorarios percibidos por hombres y mujeres. La Figura 10 muestra la distribución del salario mensual para contratistas hombres y mujeres, mientras que la Figura 11 muestra un comparativo de la dispersión por años de los honorarios mensuales de hombres (en naranja) y mujeres (en verde).

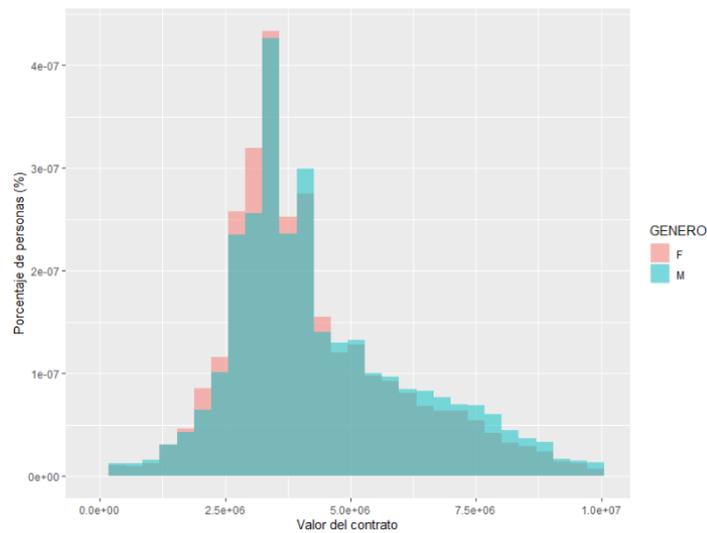


Figura 10: Distribución del salario mensual de los contratistas clasificados por sexo.

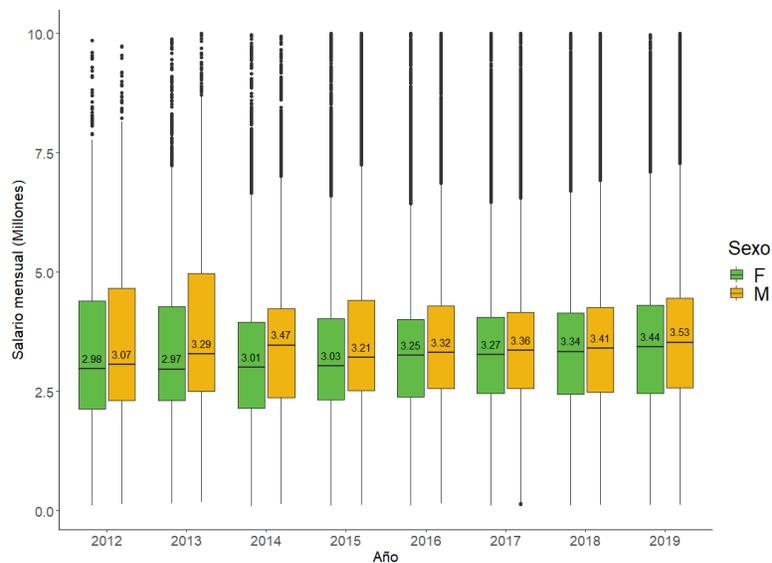


Figura 11: Box plot del salario mensual de los contratistas clasificados por sexo y año.

## A2. Comparación por nivel educativo

Las Figuras 12 – 17 hacen una distinción de los contratistas por nivel educación, considerando 3 categorías: técnicos/tecnólogos, profesionales y profesionales con posgrado.

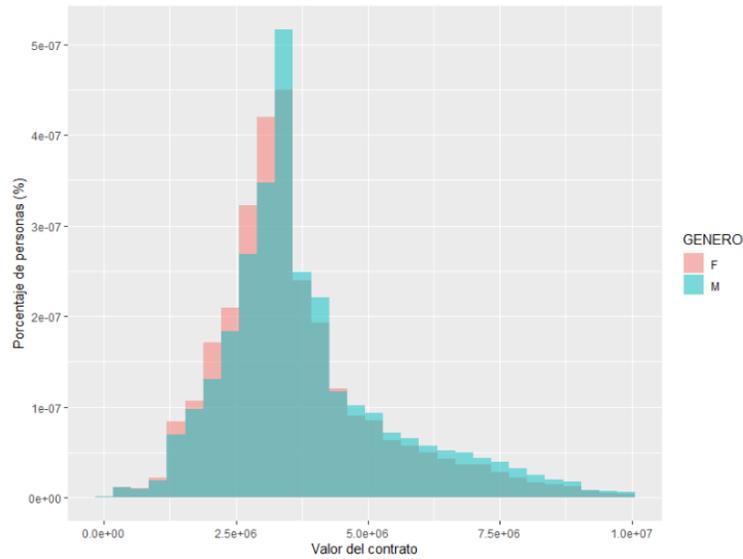


Figura 12: Distribución del salario mensual de los técnicos o tecnólogos clasificados por sexo.

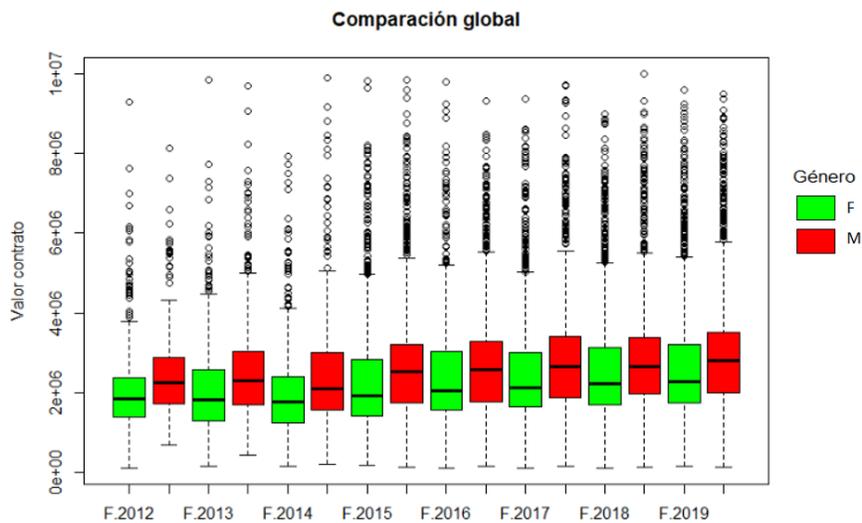


Figura 13: Box plot del salario mensual de los técnicos o tecnólogos clasificados por sexo y año.

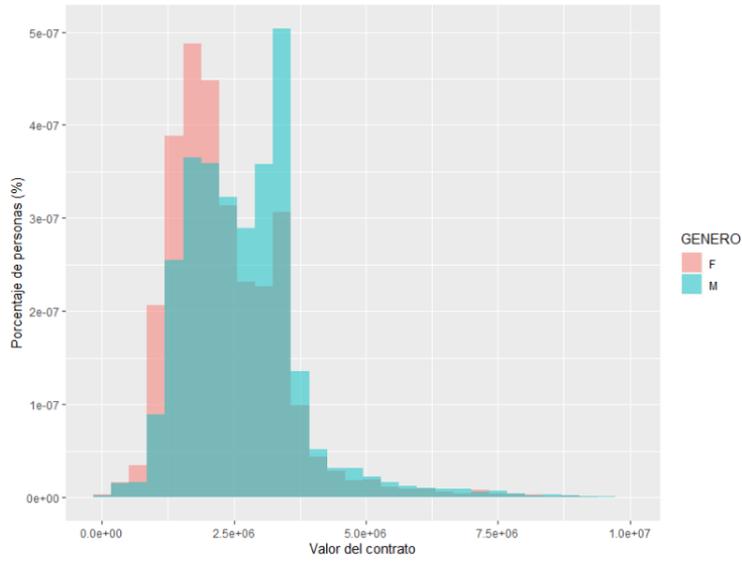


Figura 14: Distribución del salario mensual de los profesionales clasificados por sexo.

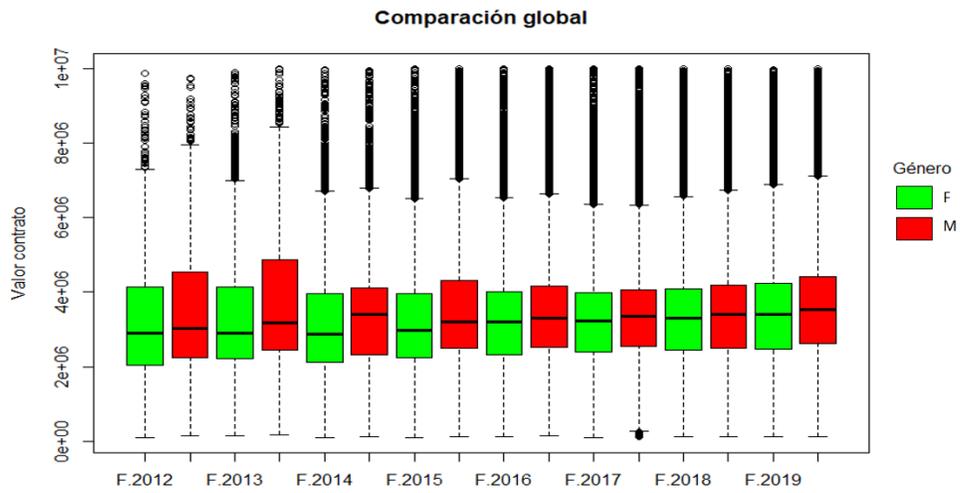


Figura 15: Box plot del salario mensual de los profesionales clasificados por sexo y año.

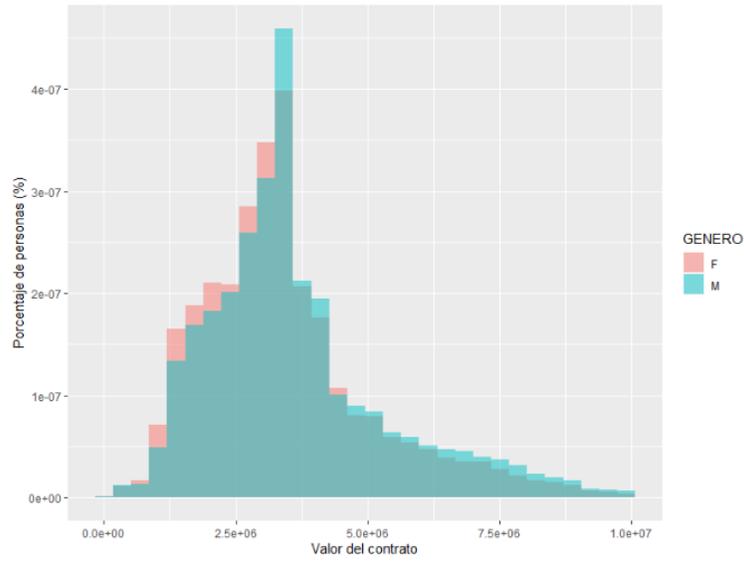


Figura 16: Distribución del salario mensual de los profesionales con algún título de posgrado clasificados por sexo.

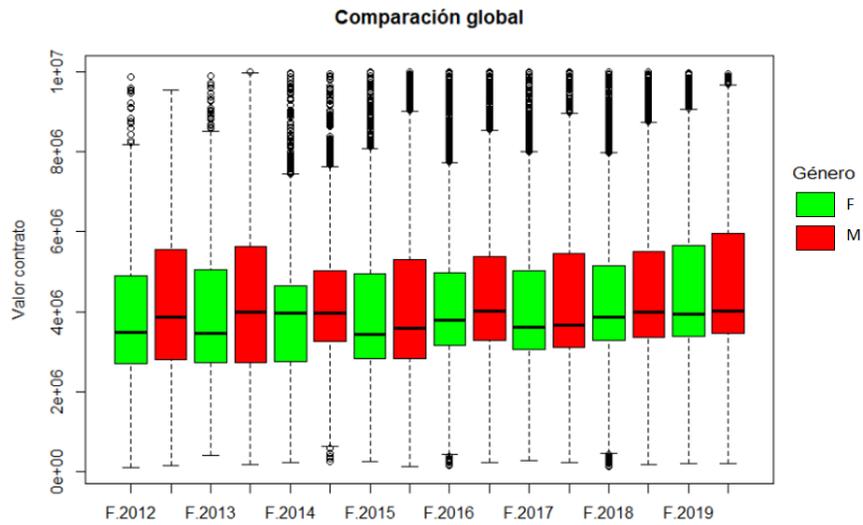


Figura 17: Box plot del salario mensual de los profesionales con posgrado clasificados por sexo y año.

### A3. Comparación por regiones

La Figura 18 muestra un comparativo de la dispersión por regiones de los honorarios mensuales de hombres (en rojo) y mujeres (en verde). La información de Bogotá se muestra por separado debido a sus valores significativamente mayores.

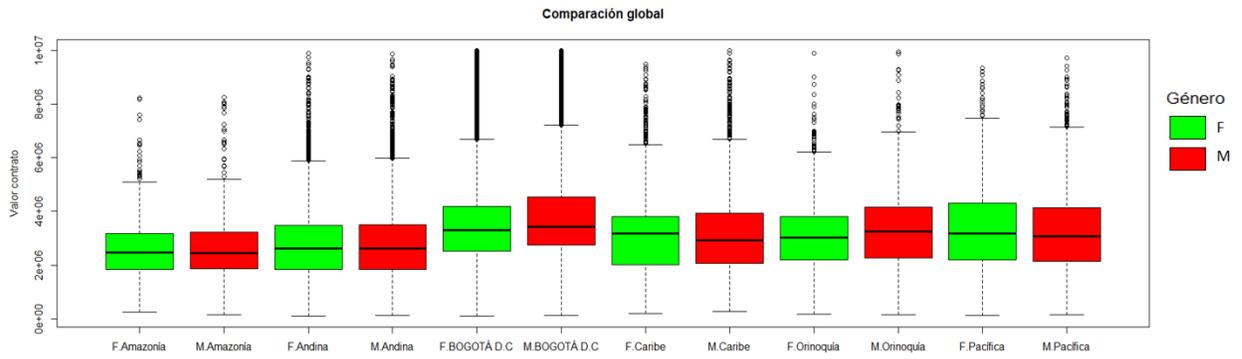


Figura 18: Box plot del salario mensual en Bogotá y las regiones de Colombia clasificados por sexo.