



# COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Contrato No. CRC-CNC 90 de 2022

Línea de trabajo 1:

Rol de los servicios OTT en el sector de las comunicaciones en Colombia 2022-2023.

Documento de informe metodológico detallado que muestre a través del uso de modelos econométricos las estimaciones que permitan validar o rechazar todas las hipótesis planteadas para empresas.

Elaborado: René Lemoine

Ana María García

19 de diciembre de 2022



**CNC**  
Centro Nacional de Consultoría

## Contenido

<b>1. Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Ficha Técnica .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Diseño Muestral.....</b>	<b>4</b>
<b>a. Universo en estudio.....</b>	<b>4</b>
<b>b. Población objetivo estimada.....</b>	<b>5</b>
<b>c. Marco de Muestreo .....</b>	<b>5</b>
<b>d. Método de muestreo (mecanismo de selección de la muestra) .....</b>	<b>5</b>
<b>f. Tamaño de muestra .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Metodología para validación de hipótesis .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Resultados validación de hipótesis.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1 Resultados validación de hipótesis para servicios audiovisuales .....</b>	<b>8</b>
<b>5.2 Resultados validación de hipótesis para servicios voz fija.....</b>	<b>13</b>
<b>5.3 Resultados validación de hipótesis para mensajería móvil.....</b>	<b>15</b>
<b>5.4 Resultados validación de hipótesis para mensajería y envío de documentos y paquetes.....</b>	<b>16</b>
<b>5.5 Limitaciones y recomendaciones .....</b>	<b>18</b>

## 1. Introducción

La adopción masiva de servicios en línea a través de aplicativos tecnológicos en la última década ha llevado a una importante transformación del sector de las comunicaciones. Consciente de este fenómeno, entre 2016 y 2021, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) adelantó diversas acciones encaminadas a comprender las dinámicas competitivas de la economía digital y sus impactos en el entorno del sector.

De acuerdo con lo anterior, en 2017 en el marco de la hoja de ruta regulatoria para el desarrollo de la economía digital en Colombia<sup>1</sup>, la CRC planteó la necesidad de desarrollar un proyecto centrado en el análisis de servicios de comunicaciones (internet, telefonía, televisión abierta radiodifundida y todas las demás modalidades del servicio de televisión y los servicios postales) y servicios en línea o servicios de información en competencia y las posibles medidas regulatorias y desregulatorias a considerar.

En 2018, la CRC llevó a cabo el primer estudio sobre el impacto de los servicios de comunicación en línea (OTT) en el sector de las comunicaciones tradicionales en el país, el cual ya ha tenido tres versiones. El primer informe se publicó en el segundo trimestre de 2018 y concluyó que no había evidencia de una relación negativa estadísticamente significativa en el uso de los servicios tradicionales y los servicios OTT. La segunda medición se llevó a cabo entre octubre y diciembre de 2019 y la tercera en 2021, en la cual se analizaron los hábitos de consumo y uso de los servicios OTT y el impacto de la pandemia COVID-19 en el sector de las comunicaciones tradicionales. La CRC buscó continuar validando las hipótesis planteadas en las mediciones anteriores y realizar un análisis de los servicios postales y de radiodifusión sonora. Adicionalmente, para la presente versión del estudio se consideró relevante caracterizar la demanda para el segmento empresarial.

Sigue siendo fundamental entender los hábitos de consumo y uso de los servicios/aplicaciones en línea, tanto para hogares como para empresas, a partir de información del 2022. Por anterior, la CRC decidió, además de adelantar la medición para el segmento de hogares, realizar la línea base para el segmento empresarial en Colombia, donde se quiere medir hábitos de consumo, tenencia y uso de las empresas desde el lado de la demanda, con el fin de hacer un seguimiento entendiendo a través del tiempo los cambios que se pueden generar con la llegada de nuevas tendencias y tecnologías desde el punto de vista de las empresas y así poder entender la relación entre los servicios de telecomunicaciones tradicionales y OTT, lo que va a ser un insumo para la toma de decisiones regulatorias. Se espera que con esta línea base se pueda dar a futuro inclusión de nuevos servicios, como lo son aplicaciones para videoconferencias o WhatsApp Empresarial, y así se permita realizar ajustes en las hipótesis para las siguientes mediciones.

En este documento se describe la metodología utilizada, así como los resultados de la estimación de los modelos y la respectiva validación de cada una de las hipótesis planteadas por la CRC para el segmento empresas.

---

<sup>1</sup> CRC (2017) "Hoja de ruta regulatoria para el desarrollo de la economía digital en Colombia".

## 2. Ficha Técnica

<b>PROVEEDOR DE INVESTIGACIÓN:</b>	<b>Centro Nacional de Consultoría S.A.</b>
<b>ENTIDAD CONTRATANTE Y FUENTE DE FINANCIACIÓN:</b>	Comisión de Regulación de Comunicaciones - CRC
<b>UNIVERSO EN ESTUDIO:</b>	Para estructurar el universo en estudio se tuvieron en cuenta empresas grandes, medianas y pequeñas registradas en el RUES (Registro Único Empresarial), así como los diferentes sectores económicos (industria, comercio, servicios y otros). En Colombia se encontraban registradas 141.712 empresas grandes, medianas y pequeñas. El 66.3% de las empresas se encuentran registradas en las ciudades principales (93.909 empresas) Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena o Barranquilla.
<b>DISEÑO DE MUESTREO:</b>	Se usó el marco de muestreo disponible en el Centro Nacional de Consultoría, el cual corresponde al directorio de empresas inscritas el Registro Único Empresarial (RUES) cuyo tamaño se encuentra en los contemplados en el presente estudio.
<b>TAMAÑO DE MUESTRA:</b>	1.146 encuestas entre grandes, medianas y pequeñas y de los diferentes sectores
<b>MARGEN DE ERROR Y NIVEL DE CONFIANZA:</b>	Margen de error de muestreo de 2.9%. Confiabilidad de 95%.
<b>TEMAS A LOS QUE SE REFIERE:</b>	Determinar las condiciones de la adopción de servicios en línea y cómo impactan estos los servicios de comunicaciones tradicionales en las empresas en Colombia.
<b>PERIODO TRABAJO DE CAMPO:</b>	13 de septiembre a 19 de diciembre de 2022

**Nota 1:** El Centro Nacional de Consultoría (CNC) recolecta datos personales únicamente con fines estadísticos o de investigación atendiendo su Política de Tratamiento y Protección de Datos Personales y lo establecido en la Ley 1581 de 2012. Para garantizar lo anterior, la información que se entrega es anonimizada, con excepción de los casos en los cuales el entrevistado haya dado autorización.

*Nota: Este informe atiende los lineamientos de la norma ISO 20252:2012*

## 3. Diseño Muestral

### a. Universo en estudio

#### Segmento empresarial:

Para el segmento empresarial el universo en estudio son las empresas grandes, medianas y pequeñas registradas en el RUES (Registro Único Empresarial). Para estructurar el universo en estudio se tendrán en cuenta los diferentes sectores económicos; industria, comercio, servicios y otros. La distribución por tamaño se presenta a continuación y por sector económico se presentará más adelante.

Tamaño de empresa	Cantidad de empresas	Peso poblacional
Pequeña	104.867	74,0%
Mediana	27.624	15,5%
Grande	9.221	6,1%
<b>Total</b>	<b>141.712</b>	

## b. Población objetivo estimada

### Segmento empresarial

La unidad de observación es la empresa descrita en el universo de estudio.

Teniendo en cuenta las empresas registradas en el RUES a corte de 2018, en Colombia se encontraban registradas 141.712 empresas grandes, medianas y pequeñas. El 66.3% de las empresas (93.909) se encuentran registradas en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena o Barranquilla. Los datos dispuestos en la tabla a continuación muestran los niveles que se tuvieron en cuenta para segmentar las empresas e incluir en la investigación.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios	Otro	Total
Grande	2.309	1.371	4.523	1.018	<b>9.221</b>
Mediana	6.553	5.492	13.182	2.397	<b>27.624</b>
Pequeña	23.562	24.938	49.863	6.504	<b>104.867</b>
<b>Colombia</b>	<b>32.424</b>	<b>31.801</b>	<b>67.568</b>	<b>9.919</b>	<b>141.712</b>

Para el momento en que se planteó la muestra, esta base de datos del RUES con corte a 2018 era la información más reciente a la que se tenía acceso para poder establecer la muestra que se debía tener en cuenta en la investigación.

## c. Marco de Muestreo

### Segmento empresarial:

El marco de muestreo para el sector empresarial es el directorio de empresas inscritas el Registro Único Empresarial (RUES) cuyo tamaño se encuentra en los contemplados en el presente estudio. Este directorio proviene de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecámaras) y el Centro Nacional de Consultoría dispone de la versión actualizada al año 2018.

## d. Método de muestreo (mecanismo de selección de la muestra)

### Segmento empresarial:

En el desarrollo del proyecto se definieron diferentes formas de recolectar la información en estas unidades estadísticas haciendo uso del marco de muestreo disponible en el Centro Nacional de Consultoría; estas formas fueron de manera web, telefónica y presencial tanto con cita previa como llegando sin previo aviso a las empresas. Adicionalmente, gracias a la gestión de la CRC, se logró que la ANDI enviara un mail con el fin de incentivar la respuesta por parte de las empresas.

### e. Algoritmos de selección de unidades estadísticas

Uno de los algoritmos más utilizados para seleccionar una muestra aleatoria simple de unidades estadísticas es el denominado “coordinado negativo”. Los siguientes son los pasos (operacionalizado en Excel):

- a) A cada unidad muestral asignar un número aleatorio entre “0” y “1”.
- b) Fijar los valores aleatorios generados.
- c) Ordenar ascendentemente las unidades de acuerdo con el número generado dentro de cada estrato estadístico.
- d) En cada estrato tomar las primeras “n” unidades, donde “n” es el tamaño de muestra asignado a ese estrato estadístico. Específicamente en para el segmento de empresas éste paso se hizo para el tamaño y el sector de las empresas.

### f. Tamaño de muestra

#### Segmento empresarial:

Para el segmento de empresas, el tamaño de muestra propuesto es de 1.102 empresas en Colombia. Este tamaño de muestra permitía reportar indicadores de resultado con máximo 3,0% de error de muestreo y confiabilidad de 95%. Sin embargo, al finalizar el campo y teniendo en cuenta la sobremuestra que se tenía contemplada el error fue de 2,9%. En la siguiente tabla se presenta la distribución en las regiones por tamaño de empresa y sector económico de las encuestas efectivas al finalizar el campo:

Encuestas efectivas por región y Tamaño de Empresa<sup>2</sup>

Región	Grande	Mediana	Pequeña	Total
Antioquia	19	65	165	249
Atlántica	13	33	68	114
Centro	6	22	51	79
Cundinamarca	35	101	209	345
Oriente	14	55	141	210
Suroccidente	7	45	97	149
<b>Colombia</b>	<b>94</b>	<b>321</b>	<b>731</b>	<b>1146</b>

*Fuente: elaboración propia*

<sup>2</sup> Si bien en las infografías y en este informe se presentan algunas de las cifras y segmentaciones, en las bases de datos publicadas es posible llevar a cabo análisis a nivel de región, tamaño y sector, siguiendo la metodología y diseño muestral del estudio.

Tamaño de muestra por región y Sector Empresarial

Región	Industria	Comercio	Servicios	Otro	Total
Antioquia	70	38	39	102	249
Atlántica	30	15	21	48	114
Centro	22	7	18	32	79
Cundinamarca	97	63	46	139	345
Oriente	27	36	61	86	210
Suroccidente	38	24	31	56	149
<b>Colombia</b>	<b>284</b>	<b>183</b>	<b>216</b>	<b>463</b>	<b>1146</b>

La expresión matemática utilizada para relacionar el tamaño de muestra, el error de muestreo y la confiabilidad, considerando que el parámetro de interés es la proporción  $p$  (una proporción relacionada con el indicador de uso de servicios OTT), es:

$$n = \frac{Np(1 - p)def f}{N(cve)^2 p^2 + p(1 - p)def f}$$

Donde  $n$  es el tamaño de muestra,  $p$  es el parámetro de interés en el estudio,  $N$  es el tamaño de la población,  $def f$  es el efecto de diseño y  $cve$  es el coeficiente de variación estimado máximo admitido en la investigación. El cálculo del tamaño de muestra asumió un efecto de diseño de 1,0 en el caso de estimar proporciones cercanas a 0,5 porque el diseño es en una etapa (no es multietápico) y es de elementos (no es de conglomerados).

#### 4. Metodología para validación de hipótesis

En términos generales el modelo está dado por la siguiente ecuación:

$$y_i = \alpha + \beta z_i + \theta X + \varepsilon_i$$

donde  $y_i$  es la variable dependiente,  $\alpha$  es el intercepto, la variable independiente de interés es  $z_i$  y, por lo tanto,  $\beta$  es el coeficiente de interés,  $X$  es una matriz de variables de control acompañada por  $\theta$  que es la matriz de coeficientes asociados a estas variables y  $\varepsilon_i$  es el término estocástico de error.

El método de estimación del modelo depende de la naturaleza de la variable dependiente,  $y_i$ . Si esta variable es binaria, es decir que sólo toma el valor de uno o cero, entonces se trata de un modelo Logit que es estimado por el método de Máxima Verosimilitud. Al aplicar este método es necesario calcular los efectos marginales posteriormente, pues los coeficientes iniciales no representan ese efecto. En este caso se calcularon los efectos marginales promedio. Si la variable dependiente es continua, se trata de un modelo de Regresión Lineal Múltiple que se estima por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Con este método de estimación los coeficientes ya representan el efecto marginal promedio entonces no se debe hacer ningún cálculo adicional.

Por otro lado, sin importar el método de estimación, se utilizaron efectos fijos de municipio con el fin de controlar por aquellos factores constantes en el tiempo que pueden diferenciar las unidades de observación de una manera sistemática. Así mismo se utilizó un factor de expansión a nivel de empresa.

A continuación, se presenta la estimación de los coeficientes y la respectiva validación de hipótesis por medio de la metodología anteriormente descrita. Para la validación se tomará un valor de significancia del 5%, por lo que cualquier valor igual o inferior a este implicará que se rechaza la hipótesis nula.

## 5. Resultados validación de hipótesis

Teniendo en cuenta la metodología para la validación, se verificó cada hipótesis de acuerdo con el nivel de agregación descrito a continuación. Todas las hipótesis de servicios audiovisuales, voz fija, mensajería móvil y mensajería y envío de paquetes fueron estimadas usando el factor de expansión a nivel de empresas. El factor de expansión utilizado es descrito en la tabla de resultados para cada hipótesis.

### 5.1 Resultados validación de hipótesis para servicios audiovisuales

En lo que respecta al uso de servicios audiovisuales a nivel empresarial, el análisis gira en torno a la intensidad/frecuencia de uso de estos y su relación con los ingresos de la empresa, el gasto en dispositivos y la inversión en publicidad a través de diferentes canales (digitales y tradicionales).

Así, la presente investigación tuvo por objeto determinar la validez de cinco (5) hipótesis, en referencia al uso de servicios en línea prestados por un OSP (Online Service Provider) audiovisual o a través de aplicaciones<sup>3</sup>, y su relación con los niveles de inversión e ingresos reportados. A su vez, indaga sobre los patrones de inversión en publicidad a través de medios digitales y tradicionales.

**H1:** Un mayor nivel de ingresos de la empresa está asociado con un uso más *intenso/frecuente* de los servicios de aplicaciones para videoconferencias.

- *Variable dependiente:* Frecuencia de uso de aplicaciones para videoconferencias<sup>4</sup>.
- *Variable independiente:* Ingresos de la empresa.
- *Prueba de hipótesis:*  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- *Resultado de la estimación:*

---

<sup>3</sup> En general, a lo largo del informe se consideran iguales los servicios prestados por un OSP y los prestados a través de aplicaciones.

<sup>4</sup> La frecuencia de uso de aplicaciones es medida como el número de aplicaciones para videoconferencias distintas usadas por la empresa. Entre ellas se incluyen Skype, Zoom, Teams, Cisco/Webex, Facetime y Google meets.



Hipótesis 1	
Ingresos ( $\beta$ )	0,00 (0,02)
Constante	1,09***
Observaciones	866
R-cuadrado	0,05
Factor	Persona
Controles	Tamaño Sector
Efectos fijos	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- **Conclusión:** **No se rechaza** la hipótesis nula ( $H_0$ ), pues el coeficiente no es significativo. Esto implica que no hay evidencia estadística que soporte la existencia de un efecto.
- **Interpretación:** Este resultado muestra que **no hay una relación** entre los ingresos y el número de aplicaciones para videoconferencia en las empresas. Debido a que no se encuentra un efecto, se evaluaron alternativas para la variable dependiente, en este caso, la inversión en aplicaciones de videoconferencia. Sin embargo, se obtuvo el mismo resultado presentado.

**H2:** Las empresas que utilizan aplicaciones de videoconferencia con mayor intensidad tienen una mayor propensión a gastar más en dispositivos de televisión<sup>5</sup>.

- **Variable dependiente:** Gasto en dispositivos de televisión.
- **Variable independiente:** Intensidad de uso de aplicaciones de videoconferencia<sup>6</sup>.
- **Prueba de hipótesis:**  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- **Resultado de la estimación:**

Hipótesis 2	
Uso aplicaciones videoconferencia ( $\beta$ )	744,469,68** (327,435,14)
Observaciones	1.144
R-cuadrado	0,07
Controles	Sector Tamaño

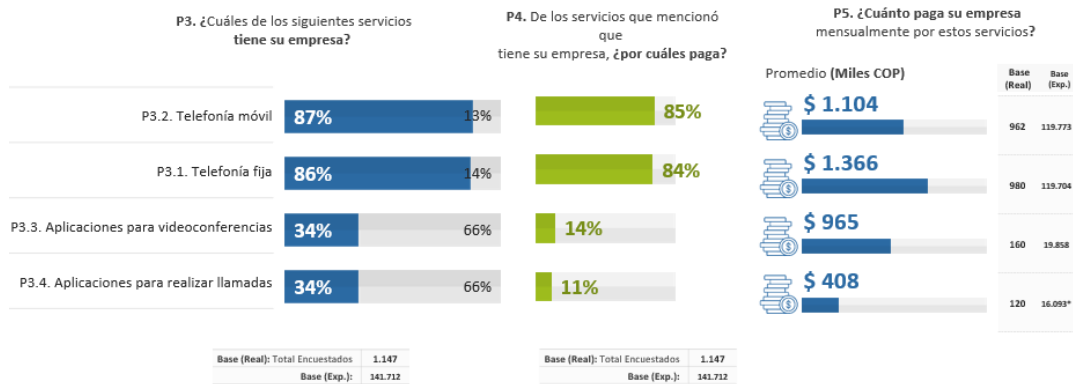
<sup>5</sup> Los dispositivos incluidos en esta hipótesis son los Smart TV (televisores con disponibilidad de conexión a internet integrada) y los televisores tradicionales sin acceso a internet.

<sup>6</sup> En el caso de este análisis, se utiliza una misma medida para intensidad y frecuencia, debido a las limitaciones de medición de intensidad a nivel de una organización, comparado con a nivel individual.

Efectos fijos	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis p** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- **Conclusión:** **Se rechaza** la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto implica que hay evidencia estadística suficiente que soporta la existencia de una relación positiva entre el uso de aplicaciones para videoconferencias y el gasto en equipos de televisión.
- **Interpretación:** Este resultado muestra que **hay una relación positiva** entre la intensidad de aplicaciones principalmente usadas para videoconferencias como Skype, Facetime, Zoom, Google meets, Teams y Cisco/Webex y el gasto realizado en dispositivos de televisión.

La siguiente gráfica explica que el 34% de las empresas cuentan con aplicaciones para videoconferencias, pero solo el 14% de éstas pagan por el servicio, lo que demuestra que las empresas no invierten más solo por el uso de aplicaciones de videoconferencia.



**H3:** Un mayor nivel de ingresos de la empresa está asociado con una mayor inversión en publicidad a través de: medios audiovisuales tradicionales<sup>7</sup>.

- **Variable dependiente:** Inversión en publicidad en medios audiovisuales tradicionales.
- **Variable independiente:** Ingresos de la empresa.
- **Prueba de hipótesis:**  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- **Resultado de la estimación:**

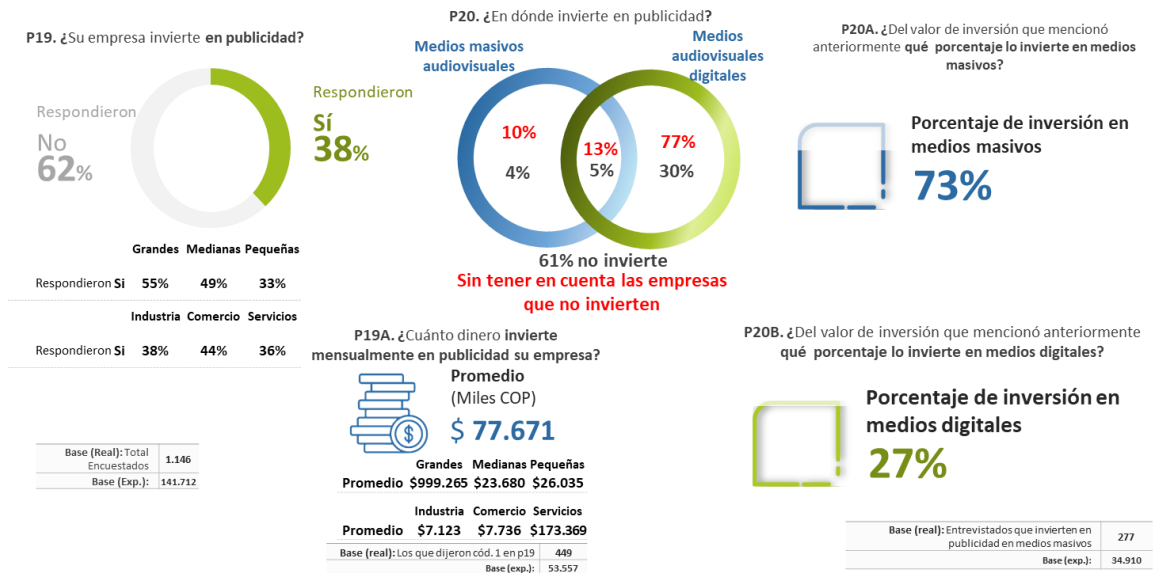
	Hipótesis 3
Ingresos ( $\beta$ )	-0,00 (0,00)

<sup>7</sup> **Medios audiovisuales tradicionales:** en el contexto de este análisis se refiere a publicidad en televisión ya sea nacional, regional o internacional.

<b>Constante</b>	-1,857,428,23 (1,976,643.87)
<b>Observaciones</b>	38
<b>R-cuadrado</b>	0,22
<b>Controles</b>	Tamaño Sector
<b>Efectos fijos</b>	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- **Conclusión: No se rechaza** la hipótesis nula ( $H_0$ ), pues el coeficiente no es significativo. Esto implica que no hay evidencia estadística que soporte la existencia de un efecto.
- **Interpretación:** Este resultado muestra que **no hay una relación** entre los ingresos de las empresas y la inversión en publicidad a través de medios audiovisuales tradicionales. La reducida base con la cual se analiza la hipótesis, se traduce en la falta de significancia estadística, que impide rechazar la hipótesis nula y concluir algo sobre ella. Con lo anterior, la baja incidencia no permite llegar a una conclusión contundente sobre la hipótesis.

### Inversión en publicidad



**H4:** Un mayor nivel de ingresos de la empresa está asociado con una mayor inversión en publicidad a través de medios digitales.

- **Variable dependiente:** Inversión en publicidad en medios digitales.
- **Variable independiente:** Ingresos de la empresa.
- **Prueba de hipótesis:**  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- **Resultado de la estimación:**

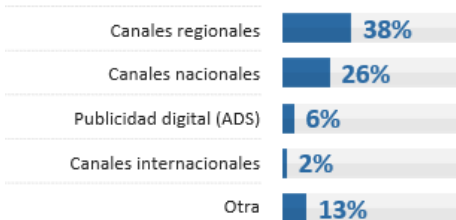
Hipótesis 4	
Ingresos ( $\beta$ )	0,00 (0,00)
Constante	48,553.831,68 (40,027.163,54)
Observaciones	171
R-cuadrado	0,23
Controles	Tamaño Sector
Efectos fijos	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- **Conclusión:** No se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), pues el coeficiente no es significativo. Esto implica que **no hay evidencia estadística suficiente que soporte la existencia de un efecto.**

**Interpretación:** Este resultado muestra una **no hay evidencia de una relación** entre los ingresos de las empresas y su inversión en publicidad a través de medios digitales. Esto va en línea con lo encontrado en la anterior hipótesis.

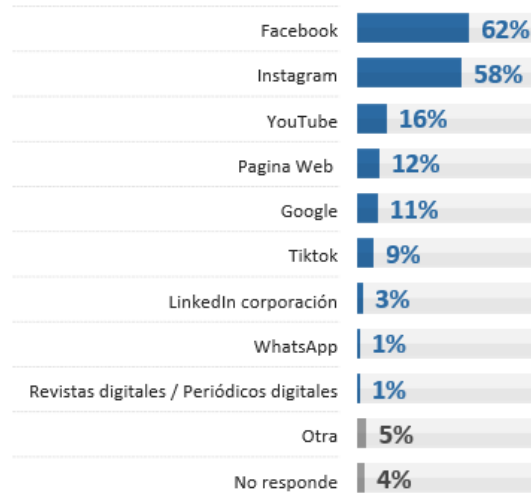
El 38% de las empresas que invierten en publicidad, lo hacen a través de canales regionales para publicidad en medios audiovisuales. Facebook es el medio digital audiovisual con mayor inversión en publicidad (62%), seguida de Instagram con una participación del 58%.

P21. ¿En qué medios masivos audiovisuales invierte?



Base (real): Entrevistados que invierten en publicidad en medios masivos	100
Base (exp.):	10.676

P24. ¿En qué medios digitales audiovisuales invierte?



Base (real): Entrevistados que invierten en publicidad en medios digitales	406
Base (exp.):	49.294

**H5:** Un mayor nivel de ingresos de la empresa está asociado con una inversión mayor en publicidad a través de medios digitales, en relación con la inversión en publicidad a través de medios audiovisuales tradicionales.

- *Variable dependiente:* Relación entre inversión en medios digitales e inversión en medios audiovisuales tradicionales.
- *Variable independiente:* Ingresos de la empresa en millones de pesos.
- *Prueba de hipótesis:*  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- *Resultado de la estimación:*

	<b>Hipótesis 5</b>
<b>Ingresos (<math>\beta_1</math>)</b>	-0,02*** (0,00)
<b>Constante</b>	12,856.12*** (1,396.84)
<b>Observaciones</b>	16
<b>R-cuadrado</b>	0,44
<b>Controles</b>	Tamaño Sector
<b>Efectos fijos</b>	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- *Conclusión:* **Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )**, pues el coeficiente es significativo y negativo. Esto implica que **hay evidencia estadística que soporta la existencia de una relación negativa** entre el nivel de ingresos de las empresas y la inversión destinada a publicidad a través de medios digitales.
- *Interpretación:* Este resultado muestra que **hay evidencia de una relación negativa** entre los ingresos de la empresa y la relación entre inversión en medios digitales e inversión en medios tradicionales. Este resultado indica que el aumento de los ingresos en un millón de pesos, reduce la proporción de inversión en medios digitales sobre la inversión en medios audiovisuales tradicionales. Sin embargo, el modelo no es fuerte y esta conclusión se saca a partir de sólo 16 empresas. Lo anterior, puede indicar que este fenómeno y su dirección se presenta para una pequeña porción de las empresas y no para una parte significativa de la muestra, por lo que se sugiere tomar el resultado teniendo en cuenta esto. Por último, es importante decir que, debido a la construcción de la variable de resultado, esta hipótesis sólo tiene en cuenta a las empresas que reportan haber invertido en publicidad en el año 2021.

## 5.2 Resultados validación de hipótesis para servicios voz fija

En el área de servicios de voz fija a nivel empresarial, el debate se centró en la relación entre el gasto de una empresa en llamadas nacionales e internacionales con el uso de aplicaciones en línea para hacer o recibir llamadas. Estas dos hipótesis son presentadas a continuación:

**H1:** El gasto de una empresa en llamadas nacionales de voz fija se relaciona negativamente con el uso de aplicaciones en línea para hacer o recibir llamadas.

- *Variable dependiente:* Uso de aplicaciones para hacer o recibir llamadas.
- *Variable independiente:* Gasto de telefonía fija en llamadas nacionales.
- *Prueba de hipótesis:*  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- *Resultado de la estimación:*

	<b>Hipótesis 1</b>
<b>Gasto de telefonía en llamadas nacionales. (<math>\beta</math>)</b>	-0,00 (0,00)
<b>Observaciones</b>	638
<b>Resultados</b>	Efectos marginales promedio
<b>Controles</b>	Tamaño Sector
<b>Efectos fijos</b>	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- *Conclusión:* **No se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )**, pues el coeficiente no es significativo. Esto implica que no hay suficiente evidencia estadística que soporte la existencia de un efecto.
- *Interpretación:* Este resultado muestra que **no hay una relación** entre el gasto en telefonía fija para llamadas nacionales y el uso de aplicaciones para hacer o recibir llamadas.

**H2:** El gasto de una empresa en llamadas internacionales de voz fija se relaciona negativamente con el uso de aplicaciones en línea para hacer o recibir llamadas.

- *Variable dependiente:* Uso de aplicaciones para recibir llamadas.
- *Variable independiente:* Gasto de telefonía fija en llamadas internacionales.
- *Prueba de hipótesis:*  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- *Resultado de la estimación:*

	<b>Hipótesis 2</b>
<b>Cantidad llamadas por app (<math>\beta</math>)</b>	-0,00 (0,00)
<b>Observaciones</b>	146
<b>Resultados</b>	Efectos marginales promedio

<b>Controles</b>	Tamaño Sector
<b>Efectos fijos</b>	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- **Conclusión:** **No se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )**, pues el coeficiente no es significativo. Esto implica que no hay evidencia estadística que soporte la existencia de un efecto.
- **Interpretación:** Este resultado muestra que **no hay una relación** entre el gasto realizado en telefonía fija para llamadas internacionales y el uso de aplicaciones para realizar llamadas.

### 5.3 Resultados validación de hipótesis para mensajería móvil

En el caso de los servicios de mensajería móvil, se tiene una hipótesis que indaga respecto a la relación entre el uso de mensajería móvil tradicional y el uso de aplicaciones para mensajería instantánea, la cual, se presenta a continuación:

**H1:** El gasto de una empresa en el servicio de mensajería móvil ofrecido por un operador tradicional se relaciona negativamente con la probabilidad de uso del servicio mensajería móvil a través de aplicaciones y WhatsApp empresarial.

- **Variable dependiente:** Gasto en mensajería de texto.
- **Variable independiente:** Uso de mensajería a través de aplicaciones<sup>8</sup> y WhatsApp empresarial.
- **Prueba de hipótesis:**  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- **Resultado de la estimación:**

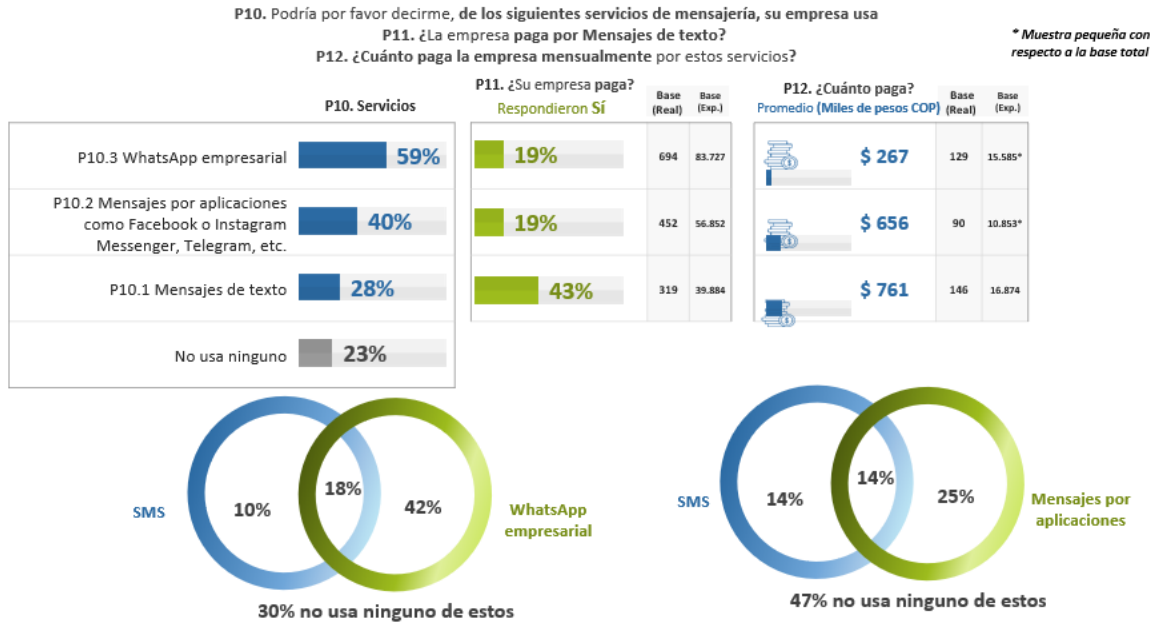
	<b>Hipótesis 1</b>
<b>Gasto de mensajería ofrecida por OSP (<math>\beta</math>)</b>	0,01*** (0,01)
<b>Observaciones</b>	1.146
<b>Resultados</b>	Efectos marginales promedio
<b>Controles</b>	Tamaño Sector
<b>Efectos fijos</b>	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- **Conclusión:** **Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )**, pues el coeficiente es significativo. Esto implica que hay evidencia estadística que soporta la existencia de una relación positiva entre el gasto en mensajería de texto y el uso de aplicaciones de mensajería móvil.

<sup>8</sup> Se incluye Facebook o Instagram Messenger, Telegram, etc.

- Interpretación:** Este resultado muestra que **una relación positiva** entre el gasto en mensajería de texto y el uso de aplicaciones de mensajería ofrecidos por OSP. Esto parece indicar que un aumento en 100.000 COP en mensajería de texto aumenta la probabilidad de hacer uso de aplicaciones de mensajería de texto ofrecidos por un OSP en 1 punto porcentual.

La grafica refleja que el 59% de las empresas tienen WhatsApp empresarial, de los cuales el 19% paga por el servicio. Mientras que el 28% de las empresas manejan mensajes de texto y el 43% de éstas pagan por el servicio. Se observa también que el gasto en aplicaciones de mensajería por aplicaciones es menor que para el servicio de mensajería de texto tradicional.



## 5.4 Resultados validación de hipótesis para mensajería y envío de documentos y paquetes

En lo que respecta al uso de mensajería de paquetes y documentos a nivel empresarial, el análisis gira en torno a la relación entre el envío a través de empresas de mensajería tradicional y el envío por medio de servicios ofrecidos a través de aplicaciones. Para esto, se establecen dos hipótesis, cada una presentada a continuación:

**H1:** El gasto de una empresa en mensajería tradicional para envío de documentos se relaciona negativamente con la utilización de aplicaciones para su envío.

- Variable dependiente:** Uso de aplicaciones de mensajeros para envío de documentos.
- Variable independiente:** Gasto en envío físico de documentos.
- Prueba de hipótesis:**  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$

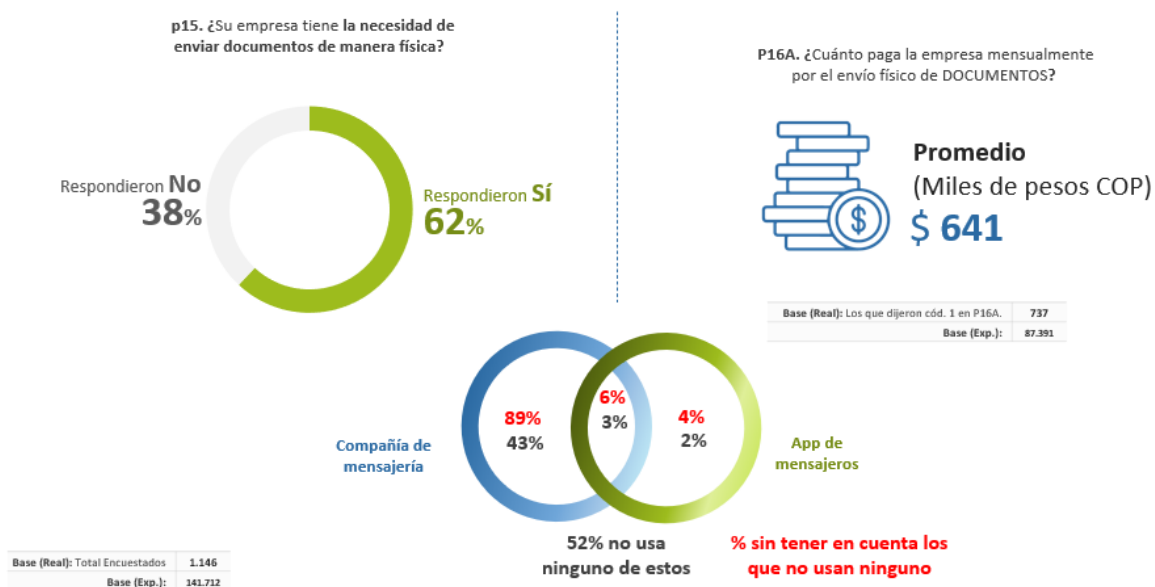


- *Resultado de la estimación:*

	Hipótesis 1
<b>Gasto en envío físico de documentos (<math>\beta</math>)</b>	-0,00 (0,01)
Observaciones	458
Resultados	Efectos marginales promedio
Factor	Persona
Controles	Tamaño Sector
Efectos fijos	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- *Conclusión:* No se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), pues el coeficiente no es significativo. Esto implica que no hay evidencia estadística suficiente que soporte la existencia de un efecto.
- *Interpretación:* Este resultado muestra que **no hay una relación** entre el gasto en envío de documentos y el uso de aplicaciones de mensajeros para el envío de estos documentos físicos.

El 62% de las empresas envían documentos de manera física, el 43% lo hace a través de una compañía de mensajería y solo el 2% utilizan aplicaciones de mensajeros.



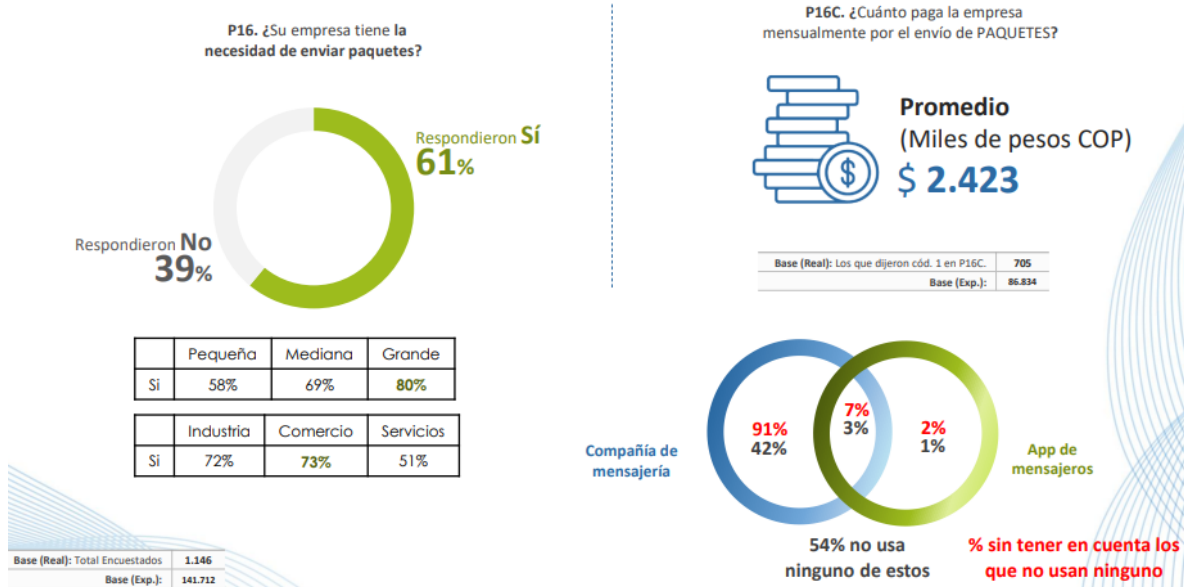
**H2:** El gasto de una empresa en mensajería tradicional para envío de paquetes se relaciona negativamente con la utilización de aplicaciones para su envío.

- *Variable dependiente:* Uso de aplicaciones de mensajeros para el envío de paquetes.
- *Variable independiente:* Gasto en envío de paquetes.

- Prueba de hipótesis:  $H_0: \beta = 0$  ;  $H_a: \beta \neq 0$
- Resultado de la estimación:

	Hipótesis 2
Gasto en envío de paquetes ( $\beta$ )	-0,00 (0,00)
Observaciones	403
Resultados	Efectos marginales promedio
Factor	Persona
Controles	Tamaño Sector
Efectos fijos	Código DANE
Errores estándar robustos en paréntesis *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1	

- **Conclusión:** No se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), pues el coeficiente no es significativo. Esto implica que no hay evidencia estadística suficiente que soporte la existencia de un efecto.
- **Interpretación:** Este resultado muestra **no hay una relación** entre el gasto en envío de paquetes y el uso de aplicaciones de mensajero para este mismo fin. Esto, en línea con la anterior hipótesis de envío de paquetes.



## 5.5 Limitaciones y recomendaciones

1. La primera limitación relevante evidenciada en el estudio fue la medición de la frecuencia/intensidad de uso de aplicaciones para videoconferencias. Lo anterior, teniendo en cuenta

que, para las encuestas se toma un único informante para la empresa, y que la respuesta de, por ejemplo, ¿Cuántas de las últimas 10 videoconferencias realizó por las siguientes aplicaciones? puede estar capturando un sesgo si la persona tiene tendencias de uso no representativas de la del conjunto de la empresa. En este sentido, el uso más aproximado fue el del número de aplicaciones distintas usadas para videoconferencias.

2. Fue difícil contactar empresas, en particular a las que pertenecen al grupo de empresas grandes. En este caso el apoyo de la ANDI fue fundamental para alcanzar la cuota establecida.
3. Dificultad para conseguir la información en las empresas con una sola persona, en las cuales fue necesario ir en búsqueda de varias personas que tuvieran la información de cada servicio para poder dar respuesta y en muchas ocasiones no se lograba contactar a todas las personas necesarias para tener toda la información de la empresa. Esto se da principalmente en las empresas grandes debido a la estructura que tienen.
4. Fue difícil encontrar puntualmente a las personas que manejan la información suficiente para responder toda la encuesta.
5. Medir la intensidad de uso de los servicios de llamadas y videoconferencias es muy complejo ya que el informante no es el usuario, y dentro de las empresas hay muchos usuarios. Una acción de mejora sobre el formulario para aproximarse a la intensidad puede ser asociar a los costos de los servicios de videoconferencia y de llamadas por aplicación el número de licencias que ha comprado la empresa.
6. Asociar los servicios con si el uso es interno, externo o mixto. Por ejemplo, cuando se habla de WhatsApp o Teams preguntar si el uso de estos servicios lo hace para comunicarse con personas internas o externas de la compañía, o los dos.
7. Otra acción de mejora en el formulario es el de establecer un precio para el envío de documentos y paquetes, específicamente para servicios postales tradicionales y servicios de mensajería postal a través de aplicaciones.