

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNA MIRADA DIAGNÓSTICA SOBRE EL TRATAMIENTO INFORMATIVO QUE EMPLEAN LAS SECCIONES DE CIENCIA EN LOS PORTALES WEB DE DOS PERIÓDICOS NACIONALES

YENNERITZANA CHURIO RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN – EDUCACIÓN

BOGOTÁ

ENERO de 2022

UNA MIRADA DIAGNÓSTICA SOBRE EL TRATAMIENTO INFORMATIVO QUE EMPLEAN LAS SECCIONES DE CIENCIA EN LOS PORTALES WEB DE DOS PERIÓDICOS NACIONALES

YENNERITZANA CHURIO RODRÍGUEZ

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

MAGISTER EN COMUNICACIÓN – EDUCACIÓN

DIRECTOR: BORYS BUSTAMANTE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

LITERATURA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN – EDUCACIÓN

BOGOTÁ

ENERO DE 2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

Borys Bustamante

Director de tesis

_____

Evaluador 2

_____

Evaluador 1

Acuerdo 19 del Consejo Superior Universitario.

Artículo 177: La Universidad Distrital “Francisco José de Caldas no se hará responsable por las ideas propuestas en esta tesis”.

Dedicatoria

Para María José, quién es el motivo para ser mejor todos los días de mi vida.

Para Julián, quién es el bálsamo de amor que me alienta a seguir e impulsarme para seguir mis sueños.

Reconocimientos/agradecimientos

En mi casa me enseñaron que la gratitud es unos de los principios más importantes que un ser humano puede tener. Por esto, aprovecho la oportunidad para remembrar en este texto a esas personas que, con su apoyo, contribuyeron a la finalización de este camino.

Gracias a las personas que contribuyeron a consolidar los aprendizajes que hoy tengo en mi cabeza y mi corazón; es decir, a mis profesores y compañeros de maestría que con sus aportes y enseñanzas me hicieron tener una visión crítica y fortalecida de esta profesión.

Especialmente quiero agradecer al profesor Borys Bustamante, quien con su paciencia, disposición y motivación permitió que esta tesis llegará a término. Gracias por su profesionalismo y creer en mí aun cuando las fuerzas desfallecieran.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción 12

Justificación 13

Objetivos 16

Planteamiento del Problema 17

Pregunta de Investigación 19

1. Estado del Arte 20

1.1 Análisis de Contenido Científico en Televisión 21

1.2 Análisis de Contenido Científico en Internet 24

1.3 Análisis del Contenido Científico en la Prensa Escrita 26

1.4 La Cobertura de la Ciencia en la Prensa Digital 29

2. Marco Teórico 33

2.1 Periodismo 33

2.2 Prensa Escrita y Digital. 35

2.3 Prensa Digital 36

2.4 Diferencias Entre la Prensa Digital y la Prensa Escrita 38

2.5 Géneros Periodísticos 39

2.6 Comunicación, Ciencia y Sociedad 44

2.7 Periodismo Científico 52

2.8 Breve Historia del Periodismo Científico 55

2.9 La Función Social del Periodismo 59

2.10 Revistas Científicas 60

3. Metodología de la Investigación 62

3.1 Fuentes de Información 62

3.4 Técnicas 63

3.5 Instrumento de Recolección de la Información 64

3.6 Validación del Instrumento 67

4. Resultados y Análisis de los Resultados 70

4.1 Cobertura de los periódicos 70

4.2 Caracterización del contenido 77

4.3 Característica del contenido digital 82

4.4 Campos científicos mencionados en los contenidos informativos de los periódicos analizados 90

4.5 Revistas Científicas 101

4.6 Uso de otros idiomas 104

Conclusiones 107

Bibliografía 113

Índice de tablas

Tabla 1. *Diferencias entre Prensa Digital e Impresa.* 38

Tabla 2. *Resultados del coeficiente kappa de Cohen para el sistema de categorías.* 69

Tabla 3. *Valores de interpretación del coeficiente Kappa de Cohen* 69

Tabla 4. *Distribución de las fotografías dentro de los contenidos informativos de los periódicos seleccionados y porcentaje de contenidos que tienen fotografía auxiliar o de apoyo.* 87

Tabla 5. *Localización del evento, suceso o acciones dentro de los contenidos informativos de los periódicos seleccionados* 94

Índice de Figuras

Figura 1. *Cantidad de publicaciones encontradas en los portales web de los periódicos analizados.* 71

Figura 2. *Relación de publicaciones por mes en los portales web de los periódicos seleccionados.* 73

Figura 3. *Frecuencia de publicaciones por días en los diarios seleccionados.* 74

Figura 4. *Clasificación de periodistas y autores de los contenidos informativos publicados en los diarios seleccionados.* 76

Figura 5. *Contenidos predominantes en el periódico El Tiempo.* 77

Figura 6. *Tipos de contenidos predominantes en el periódico El Espectador.* 78

Figura 7. *Presencia de antecedentes en los contenidos informativos de los periódicos analizados.* 82

Figura 8. *Porcentaje de publicaciones que lleva a otras noticias dentro del contenido informativo.* 83

Figura 9. *Porcentaje de enlaces que se encuentran dentro del contenido informativo en los periódicos seleccionados* 84

Figura 10. *Porcentaje de publicaciones del periódico El Espectador que conducen a la fuente de la información* 85

Figura 11. *Porcentaje de publicaciones del periódico El Tiempo que conducen a la fuente de la información* 86

Figura 12. *Incorporación de vídeo e infografía dentro de los contenidos informativos de los periódicos seleccionados.* 88

Figura 13. *Campos de la ciencia relacionados en los contenidos informativos de los periódicos seleccionados.* 94

Figura 14. *Cantidad de voceros relacionados en los contenidos publicados por el periódico El Tiempo.*.....97

Figura 15. *Cantidad de voceros relacionados en los contenidos publicados por el periódico El Espectador*.....98

Figura 16. *Naturaleza de las fuentes de información relacionados en los contenidos informativos de los periódicos seleccionados.*.....99

Figura 17. *Porcentaje de número de revistas científicas vinculadas a las publicaciones de los diarios seleccionados*..... 101

Figura 18. *Nube de palabras sobre revistas científicas mencionadas en los contenidos informativos publicados por el periódico El Tiempo.* 103

Figura 19. *Nube de palabras sobre revistas científicas mencionadas en los contenidos informativos publicados por el periódico El Espectador.*.....104

Figura 20 *Idiomas incluidos en los contenidos publicados en la sección de ciencia de los periódicos seleccionados.* 105

Resumen

La presente tesis de maestría muestra los resultados de una investigación que analiza de forma diagnóstica el tratamiento informativo que emplean las secciones de Ciencia, dentro de los portales web de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador*, durante el segundo semestre del año 2020. La investigación se inscribe en el marco de la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC), en la cual el periodismo científico es fundamental para informar a la sociedad sobre el conocimiento y la innovación y, en consecuencia, poder fomentar en la sociedad el uso de la ciencia dentro de los contextos cotidianos y la vida en general.

La recolección del corpus de contenidos periodísticos para tener en cuenta dentro de esta investigación se llevó a cabo a través de la "semana construida" y el análisis de la información se realizó por medio de una matriz categorial exhaustiva, que evaluaba la muestra en categorías como: cobertura de la información científica, características de los contenidos periodísticos, género periodístico, campos de investigación científica y homogeneización y centralización de la información científica.

En total se analizaron 113 contenidos informativos publicados en los portales web de dichos periódicos, encontrando dentro de los hallazgos más relevantes que el periódico *El Tiempo* es el diario que más publica contenidos relacionados con áreas científicas; sin embargo, sus contenidos periodísticos en su portal web son en su mayoría de tipo informativo. Por otro lado, en comparación con *El Tiempo*, el periódico *El Espectador* publica menos contenidos en la sección de ciencia, pero recurre en mayor medida a reportajes de tipo interpretativo. A su vez, se encuentra que los contenidos informativos que ofrecen los dos periódicos en dicha sección tienen en su mayoría una cobertura de origen internacional.

Palabras claves: *Periodismo científico, periódicos digitales, comunicación pública de la ciencia, cobertura periodística, géneros periodísticos*.

Introducción

Esta tesis de maestría se realiza a partir de una metodología cuantitativa, en la cual se analiza de forma descriptiva un corpus de información contenida en la sección de ciencia de portales web de dos periódicos colombianos: *El Tiempo* y *El Espectador*. El proceso realizado inicia con la compilación de la información publicada en la sección de ciencia durante un periodo de tiempo establecido: Segundo semestre de 2020. El material recolectado fue analizado en forma cuantitativa a través de una matriz categorial exhaustiva, bajo unas variables de análisis establecida.

Se estructura en seis partes. En la primera sección se localiza el planteamiento de la investigación, los objetivos, la justificación y las preguntas orientadoras; en el segundo apartado se encuentran el estado del arte acerca de las investigaciones realizadas previamente y que se relacionan con el objeto de estudio. Dentro de la tercera sección se pueden encontrar los referentes teóricos necesarios para comprender el objeto de estudio relacionado con el periodismo científico y comunicación pública de la ciencia.

En la cuarta parte se aborda la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, en el quinto apartado se encuentran los hallazgos y análisis de los resultados, es decir la búsqueda y sistematización de todas las noticias ubicadas en la sección ciencia publicadas en el periódico *El Tiempo* y *El Espectador,* junto con el análisis derivado de la aplicación de la matriz categorial. Finalmente, en el sexto apartado, se encuentran las conclusiones obtenidas a partir de los análisis realizados y el contraste con la literatura abordada. A su vez, se encuentran la bibliografía y los anexos

Justificación

Estrechar la relación entre la sociedad y los científicos es un reto ineludible que se viene generando en la actualidad, debido a que se ha evidenciado que este vínculo es necesario para el avance de las civilizaciones. Sin embargo, es una tarea difícil de concretar debido a múltiples factores: los ciudadanos no demuestran interés genuino por los temas de ciencia y tecnología, las publicaciones que realizan los científicos manejan lenguajes difíciles de comprender por los ciudadanos, los informes o artículos de ciencia no son asequibles a toda la población porque la mayoría se encuentran escritos en idiomas diferentes o para acceder a ellos hay que generar un pago; a su vez, en los medios de comunicación circula información no especializada y poco diversa.

En Colombia, relacionar los actores sociedad-ciencia es una tarea que genera desafíos importantes ya que la Comunicación Pública de la Ciencia (que analiza la vinculación de la ciencia con distintos públicos y sus efectos) es un campo reciente en el país y, por lo tanto, no hay investigaciones abundantes y profundas que permitan visibilizar de forma adecuada cómo se están generando las dinámicas de esta relación.

Por otro lado, en la actualidad las dinámicas sociales, culturales y políticas impiden que se genere un debate sobre el sentido que tiene para el país los procesos vinculados a la ciencia. En consecuencia, no existe un interés público en los ciudadanos por ser protagonistas de las transformaciones que atraviesan la investigación científica y la innovación tecnológica (Martín Barbero, 2005; Rozo Sandoval, 2006).

Algunos autores (Calvo Hernando, 1999; Gómez-Giraldo et al., 2010) proponen que para lograr dicho acercamiento se analicen diversas vertientes. Una de ellas es realizar una mirada hacia los medios de comunicación y la revisión del análisis de la información científica que se difunde por los mismos, ya que estos son preponderantes en este vínculo, porque moldean la opinión pública de los ciudadanos, facilitando el desarrollo de imágenes, representaciones sociales y discursos públicos sobre los temas que se cubren. Es decir, se infiere que gran parte de la percepción que los ciudadanos puedan tener sobre ciencia se

relaciona directamente con las dinámicas informativas que se generen en los medios y la interpretación que hacen los ciudadanos sobre los contenidos recibidos.

Medios como la televisión, la radio y la prensa han sido objetos de análisis en diversos países indagando sobre la cobertura científica, la exhaustividad de la información, la democratización de los contenidos, entre otros. Sin embargo, la incursión del Internet a nivel global ha cambiado las dinámicas en las que se difunde la información, permitiendo que este también se convierta en un medio por el cuál las sociedades pueden acceder a la información científica. En Colombia la situación no es ajena, ya que según Daza-Caicedo (2009) y la OCyT (2014), los ciudadanos colombianos tienden a informarse sobre los temas de ciencia a través del internet: periódicos digitales, redes sociales, páginas web, entre otras.

Por lo anterior, se hace necesario indagar de qué manera los medios de comunicación en nuestro país vinculan los contenidos científicos a sus parrillas u ofertas informativas. No obstante, al tratar de localizar investigaciones en Colombia relacionadas con este aspecto se evidencia que existe una ausencia de investigaciones sobre la cobertura de la ciencia y el impacto y el alcance que la información científica difundida por los medios colombianos tiene en el público. Además, dentro de las pocas investigaciones que se hallaron para hacer esta tesis se ha privilegiado, en su mayoría, el análisis de la cobertura de información en los periódicos impresos y la televisión (Castrillón et al., 2015).

Por esto, para contribuir de manera pertinente a este campo de estudio denominado la Comunicación Pública de la Ciencia (en adelante CPC), esta investigación contribuye a esta problemática, aportando evidencias sobre el tratamiento informativo y el análisis preliminar de contenidos científicos alojados en el Internet, específicamente los que se publican en las portales web de dos de los periódicos de mayor cobertura a nivel nacional: *El Tiempo* y *El Espectador* durante el segundo semestre del año 2020, con el fin de conocer de manera diagnóstica algunas categorías que permitan entender de qué forma se está divulgando la información científica en estos canales, esto, para reflexionar sobre la calidad y la autenticidad de la información. Además, visibiliza líneas de trabajo que permitan fortalecer la manera en la que se informa la ciencia por estos conductos (López-Pérez, 2015).

Por otro lado, el diagnóstico de los procesos periodísticos que se da en la ciencia en los portales web permite juzgar qué camino debe implementarse para que la información sea plural y objetiva. Por lo tanto, los resultados deben utilizarse como insumo para futuras investigaciones en esta área y así, reflexionar y evaluar el impacto de los medios de comunicación en la sociedad y en la difusión de la ciencia.

Objetivos

Objetivo General

Analizar de forma diagnóstica el tratamiento informativo que emplean las secciones de ciencia en los portales web de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador* durante el segundo semestre del año 2020.

Objetivos Específicos

- Caracterizar los contenidos periodísticos que se comparten en la sección Ciencia publicados en los portales web de los diarios *El Espectador* y *El Tiempo*, durante el segundo semestre del año 2020.
- Establecer los campos más mediáticos relacionados en los contenidos periodísticos incluidos en la sección Ciencia de los periódicos *El Tiempo* y El *Espectador* en el segundo semestre del año 2020.
- Determinar a través del análisis de las fuentes de información el grado de homogeneización y centralización de la información.

Planteamiento del Problema

Los medios de comunicación son instrumentos importantes en la sociedad porque a través de ellos, la información se transmite de forma masiva, afectando directamente la percepción de las opiniones y el pensamiento crítico de las personas y generando un debate abierto al público. Además, consolidan temas relevantes en las agendas públicas por la prioridad de unos contenidos sobre otros.

En Colombia la televisión, la radio, el internet y los periódicos son los medios de comunicación predilectos por los ciudadanos para obtener información general de un tema (Castrillón et al., 2015; Daza-Caicedo, 2009; OCyT, 2014). De la misma forma, según la última encuesta nacional de percepción pública de la ciencia y la tecnología, los colombianos prefieren recurrir a la televisión (62%) y al Internet (30%) para acercarse a temas de ciencia y tecnología (Daza Caicedo et al., 2014).

Los formatos más recurrentes utilizados por los colombianos para informarse y aprender de temas científicos son: buscadores (*Google*, *Bing*), sitios Web (*Wikipedia*, *Discovery*, *National Geographic*), redes sociales (*Facebook*, *Twitter*), periódicos digitales (*El Tiempo, Semana, El Espectador*), plataformas de videos (*YouTube*, *Vimeo*), entre otros (Daza Caicedo et al., 2014)

Lo anterior evidencia que, en el país, las personas utilizan habitualmente los medios de comunicación y recurren a ellos para acceder a la información científica, reforzando al Internet como un agente clave para la comprensión, apropiación y percepción de la ciencia en el país.

Por otro lado, es importante señalar que la incorporación de Internet como medio de comunicación tiene algunas limitaciones. Entre ellas se encuentra que en este medio existe una cantidad abundante de contenidos informativos, lo que dificulta la selección, clasificación y comparación de la autenticidad de la información. Lo anterior puede llevar a que las personas accedan a información que poco documentada, malinterpretada o inexacta, influyendo en la percepción científica y contribuyendo a que se tomen decisiones desinformadas relacionadas con la ciencia en la vida cotidiana.

Por tanto, una tarea fundamental que se lleva a cabo en diferentes países es analizar los contenidos difundidos a través de estos canales, con el fin de determinar la cobertura de la información científica y su impacto en la cultura científica. Sin embargo, al buscar investigaciones que aborden la manera en la que se comparte la ciencia en Colombia, se evidencia un amplio número de pesquisas que buscan analizar los contenidos compartidos por diversos medios de comunicación como la televisión, la prensa escrita y la radio (Duque & Tejedor, 2020; Gómez-Giraldo et al., 2010; Massarani & Buys, 2007); no obstante, son escasas las investigaciones nacionales que buscan comprender cómo es la comunicación de la ciencia en la prensa digital o en la Web 2.0.

Algunas investigaciones que se generan sobre la cobertura de información científica en el Internet o en las ediciones de prensa digital o escrita son de corte internacional en países como Costa Rica, España, México, Brasil, Argentina, Paraguay (Cazaux, 2007; López-Pérez, 2015; Mena Young, 2017; Rozo Sandoval, 2006; Sánchez, 2016). Estas pesquisas a menudo concluyen que no hay contenido de relevancia científica en sus territorios por razones como falta de interés o exposición de estos temas en los medios de comunicación, la poca especialización de los periodistas científicos y la homogeneización de la información, debido a que se consultan en su mayoría fuentes internacionales.

Es por lo anterior, que, debido a la ausencia de investigaciones en el territorio relacionadas con el campo, se constituye una tarea fundamental indagar de qué manera se comunica la ciencia en Colombia, comprendiendo la forma en la que los medios publican a sus audiencias, particularmente en lo que respecta a los periódicos digitales.

Por las razones anteriores, esta tesis pretende analizar de forma diagnóstica un corpus de información periodística contenida en la sección Ciencia de los portales web de dos periódicos: *El Tiempo* y *El Espectador* durante el segundo semestre de 2020, con el fin de contribuir a la producción de resultados que permitan inferir la cobertura de la información científica y algunas de las características de los contenidos periodísticos compartidos en las publicaciones digitales con mayor cobertura en Colombia.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es el tratamiento informativo que emplean las secciones de ciencia de los portales web de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador*, durante el segundo semestre del año 2020?

Preguntas Secundarias o Complementarias

- ¿Cuáles son las características de los contenidos periodísticos relacionados con ciencia publicados en los portales web de los diarios *El Espectador* y *El Tiempo*, durante el segundo semestre del 2020?
- ¿Es posible hablar de homogeneización de la información al revisar los contenidos periodísticos de la sección Ciencia de los portales web de los diarios *El Espectador* y *El Tiempo*, durante el segundo semestre del 2020?
- ¿Cuáles son las áreas científicas más mediáticas en los contenidos periodísticos publicados en la sección Ciencia de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador,* durante el segundo semestre del año 2020?

1. Estado del Arte

En esta sección se informa sobre el estado actual del tema de investigación, proporcionando una valoración teórica de las categorías conceptuales que orientan este trabajo.

El marco de esta tesis es la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC), que tiene como objetivo fortalecer la cultura científica de la sociedad, acercando a la ciudadanía a las cuestiones científicas y promoviendo su participación en las decisiones relacionadas con estas áreas. Según el concepto anterior, las actividades y ejercicios que promueven la comunicación científica son diversas: exposiciones, fotografía, museos de ciencia, revistas científicas, juegos de mesa, aplicaciones audiovisuales y multimedia, libros de ciencia, teatro, documentales, filmes de ciencia ficción, seminarios, experimentos, actividades complementarias para la educación científica, entre otros (Mena Young, 2017).

Por lo tanto, a partir de la diversidad y amplitud del concepto de CPC, existen investigaciones variadas que mantienen una relación con el término. Por mencionar algunas se encuentran estudios relacionados con las políticas públicas y el impacto de los contenidos científicos en diferentes públicos (Urrego Zuluaga, 2019), la cobertura científica en la oferta pública de la sociedad , opinión pública de la ciencia, el cubrimiento científico en medios de comunicación (Massarani, 2018; Parodi & Ferrari, 2007; Spina & Díaz, 2017) , formación de periodistas científicos, educación de tipo científico, relatos de experiencias y elaboración de materiales para la divulgación de la ciencia, entre otros.

Para delimitar estas investigaciones, la selección de referentes para esta tesis tuvo en cuenta la revisión documental realizada en un periodo de tiempo que abordaba los últimos 10 años: 2010-2020. A su vez, se preseleccionaron los documentos que incluyeran el objeto de estudio (CPC) en sus títulos, resúmenes y/o palabras claves, priorizando los que se relacionaran preferiblemente con periódicos digitales e hicieran comparaciones entre medios y/o países (utilizando las técnicas seleccionadas para esta tesis).

Asimismo, se seleccionaron buscadores tales como: *Journal Public Understanding of Science, Science Communication y el Journal of Science Communication*, y se seleccionaron

artículos e investigaciones que se encuentran vinculados en las bases de datos Scopus, Scielo (Scientific Electronic Library Online), Dialnet y RedALyC (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal). Asimismo, se incluyó *Journal of Science Communication* -América Latina, que se encargan exclusivamente de la socialización de los estudios del campo de la comunicación científica en América Latina y el Caribe.

De estas fuentes se seleccionaron para la revisión 36 documentos que incluyen artículos, investigaciones, reportes, conferencias o tesis de maestría y doctorado relacionados con la CPC a nivel internacional y nacional, cumpliendo los criterios descritos anteriormente.

Por lo anterior, dentro de los antecedentes se seleccionaron aquellas investigaciones dirigidas a analizar el contenido científico en los medios de comunicación, entendiendo que, a través de ellos, se informa a la ciudadanía sobre los avances y debates en torno al conocimiento científico.

Las tendencias observadas se ordenan de la siguiente manera: análisis de contenido científico en televisión, análisis de contenido científico en Internet, análisis de contenido científico en la prensa escrita y finalmente, análisis de contenido científico en la prensa digital.

1.1 Análisis de Contenido Científico en Televisión

En Colombia, una línea de investigación que se ha fortalecido en los últimos años es el cubrimiento de contenido científico transmitidos por la televisión, especialmente en el análisis de informativos televisivos. Esta preocupación está relacionada con la evidente conexión entre la televisión y la vida cotidiana de los ciudadanos latinoamericanos, constituyéndolo como un medio para la adquisición de información en general incluida la ciencia (Daza Caicedo et al., 2014). Además, según Castrillón et al. (2015) este ámbito es relevante:

> Sobre todo, si tenemos en cuenta que ello está determinado en gran parte por lo que sus dueños, directores y editores consideran que las audiencias deberían saber, y que

> se constituye como la principal fuente que las audiencias de las sociedades occidentales han tenido para construir su idea de ciencia … (p. 211)

Por tanto, es importante observar cómo circula la información científica en la televisión, especialmente en los programas de alta audiencia, determinando qué temas emergen de sus emisiones, qué enfoques prefieren, qué narrativas prevalecen y qué actores sociales y profesionales se vinculan como fuentes de información. A su vez, las investigaciones en este campo pueden revelar cualitativa y cuantitativamente las representaciones ciudadanas acerca de la ciencia y si estas pudieron ser influenciada por este medio de comunicación.

Al indagar sobre los informativos de la televisión colombiana Gómez-Giraldo et al. (2010), señalaron que, en estos formatos, los contenidos que incluyen temas científicos son ausentes de la parrilla de programación. Al mismo tiempo, los abordajes que se realizan sobre ciencia en este tipo de programas no ubican los antecedentes de las investigaciones al mencionarlas, sólo hacen uso de una única fuente de información (prima la voz gubernamental), se priorizan contenidos o eventos internacionales sobre los nacionales y la información se presenta como resultados (Gómez-Giraldo et al., 2010; Ramalho et al., 2016).

Por otra parte, Castrillón et al. (2011) enmarcaron una investigación de tipo cuantitativo, donde se buscaba indagar la tendencia y la cobertura de ciencia y tecnología (de aquí en adelante CyT), en el noticiero *Noticias Caracol* de Colombia. Para escoger la muestra, los investigadores seleccionaron las emisiones del programa en el horario de las 7:00 P.M., durante el periodo de tiempo comprendido entre octubre del 2009 y marzo del 2010. A través de semana construida, seleccionaron una muestra de 42 emisiones que cumplían con criterios cerrados de selección (Castrillón et al., 2011).

En los resultados de este artículo, Castrillón et al. (2011) pudieron determinar que existían un total de 61 reportajes relacionados con CyT. Después de realizar la aplicación del instrumento de análisis, los investigadores concluyeron que la cobertura de ciencia en la muestra era escasa y sugirieron para futuras investigaciones, adaptar la metodología sobre

los cubrimientos mediáticos de la CyT de forma cualitativa y cuantitativa e incluir el análisis semio-discursivo para poder generar reflexiones adecuadas frente a los hallazgos.

Para dar continuidad a esta investigación, Castrillón et al., (2015) analizaron el conjunto de reportajes de CyT emitidas por *Noticias Caracol* en sus transmisiones en vivo de las 7:00 P.M., emitidas entre abril del 2009 y marzo del 2010. La investigación buscaba identificar las principales características de cobertura de la información científica en el noticiero. En total fueron 72 emisiones analizadas, en las que no se tuvo en cuenta los domingos para que el estudio fuera comparado con otros realizados a nivel de Latinoamérica. Dentro de los hallazgos, se encontraron 38 notas de CyT que incluían los criterios establecidos.

Los resultados evidenciaron que los temas de CyT tienen poca relevancia en la agenda de *Noticias Caracol.* Por otra parte, dentro de los contenidos analizados, los miembros del gobierno cumplen un papel importante ya que se constituyen como fuentes y voces dentro de la noticia y no se democratiza la información al escoger las fuentes y referencias que respaldan los reportajes (Castrillón et al., 2015).

Por otra parte, a nivel regional Ramalho et al. (2016) analizaron y compararon la cobertura de CyT de los principales noticieros de Brasil (*Jornal Nacional*) y Colombia (*Noticias Caracol*), durante un año: abril de 2009 a marzo de 2010. Este estudio fue comparativo, ya que Colombia y Brasil son los dos países con mayor población de América del Sur y con niveles de desigualdad similares.

Para recoger la muestra, Ramalho et al. (2016) utilizó “semana construida” y para analizar los reportajes se desarrollaron criterios para definir las características que debe presentar un artículo periodístico para ser considerado una nota científica. Así, todos los reportajes seleccionados debían cumplir al menos uno de los siguientes requisitos previos: mencionar científicos, investigadores, profesores universitarios o especialistas en general; resaltar datos científicos o resultados de investigaciones; mencionar la política científica o divulgar información científica.

Al analizar los resultados se encontró que el boletín brasileño presentó más del doble de artículos sobre CyT que el colombiano, con una cobertura más constante, notas más extensas dotadas de recursos visuales y mayor protagonismo. Sin embargo, se encontraron similitudes en los dos noticieros: las noticias sobre medicina y salud fueron las más frecuentes; el foco principal de las notas fue el anuncio de una nueva investigación; los científicos fueron las principales fuentes citadas; y se priorizaron las encuestas nacionales (Ramalho et al., 2016).

Para finalizar, los estudios hallados permiten justificar la necesidad de este trabajo de investigación, debido a que como lo sugieren Castrillón et al. (2015) es indispensable contrastar los resultados encontrados en sus investigaciones con otros medios de comunicación. Por esto, para esta tesis se contribuye con el análisis de los portales web de los periódicos seleccionados.

1.2 Análisis de Contenido Científico en Internet

La incursión del Internet como canal de comunicación y su impacto en el periodismo científico es un nuevo objeto de estudio para los investigadores que estudian aspectos como la veracidad de la información presentada en algunas páginas web y de noticias (Jaafar & Giam, 2012), las herramientas Web 2.0 y el contenido de ciencia (López-Pérez, 2015).

La Veracidad de la Información Científica en el Internet

En internet existen una gran cantidad de contenidos informativos provenientes de una amplia gama de portales Web, sin embargo, las noticias que se publican en estos canales en algunas ocasiones carecen de veracidad y rigor científico, generando la desinformación de las personas que las consultan.

Jaafar & Giam (2012) en su investigación, analizaron 45 informes de noticias de Internet relacionadas con datos del “tiburón ballena” con el fin de determinar el respaldo científico de la información publicada e identificar si la información se generaba en un contexto educativo.

La muestra seleccionada arrojó que la información se clasificaba de la siguiente manera: 25 informes se obtuvieron de periódicos nacionales o internacionales con ediciones

impresas; 12 informes de periódicos de Internet; 6 informes de emisoras de televisión y 2 informes de agencias de noticias. Dentro de los resultados encontrados se evidenció que solo 21 de los 45 informes (46,6%) relacionaban información basadas en evidencias científicas. Por el contrario, el resto de los artículos exponía información imprecisa o con errores conceptuales profundos que podían desinformar a la sociedad. Para concluir, el artículo recalca que los medios de comunicación pueden desempeñar un papel importante en la educación del público sobre cuestiones de conservación y ciencia. Sin embargo, tanto la desinformación como la omisión de esta puede comprometer su eficacia (Jaafar & Giam, 2012).

Por otro lado, se señala que los científicos pueden asumir roles activos en la comunicación de la ciencia y a su vez, pueden aportar haciendo correcciones de la información errónea que se publica. No obstante, sería ideal que los periodistas consultaran literatura científica, depósitos de información científicamente precisos o científicos para garantizar la calidad antes de la publicación de informes y artículos (Jaafar & Giam, 2012)

Las Herramientas Web 2.0 y el Periodismo Científico

Una tendencia hallada en los antecedentes es la vinculación de las herramientas de la Web 2.0 en la producción del periodismo científico y la homogeneización de la información.

En esta dirección, a nivel internacional se encontró la investigación realizada por López-Pérez (2015), titulada “Comunicación de la ciencia 2.0 en España: el papel de los centros públicos de investigación y de las ediciones digitales de los periódicos de mayor audiencia”. Esta tesis doctoral analiza de forma global la cobertura de la información científica en los medios de comunicación digitales a través del Internet y de las herramientas de la Web 2.0.

En el primer capítulo, López-Pérez (2015) incluye el problema, la descripción del contexto, los objetivos sobre los que se construye, y la justificación. En el segundo capítulo, la autora genera una aproximación terminológica de la relación que se genera entre ciencia y sociedad y el concepto de CPC. Además, relaciona los debates conceptuales que se han

generado en los últimos 60 años en Estados Unidos y Reino Unido sobre la popularización de la ciencia y el papel entre los científicos y la sociedad.

Tras estos análisis, López-Pérez (2015), presenta el estado de arte del problema de investigación. En la primera parte, realiza un breve repaso histórico sobre el concepto CPC desde una perspectiva internacional. Posteriormente, se muestra como ha sido la evolución de Internet y su impacto en la CPC abordando la importancia del Internet en la difusión de la ciencia. El estado del arte culmina con el papel de los medios de comunicación en la transmisión del conocimiento científico.

López-Pérez (2015) concluye que la CPC es una disciplina muy reciente y que aún cuenta con escasos estudios que sustenten el cuerpo teórico de la misma. Asimismo, la investigadora afirma que en España ese panorama se complica porque no hay un consolidado teórico que permita avanzar en la conceptualización o en la unificación de términos para manifestar la relación entre ciencia y sociedad.

1.3 Análisis del Contenido Científico en la Prensa Escrita

El análisis de la prensa escrita en los diferentes países fue la tendencia más recurrente y en la que se halló el mayor número de investigaciones. Las pesquisas revisadas son, en su mayoría, estudios internacionales (65% de los artículos o tesis). Dentro de estas investigaciones, solo el 15% corresponde a estudios que se realizaron revisando la cobertura dentro del país, incluyendo periódicos regionales [1] (Samudio Barrios, 2017; Spina & Díaz, 2017). El resto de los artículos compara la cobertura periodística de tipo científico entre diferentes países (García-Carmona, 2015; Mena Young, 2017).

Otro hallazgo relevante es que los estudios que más abundan en la literatura se relacionan con las fuentes y exhaustividad de la información; y las áreas científicas tratadas.

[1] Cabe aclarar que en esta tesis se buscó indagar el cubrimiento periodístico desde una mirada regional.

Áreas Científicas Tratadas en la Prensa Escrita

Dentro de los artículos revisados se evidencia que algunos estudios dan cuenta de las áreas científicas y las narrativas abordadas en la prensa escrita.

Spina & Díaz (2017) indagan sobre la producción de noticias de ciencia en los diarios de Argentina partiendo de preguntas como ¿Qué temas de la ciencia son abordados por los diarios generalistas de la Argentina?, ¿Qué nivel de producción tienen esas noticias?

Dentro de los resultados que se recolectaron a partir de la "semana construida", se encontraron 539 noticias y a partir de los resultados, los autores pudieron afirmar que en los diarios argentinos la cobertura periodística sobre ciencia se inscribe en el paradigma de la "Comprensión Pública de la Ciencia".

Además, evidenciaron que en los periódicos la ciencia adquiere relevancia en tanto muestre resultados que afecten a la vida cotidiana o el desarrollo económico regional. Por otro lado, se concluye que el género periodístico que más se presenta en los diarios de Argentina es la divulgación; y este fenómeno puede ser generado por la falta de diversidad de géneros en los que se presentan las noticias científicas. Es decir, se observan porcentajes poco significativos del género entrevista y de informe periodístico porque estos necesitan mayor tiempo de elaboración, variedad de fuentes y algún grado de especialización por parte del redactor/periodista (Spina & Díaz, 2017).

Samudio Barrios (2017) realizó un análisis sobre el periodismo de la información científica a partir de un análisis de las publicaciones en la prensa escrita de Paraguay. El objetivo principal de este estudio era analizar en los diarios impresos *ABC Color*, *Última Hora* y *La Nación,* el proceso del desarrollo de la información sobre el Virus del Papiloma Humano (VPH). Esta investigación tuvo como fin conocer cómo los medios de comunicación afrontan las expresiones científico-técnicas para trasladar la información a un lenguaje comprensible.

La metodología empleada en esta investigación tenía un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental de corte transversal. Como resultado se obtuvo que las expresiones científico-técnicas no son un problema a la hora de generar información de este tipo en

Paraguay, ya que los reportajes publicados se construyen con base a las explicaciones proporcionadas por los especialistas del tema. De este hallazgo se concluye que las informaciones publicadas tienen más orientaciones divulgativas que enfoques característicos al de un periodismo científico (Samudio Barrios, 2017).

Otros estudios que se realizan en la región fueron comparativos, en los que se selecciona un cuerpo de reportajes de los principales periódicos de cada país para luego realizar el análisis de los contenidos de la información obtenida en rangos establecidos (García-Carmona, 2015; Mena Young, 2017). Estas investigaciones tienen como propósito proporcionar información sobre el ejercicio periodístico y de divulgación científica a través de los diferentes periódicos.

Algunas de las conclusiones que se recogen de estos trabajos son que el género periodístico que prevalece para la divulgación de la ciencia es la noticia, con una predominancia de fuentes de información masculinas y que el espacio otorgado a la información científica y tecnológica en la mayoría de los casos es bajo en América Latina (Ferrer Escalona, 2004; Massarani & Buys, 2007). Además, se evidencia cierta inactividad en el rol del periodista a la hora de indagar temas científicos en el ámbito local, prefiriendo citar fuentes como agencias informativas y/o de Internet. Lo anterior demuestra que los periodistas tienen contacto limitado con la actividad científica nacional y un escaso hábito investigativo (Castrillón et al., 2011).

Por lo demás, las temáticas de salud y medio ambiente son las que aparecen ampliamente cubiertas por la prensa escrita (Castrillón et al., 2015; Massarani & Buys, 2007; Moreno Castro, 2010).

Fuentes y Exhaustividad de la Información Científica en la Prensa Escrita

Solans-Domènech et al. (2019), realizó una investigación en donde se buscaba analizar la exhaustividad y el tono crítico de los reportajes sobre innovaciones médicas publicadas en la prensa escrita.

El corpus revisado fue publicado en la sección de medicina e investigación de 14 periódicos catalanes en el 2015. El criterio de selección para escoger los reportajes consistía

en que debía estar relacionada con el descubrimiento, la introducción o la mejora de la innovación médica. Lo anterior, se realizó a través de un cuestionario con diez criterios que permitieron calcular un índice global de exhaustividad, así como el tono crítico de las noticias (Solans-Domènech et al., 2019).

Para cada noticia, la autora recogió las siguientes variables descriptivas: difusión del periódico (estatal, autonómica o local); sección en la cual aparecía publicada la noticia; día de publicación (entre semana-fin de semana); autor (periodista, agencia de noticias o sala de redacción); sexo del periodista; longitud de la noticia (número de palabras); relevancia (comparación entre periódicos informando la misma noticia); patología (relacionada con la innovación); y, clasificación de la innovación (prevención y salud pública, diagnosis y detección y tratamiento o servicios sanitarios).

En total se analizaron 204 reportajes que obtuvieron como puntuación media de exhaustividad 4,5. Los autores identificaron que los reportajes publicados en la prensa escrita pueden presentar aspectos por mejorar como imprecisiones, sesgos o un exceso de optimismo (sea intencionado o involuntario). A pesar del aumento del número de reportajes sobre innovaciones médicas, se evidencia que estas deficiencias ya habían sido señaladas en estudios anteriores, pero no han se han modificado (Solans-Domènech et al., 2019).

1.4 La Cobertura de la Ciencia en la Prensa Digital

En cuanto al estudio de la cobertura de la información científica en la prensa digital, en EE. UU. y Europa existen varios estudios dedicados a analizar cómo los periódicos digitales abordan los temas de ciencia. Se encontró literatura académica que se relaciona con la homogeneización de la información (Olvera & López, 2015) y las áreas científicas trabajadas en la prensa digital (Tuells et al., 2013).

La Homogeneización de la Información en la Prensa Digital

Olvera Lobo & López-Pérez (2015) analizan diferentes aspectos para comprender la situación actual del periodismo científico, así como las necesidades de investigación que son indispensables en este campo. A su vez, en este ensayo se enmarcan estudios que se han

realizado en España y a nivel internacional en torno al periodismo científico y el tratamiento de la información científica en Internet.

En cuanto a la cobertura, el documento menciona que los periodistas científicos creen que tienen una dependencia de las revistas de alto impacto y, por lo tanto, las utilizan continuamente para generar reportajes. Este indicador muestra que hay una cobertura homogénea por lo que la mayoría de los medios coinciden en el tema, la fuente y el enfoque de las noticias que publican.

Además, al momento de publicar, los periodistas científicos no tienen en cuenta los aspectos críticos que conlleva el proceso de revisión entre pares. Esto ha generado una serie de problemas como la falta de comprensión de la cantidad de artículos publicados sin la revisión de especialistas independientes, la dificultad de detección de fraudes porque no se cuestionan los datos originales o porque los medios de comunicación piden que se prioricen ciertos artículos sobre otros. Lo anterior provoca que las noticias publicadas en estos medios tengan un carácter internacional y que sobresalgan los avances científicos de países como Inglaterra y Estados Unidos, ya que el origen de las revistas de alto impacto generalmente es de estas regiones (Olvera Lobo & López-Pérez, 2015).

Asimismo, en los hallazgos se afirma que la cobertura de la información científica es selectiva. Además, se habla de "medicalización de la información", rescatando algunos antecedentes relevantes. Por ejemplo, la investigación menciona que en un análisis realizado por Suleski & Ibaraki (2010) donde buscaban evaluar la cobertura de ciencia en los periódicos *Times* y en *NBC News* se evidencia esta priorización al señalar que el 92,4 % de los temas publicados se relacionan con tópicos de medicina y salud.

A su vez, las autoras mencionan que la cobertura de la ciencia en las publicaciones de los medios digitales aún no es un área de gran investigación por parte de los académicos de la CPC. Sin embargo, enfatizan en la importancia de trabajar con las nuevas rutinas periodísticas que se dan en estos medios y especialmente en Internet, pues en este canal hay una pérdida de calidad de la información debido a la inmediatez y poca profundidad (Olvera Lobo & López-Pérez, 2015).

En cuanto a la homogeneización de la información Urrego Zuluaga (2019) buscó analizar la relación entre las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) y el periodismo y la divulgación científica. Este análisis lo realiza a través de la revisión de los contenidos de seis artículos periodísticos sobre ciencia: tres en *El País* de España y tres en *El Espectador* de Colombia. Dicho análisis busca entender la forma en la que se comunica la ciencia y la relación directa que tienen las políticas públicas de CyTeI en los periódicos; además, de la comprensión sobre la forma en la que la ciencia llega a las poblaciones a las que va dirigida.

El autor concluye que la mención de las políticas públicas de Colombia dentro de los artículos periodísticos revisados es escasa, evidenciando desorden y problemas. A su vez, se recalca en la importancia de dar a conocer a los colombianos temas y referentes de ciencia y acercar a las comunidades para que participen de proyectos relacionados con la CyT. Por otro lado, se hace un llamado a fortalecer el papel de la divulgación científica y de los periodistas científicos para estrechar lazos y que su rol en la sociedad sea el adecuado (Urrego Zuluaga, 2019).

Áreas Científicas Abordadas en la Prensa Digital

La revisión de la literatura evidencia que, en los últimos diez años, en algunos países se ha privilegiado el análisis de las narrativas científicas en los periódicos digitales y la investigación de campos y temas científicos relacionados en los medios digitales. Algunos estudios preguntan sobre temas específicos como noticias relacionadas con el Virus del Papiloma Humano (VPH) (Samudio Barrios, 2017; Tuells et al., 2013).

Tuells et al. (2013), revisó informes de noticias de dos periódicos de Valencia, España relacionadas con el VPH, vacunas y cáncer de útero, durante los años 2006 al 2011. El objetivo era analizar el alcance y el contenido de las noticias relacionadas con este tema para evidenciar si la información divulgada por los periódicos puede haber tenido un impacto en la aceptabilidad de la vacuna.

Los autores consideraron esta cuestión porque el suceso despertó el interés de la comunidad y asumieron que los medios de comunicación eran un canal que influía en la

aceptación de la vacuna contra el VPH, ya sea en apoyo o en oposición. El estudio fue descriptivo y mixto porque buscaba evaluar cuantitativa y cualitativamente las noticias de los periódicos regionales: *Las Provincias* y *Levante-emv*. Con este fin utilizaron "vacunas contra el virus del papiloma humano", "cáncer de útero", "virus del papiloma humano", y "VPH" como términos de búsqueda para explorar las versiones digitales de los dos periódicos.

Las noticias recopiladas se clasificaron según fecha de publicación (año y trimestre), tipo de artículo (información, opinión o entrevista), posición sobre la vacuna contra el VPH (apoyo / objeción), indicios del evento y tipo de noticia publicada. Se realizó un análisis descriptivo de la frecuencia y porcentaje de noticias publicadas en los dos periódicos y se realizó una valoración cualitativa del contenido textual de la noticia (Tuells et al., 2013).

Luego de analizar la información los autores concluyeron que, durante el proceso de aprobación e inclusión de la vacuna contra el VPH en el calendario de vacunación, la atención de los medios hacia este tema mostro una moderada curva ascendente, incrementándose a medida que se acerca la fecha de inicio de la vacunación. Al mismo tiempo, se evidencia que los medios de comunicación jugaron un papel clave en la formulación de la agenda de vacunas y permitieron patrones de acción que fortalecían conductas saludables de apoyo u oposición. Sin embargo, los autores recalcan que el estudio cuenta con algunas limitaciones ya que no incluyeron el análisis de otros medios de información (radio, televisión, prensa nacional u otras publicaciones provinciales) (Tuells et al., 2013).

2. Marco Teórico

La revisión de literatura se desarrolló en tres etapas: La primera etapa se enfocó en conceptualizar nociones de periodismo, tipos de periodismo, características de los periódicos digitales e impresos y los géneros periodísticos.

La segunda etapa buscó conceptualizar la relación que existe entre la comunicación-ciencia y sociedad, conteniendo las definiciones de alfabetización científica, comunicación pública de la ciencia y la divulgación y difusión científica.

La tercera etapa se centró en mostrar la función que desempeña el periodismo científico como práctica de la CPC.

2.1 Periodismo

El periodismo es la actividad profesional que consiste en recolectar, sintetizar, jerarquizar y publicar información de temas de interés social (Real Academia de la Lengua Española, 2020). Es decir, es un mecanismo de comunicación que tiene la función de dar a conocer a la ciudadanía información verídica y oportuna.

Esta actividad tiene por objeto la selección, el procesamiento y la transmisión periódica de información actual, para un público masivo o para determinados segmentos de ese público a través de medios de difusión masiva. Algunas características que rigen el periodismo son la imparcialidad, atribución, precisión, relevancia, e información actual y novedosa (Sánchez, 2016).

El periodismo en general tiene tres grandes características: posee un lenguaje mixto, es decir, además del texto utiliza otros elementos visuales o narrativos que ayudan a que la audiencia pueda comprender el mensaje (elementos tipográficos, gráficos y titulación, jerarquización; sonidos, música e imagen); está dotado de eficacia comunicativa (corrección, claridad y concisión); y suele estar sometido a normas de estilo (Sánchez, 2016).

El periodismo puede ser de distintos tipos de acuerdo con el canal que utilice para divulgar la información. A continuación, se amplía las características del periodismo digital debido a que se relaciona con el objeto de estudio de esta tesis.

Periodismo Digital

Es llamado también ciberperiodismo. Se constituye como una práctica social que implica el desarrollo de un proceso constante de elaboración y circulación de la información, dando cuenta de la dinámica del acontecer local, nacional e internacional en tiempo real (Oliva Marañón, 2014). En este tipo de periodismo se hace uso de diversas plataformas de comunicación para desarrollar el trabajo informativo.

Su valor diferencial con el periodismo tradicional es que facilita construir productos periodísticos rápidos, creativos y de difusión masiva. A su vez, permite la interacción entre receptores y emisores y la posibilidad de personalizar la información según las preferencias e intereses de cada usuario, permitiéndole acceder a los contenidos de acuerdo con estas características.

Martínez Albertos (1984), rescata que existen tres estilos dentro del lenguaje periodístico digital: estilo informativo, estilo de opinión y estilo ameno o folletinista (pueden utilizarse solos o combinados).

El estilo informativo es el que se usa para aquellos géneros en los que se informa sobre lo que ocurre. Su principal tarea es informar de la forma más objetiva posible. En este estilo se evita el uso de adjetivos y la excesiva utilización de comas. Además, se caracteriza por tener en su lenguaje: claridad, concisión, densidad, exactitud, precisión, sencillez, naturalidad, originalidad, brevedad, variedad, atracción, ritmo, color, sonoridad, detallismo y corrección y propiedad (Martínez Albertos, 1984).

El estilo de opinión es el que se utiliza para redactar los géneros de opinión. Este estilo no tiene la finalidad de contar sucesos sino de opinar, mediante argumentos, sobre hechos de especial relevancia (Martínez Albertos, 1984).

Por último, el estilo ameno o folletinista tiene la función de divertir y entretener al lector. Puede combinar texto, imagen y sonido en un mismo espacio generando que no toda la entretención del lector quede en la palabra escrita (Martínez Albertos, 1984).

2.2 Prensa Escrita y Digital.

Actualmente existen al alcance de los diferentes públicos periódicos que se soportan en papel y tinta y de forma digital. Este hecho hace que la forma en la que se investigan, se presentan, se diseñan y se distribuyen los contenidos sea diferente para cada tipo de formato. Para poder identificar las cualidades y características de la prensa digital (que es la que se va a analizar en esta tesis) a continuación se realizará un breve paralelo con la prensa impresa.

Prensa Impresa

La prensa impresa es el conjunto de publicaciones impresas en papel, destinadas a brindar información y ser un mecanismo de educación y entretenimiento para la sociedad (EcuRed contributors, 2019).

La prensa impresa fue el primer medio de comunicación de masas, siendo fundamental para desarrollar el periodismo científico. Para que esta logre sus objetivos utiliza enviados especiales, periodistas y corresponsales, quienes investigan la información y la escriben en forma de reportajes. En el caso de los periódicos la elaboración de las noticias es diaria, por lo tanto, hay mayor tiempo para crear los contenidos.

Los periódicos se dividen en secciones; de esta forma, existen secciones para el deporte, salud, política, noticias de actualidad, etc. Por lo general, las noticias más importantes o relevantes en el periódico se ubican en la primera plana. A su vez, las noticias más relevantes generalmente llevan títulos más grandes.

Una de las técnicas que utiliza la prensa impresa en la construcción de sus noticias es la pirámide invertida: consiste en partir de la información sustancial al comienzo de la nota y descendentemente lo accesorio hacia el final.

Los destinatarios de la información generada desde esta práctica periodística son sujetos pasivos, pues reciben mensajes que son generados por los medios de comunicación, y en consecuencia se construye la opinión pública.

2.3 Prensa Digital

La prensa digital es diferente de la prensa impresa por su dimensión tecnológica y de uso, ya que se sustenta en un nuevo formato o soporte. A su vez, se constituye como un canal de comunicación que se presenta a través del Internet brindándole información más detallada y precisa por medio de la hipermedia.

Es por lo anterior, que, por medio de la prensa digital la información puede ser escuchada, vista o leída según las necesidades de la audiencia y la apreciación del panel periodístico en cualquier parte del mundo (Puerto Ramírez, 2011).

En la prensa digital se encuentran relacionados tres medios de comunicación masiva: radio, televisión y prensa escrita, con sus bondades y ventajas. Dentro de la prensa digital puede presentarse texto, voz, música, imagen fija, vídeo y los recursos de la infografía.

La prensa digital no cuenta con límites de almacenamiento, debido a que el volumen de información que alberga es abundante. Además, facilita la accesibilidad a la información a distintas poblaciones generando de la misma manera, una experiencia donde los usuarios pueden escoger informarse según sus propios intereses o necesidades.

Según Oliva Marañón (2014) la prensa digital debe tener en cuenta las siguientes características:

- Una redacción clara, correcta, coherente, con capacidad de síntesis y de jerarquización de la información.
- Decidir cuál es la tecnología y el recurso más adecuado para mostrar una determinada información.
- Generar debate con la información publicada.
- Actualizar la información en tiempo real.
- Articular el trabajo con otros profesionales y medios de comunicación.

En la prensa digital se considera que las noticias deben informarse en la menor brevedad, es decir, se opta por la rapidez; a su vez, como el público puede escoger sobre los temas que le gustaría informarse, se escogen noticias que tengan gran aceptación entre la audiencia y la noticia se acomoda inclusive omitiendo detalles.

Los periódicos digitales son importantes debido a que los usuarios confían en la información que generan y, por esto, tienen prestigio y confiabilidad. Algunas de sus ventajas es que permite interactuar con el usuario, permite utilizar recursos hipertextuales, vincula diferentes narrativas multimedia, su uso es universal, permite respaldar la información con fuentes en línea a las que los usuarios pueden acceder, la información puede ser actualizada y personalizada. A continuación, se amplían algunas de estas características.

La Multimedialidad

La multimedialidad se presenta cuando en un entorno digital de información se hacen compatibles todos los formatos, es decir, se integra texto, audio, imágenes, gráficos, animaciones, fotografías, infografías, vídeo, etc. La multimedialidad permite que el mensaje pueda construirse y transmitirse a través del uso de todos los recursos descritos.

La utilización de archivos de audio y gráficos animados contribuyen a la visualización por parte de los usuarios y a la vinculación entre sí. Por ejemplo, la fotografía se utiliza para respaldar la confianza de la información ya que su fin es ampliar la información que está contenida en el texto. La infografía permite ampliar la información brindando datos básicos, concretos y explicaciones que se presentan en diferentes elementos visuales como gráficas en barras, mapas, dibujos tablas, etc. Por otra parte, la infografía animada permite incorporar en un solo formato música, efectos sonoros, voz, animaciones, texto e imágenes fijas y en movimiento, lo mismo ocurre con los videos. El audio permite que la información se pueda brindar y ampliar a través de voces y sonido (Salaverría, 2005).

La Hipertextualidad

La hipertextualidad se genera cuando se accede a la información de forma no lineal y multidimensional a través de enlaces o hipervínculos. El Internet posibilita que los usuarios puedan realizar vínculos entre elementos que están en la Web, conectando a otros textos o medios de comunicación.

Por otra parte, los hipervínculos funcionan como referencia y enlace hacia otras páginas, imágenes, frases o documentos que se alojan en el Internet. Seguir hipervínculos se conoce como navegación por la red y presupone un acto de simbolización por parte del

usuario, quien elige qué información quiere profundizar o ampliar dentro del sitio en el que se encuentre, respetando su independencia. La ruta de información que puede seguir el usuario cuando consume un producto periodístico es diversa y se da en función de sus intereses y motivaciones, a pesar de que la información se encuentre dispuesta igual para todos los usuarios (Salaverría, 2005; Sánchez, 2016).

Los vínculos que se generan a los usuarios en la prensa digital deben distinguirse tipográficamente del cuerpo de la información (por lo general, los enlaces se diferencian porque aparecen subrayados o de color diferente) y es necesario que se vinculen en forma lógica, accesible, jerarquizada o basada en la asociación de ideas y que invite a completar el recorrido previamente estructurado por el periodista.

Según Salaverría (2005) los hipervínculos que usualmente se pueden encontrar en la prensa digital pueden ser:

- Enlaces documentales, que se utilizan para contextualizar la información o brindar fuentes de respaldo.
- Enlaces de ampliación informativa, que conectan noticias recientes con otras con las que están relacionadas.
- Enlaces de actualización, que permiten conectar todo lo que se va conociendo sobre un tema determinado.
- Enlaces de definición, que se dirigen hacia la página web de una institución o fuente que se nombra en el texto

2.4 Diferencias Entre la Prensa Digital y la Prensa Escrita

A continuación, dentro de la Tabla 1 se describen las diferencias existentes entre la prensa digital y la prensa impresa.

Tabla 1.

Diferencias entre Prensa Digital e Impresa.

Característica	Prensa Impresa	Prensa Digital

Carácter comunicativo.	Carácter unidireccional y en algunos casos bidireccional.	Carácter bidireccional.
Tipo de redacción y lenguaje.	Lineal, lenguaje estático (un solo formato).	No lineal, lenguaje multimedial (combinación texto, con imágenes, música y sonido).
Soporte.	Papel y tinta.	Inmaterial.
Textualidad.	Lineal.	Hipertextualidad.
Presentación.	Numeración en páginas y columnas.	No tiene un orden secuencial.
Actualizaciones.	Cada 24 horas aproximadamente (dependiendo de la frecuencia del diario).	Constantemente.
Tiempo y espacio.	Tiempo sincrónico, espacio limitado por la cantidad de páginas.	Tiempo asincrónico, espacio ilimitado y virtual.
Costo.	Pago por consumo.	Versiones gratuitas y pagas.
Distribución.	Se produce por envío mediante una red de transportes.	Se accede a través de la web mediante el acceso al Internet.

Nota. Adaptado de Albornoz (2007).

2.5 Géneros Periodísticos

Los géneros periodísticos que se presentan en la prensa digital utilizan como soporte de información la palabra. Existen diferentes géneros que ofrecen modelos para esos mensajes con estructuras, estilos y objetivos definidos. Sin embargo, actualmente existe un debate sobre la estandarización de los géneros periodísticos dentro de la prensa digital puesto que no hay consenso sobre la clasificación de los géneros; es por esto, que se pueden encontrar autores que definen los géneros coincidiendo en algunas categorías y difiriendo en otras.

Esta sección provee las definiciones en las que se basará esta tesis para abordar los diferentes contenidos encontrados en las secciones de ciencia en el portal web de los periódicos seleccionados.

Los géneros periodísticos son instrumentos o modalidades que permiten al periodista presentar el mensaje al público a través de los medios de comunicación. Existen diversas clasificaciones que dependen de las formas que se quiere informar, las sensaciones que se quieren generar en el público y el objetivo de su publicación; sin embargo, para esta tesis se asumirá la clasificación que proviene del ámbito latino generada por Rafael Yanes (2004), donde los géneros periodísticos se dividen en: informativos, interpretativos y de opinión.

Según Yanes, el género informativo hace referencia a lo que ocurrió, el género interpretativo explica por qué, y el de opinión valora lo sucedido, aunque los dos últimos géneros periodísticos en la práctica son difíciles de diferenciar (Yanes, 2004).

A continuación, se amplía la información de cada uno de los géneros:

Género Informativo

Tiene como objetivo comunicar datos y hechos de interés dando cuenta de la actualidad con un lenguaje objetivo y directo. La persona que redacta el texto queda fuera de él o no aparece de forma explícita. La información transmitida a partir de este género no admite opiniones, ni juicios de valor. Algunos autores como Van Dijk (1990) los denomina géneros narrativos y Castejón et al. (2006) los bautiza como divulgativos.

Dentro de este género encontramos la noticia, el reportaje objetivo, la entrevista objetiva y la documentación. A continuación, se detallan cada uno de ellos:

La noticia. Procede de un hecho verdadero, de interés público, trascendente y actual y se redacta sin opinión ni interpretación del periodista. Van Dijk afirma que el discurso utilizado en la noticia se caracteriza por algunas condiciones básicas en su estilo (Yanes, 2014, p. 47-48):

- Es subjetiva, debido a que se deja libre a la interpretación del lector, generando una distancia entre la percepción de su autor (periodista mediador).
- Se escribe de manera veraz y objetiva, con lenguaje formal, claro y sencillo que tienda a la economía lingüística.
- Se redacta con un estilo compacto, con densidad léxica muy alta y utilizando frecuentemente oraciones relativas y nominalizadas.

El mismo Yanes (2004), menciona que la estructura prototípica de la noticia comprende tres partes: el titular, el lead o párrafo inicial y el cuerpo de la noticia, presentando en su redacción los detalles en orden decreciente al de su importancia, lo que se conoce como pirámide invertida.

1. El titular. Tiene un componente obligatorio, puede tener antetítulo y subtítulo.
2. El lead o entrada. Son las primeras líneas, en ocasiones impresas en negrita, que contienen lo básico de la información. Se espera que la noticia responda en su primer párrafo a las seis preguntas qué, quién, cómo, dónde, cuándo, por qué. Además, el autor propone otros datos indispensables como según (la fuente de la información), para qué (con qué consecuencias) y cuánto (la cifra).
3. El cuerpo de la noticia. Lo forman los párrafos restantes en los que se desarrolla y completa la información del lead. Estos párrafos pueden incluir elementos de documentación o de prospectiva que se adelanten en interés a otros asuntos noticiosos.

Además de esta estructura, Aldunate y Lecaros citadas por Yanes (2004), plantean dos alternativas para escribir la noticia: la pirámide de citas, que aconseja empezar por una cita atractiva para el lector y la pirámide cronológica, cuyo eje es la secuencia temporal de los ítems informativos (Mena Young, 2017).

La entrevista objetiva. En este tipo de recurso informativo el periodista expone la conversación con un personaje mediante un sistema basado en preguntas y respuestas. Se realiza para obtener información sobre un hecho, reconocer a un personaje o sus opiniones. Se excluyen comentarios o descripciones interpretativas en torno al entrevistado.

La estructura de la entrevista se basa en una entradilla o presentación del personaje y posteriormente se exponen las preguntas y respuestas (Yanes, 2004).

El reportaje objetivo. Es un formato descriptivo que incluye elementos noticiosos, declaraciones de diversos personajes, fuentes, documentos, ambientes, etc. Recrea un suceso noticioso y aborda esta información en profundidad brindando detalles.

Se trata de un texto más extenso que la noticia que conserva un estilo más libre y literario (Yanes, 2004). En el reportaje se trata de profundizar en un hecho de interés público, aportando nuevos datos y perspectivas, exhibiendo contraste con múltiples fuentes, profundizando a partir de la exhibición de sus causas y consecuencias y utilizando libremente algunos recursos literarios (Martínez Albertos, 1992).

En general, el reportaje se caracteriza por los siguientes rasgos (Yanes, 2004, p.196):

- Recrea el ambiente, presenta a los personajes, describe la situación para que los lectores dispongan de una información completa.
- Exige un trabajo previo de documentación. El reportaje exige que el periodista se acerque a los hechos, protagonistas y testigos; recoja opiniones; reúna datos; estudie las causas; busque los antecedentes; analice las consecuencias; y contraponga diferentes puntos de vista e interpretaciones con el fin de ahondar en los sucesos y presentarlo a los lectores en todas sus vertientes.
- Posee diversidad temática y flexibilidad formal y estilística, por ello puede incorporar y combinar procedimientos y recursos lingüísticos propios de otros géneros periodísticos.

En cuanto a su estructura externa, el reportaje está formada por el titular, la entradilla, la introducción, el desarrollo o cuerpo y el cierre, final o conclusión (conclusiones finales).

Yanes (2014, p. 200) menciona que los reportajes generalmente tienen una estructurada basada en las siguientes condiciones:

1. Titulación. Normalmente compuesta por título y subtítulo.
2. Entradilla o lead. Tiene una tipografía diferenciada, contiene datos sobre las fuentes de información, así como las posibles conexiones con otros sucesos de actualidad. En su ausencia, la función la asume el primer párrafo del texto.
3. Desarrollo o cuerpo**.** Contiene los hechos principales, los comentarios, contexto y los antecedentes.
4. Cierre, final o conclusión. Sintetiza, sentencia y concreta el reportaje.

5. Ilustración. Se acompaña de fotografías, imágenes infografías o fotocopias de documentos.

La documentación. Es un texto que brinda detalladamente antecedentes o hechos relacionados con la noticia o reportaje.

Género Interpretativo

A este género pertenecen los textos que, además de informar de un suceso o un acontecimiento, permiten la expresión de la opinión del periodista. Su propósito es relacionar el hecho con el contexto temporal y espacial en el que se inscribe. Además de la información se ofrecen detalles y pormenores, se relacionan unos datos con otros, se generan hipótesis explicativas, se explican consecuencias y causas, etc. El autor aparece de forma más o menos explícita como testigo cualificado de los hechos que relata (Yanes, 2004).

Los géneros interpretativos son la crónica, el reportaje interpretativo y el análisis.

La crónica. Es la narración de una noticia con ciertos elementos narrativos y valorativos que siempre deben ser secundarios respecto al relato del hecho que la origina. Contiene elementos de la noticia, del reportaje y del análisis (Yanes, 2004).

El reportaje interpretativo. Se brinda información interpretando hechos de la actualidad a través de diferentes recursos narrativos y literarios. Esta narrativa corresponde a un estilo caracterizado por el relato de los hechos principales, la inclusión de antecedentes, la explicación de las circunstancias que rodean el hecho, el aporte del contexto y las consecuencias y proyecciones (Yanes, 2004). Este tipo de reportajes brinda la libertad al autor, tanto en su narrativa como en apreciaciones sobre los hechos que narra, ya que puede vincular una mayor libertad lingüística y creatividad.

El análisis Es la interpretación que la da un periodista o un medio a cierta información o contenido.

Género de Opinión

Son textos que valoran la información y generan opiniones mediante un lenguaje sencillo y conciso. Su finalidad consiste en expresar el punto de vista de quien escribe, su interpretación y comentario frente a la realidad percibida. Además, evalúa las circunstancias

en las que se han producido los hechos y expresa juicios sobre las causas y consecuencias que pueden derivarse de la información.

En ocasiones, puede proponer alternativas para mejorar o cambiar la situación. Los géneros de opinión son el editorial, la crítica y el artículo de opinión (Yanes, 2004):

El editorial. Manifiesta la opinión del medio de información sobre un contenido relevante.

La crítica. Es un comentario sobre una obra artística, generando su aprobación o desaprobación.

El artículo de opinión. Genera comentarios de forma libre sobre un tema determinado. Existen varios tipos: la columna, la tribuna libre y el comentario.

2.6 Comunicación, Ciencia y Sociedad

Al indagar sobre las relaciones entre la comunicación, ciencia y sociedad, se identifican diversas denominaciones y conceptos, lo que conlleva a que no exista una base teórica unificada que describa con exactitud y precisión esta relación (López-Ornelas & Mateos Martín, 2015; Massarani, 2018; Ramalho et al., 2016).

Por ejemplo, la literatura existente aborda dicha relación a través de diversas definiciones, las cuáles, se utilizan en la mayoría de los casos como sinónimos: alfabetización científica, cultura científica, divulgación científica, periodismo científico, comunicación pública de la ciencia, comprensión pública de la ciencia, son algunos ejemplos(López-Ornelas & Mateos Martín, 2015).

Para ampliar lo mencionado anteriormente, se abordarán los conceptos de alfabetización científica y Comunicación Pública de la Ciencia.

Alfabetización Científica

La relación socio-científica se conceptualizó por primera vez a través de la noción de alfabetización científica (AC). Esta se define como el nivel de formación científica de los ciudadanos para que a través de los saberes que poseen puedan comprender, explicar e identificar fenómenos científicos en su cotidianidad, tomar decisiones informadas en

materia científica y analizar críticamente la información que reciben a través de diferentes medios de comunicación o canales (Koelsche, 1965).

Según López-Pérez (2015) citando a Shen (1975), se recalca que la AC puede ser de tres tipos:

- La AC propiamente dicha, que es la capacidad de adquirir información científica para solucionar problemas de la vida diaria.
- La AC cultural, que es la familiarización que tienen los públicos con la ciencia y sus implicaciones.
- La AC cívica, que es la capacidad de que los ciudadanos comprendan argumentos que permitan opinar frente a una controversia.

Las posturas que definen los conocimientos básicos que debe tener la ciudadanía para lograr una AC contemplan diversos aspectos y criterios mínimos. Para ejemplificar, según Miller (1983), una persona alfabetizada científicamente debe ser capaz de entender contenidos básicos de ciencia (conceptos y nociones de historia de las ciencias), comprender y utilizar el método científico, identificar el impacto que posee la ciencia en la sociedad y poseer un vocabulario que le permita leer e interpretar contenidos relacionados con la ciencia (artículos, noticias, exposiciones, documentales, etc.).

Por otra parte, para la *American Association for Advancement of Science*, una persona con un nivel básico de alfabetización científica reconoce la importancia de disciplinas como ciencia, matemáticas y tecnología e identifica conceptos claves de estos; además, utiliza el método científico para pensar en soluciones del contexto a nivel colectivo e individual (López, 2015).

Lo anterior, evidencia que la AC pasa a considerarse esencial, ya que los ciudadanos deben conocer de ciencia, poder escribir y leer sobre temas relacionados con estos campos y utilizar estos conocimientos en los contextos cotidianos dónde se requiera. Por lo anterior, esta concepción considera que, si la ciudadanía tiene una alfabetización científica adecuada, los ciudadanos apoyaran con mayor aceptación los procesos científicos y en consecuencia la sociedad tendrá mayor progreso científico y tecnológico. Esta posición se conoce como

modelo deficitario y asume que los científicos poseen el conocimiento científico y los ciudadanos lo pueden adquirir a través de procesos comunicativos (a los que se llega voluntaria o involuntariamente) y en contextos educativos formales, no formales o informales (Daza & Arboleda, 2007; Stekolschik et al., 2007).

Comunicación Pública de la Ciencia

Como se explicó anteriormente, al definir la CPC se presentan ambigüedades con palabras como divulgación o comunicación científica, creando confusión sobre lo que implica cada una de estas expresiones y sobre cuál puede ser su diferencia con estos conceptos. En consecuencia, fue necesario realizar una búsqueda preliminar exhaustiva para identificar, clasificar y definir las palabras claves en inglés y español que, en la medida de lo posible, fueran equiparables y que permitieran aclarar y delimitar los conceptos concernientes a esta investigación.

Producto de la búsqueda de diferentes referentes, la CPC logra definirse como la suma de actividades, métodos o técnicas que propenden por relacionar la ciencia con diversos públicos y audiencias, generando de esta forma, la comprensión de los procesos científicos, la divulgación de los resultados de investigaciones y aplicaciones de la ciencia (Mazzaro, 2010). Se escoge este concepto para definir dicha relación, debido a que engloba a todos los actores que participan de la relación ciencia-comunicación-sociedad:

> Si bien este término ha sido usado anteriormente (Calvo Hernando, 2006; Montañés, 2011) para referir la relación entre ciencia y sociedad, no se había propuesto hasta el momento una definición del mismo que englobara a todos los actores que intervienen en la comunicación pública de la ciencia y que integrara el nuevo contexto de diálogo entre iguales donde científicos y ciudadanos establecen una relación horizontal basada en el intercambio de información y en la colaboración activa (López-Pérez, 2015, p. 46).

Para ampliar lo dicho anteriormente, la descripción de los tres principales vocablos que componen el concepto permite puntualizar una definición estructurada de este. De esta manera, la *comunicación* se evidencia en la conversación constante que permite un

intercambio de saberes entre los actores involucrados: ciudadanos, científicos, periodistas, divulgadores y sociedad en general. La palabra *pública* puntualiza en el hecho de que el proceso comunicativo se realiza hacia un público no especializado y está disponible para todos los sectores de la sociedad. Por último, la palabra *ciencia* incluye a todas las disciplinas que vinculen el método científico para la obtención de resultados (López-Pérez, 2015, p. 45).

Por otra parte, según Stekolschik et al. (2007), citando a otros autores, la CPC tiene las siguientes funciones:

- Proveer a los ciudadanos del conocimiento que les permite desenvolverse en la sociedad y tomar decisiones de forma adecuada (Calvo Hernando, 1982).
- Provocar en las personas vocaciones, intereses y motivaciones hacia las carreras científicas.
- Brindar instrumentos pedagógicos (Calvo Hernando, 1992).
- Fomentar el espíritu crítico (Yriart, 1990).
- Promover la actividad científica(Boczkowski, 1998).
- Estimular la curiosidad y despertar la imaginación (Alboukrek, 1991).
- Permitir que los ciudadanos se apropien de un discurso científico y puedan participar a nivel político en decisiones individuales y colectivas.

Algunas de las estrategias utilizadas en la CPC comprenden: la publicidad, las relaciones públicas, las asociaciones de ciencia y tecnología, los centros de investigación, la enseñanza, el periodismo científico, la divulgación tradicional, entre otras. Además, abarca actividades variadas como exposiciones, uso de medios audiovisuales, coloquios, conferencias, actividades para jóvenes, objetos y mecanismos interactivos y, en suma, acontecimientos de cualquier tipo que tengan como consecuencia la difusión de la cultura científica (Calvo Hernando, 1999).

La CPC busca que los ciudadanos generen un interés y motivación por los temas científicos, para que, de esta forma, puedan vincular la ciencia en sus decisiones personales, sociales y culturales. Por lo anterior, la CPC recurre a estrategias que permitan conectar directamente con los diferentes públicos y que busquen generar respuestas conscientes,

afectivas, motivacionales y críticas en ellos. A su vez, este concepto centra el diálogo que se genera en cooperar e intercambiar de forma abierta conocimientos, ideas, valores, actitudes y creencias entre organizaciones, científicos, ciudadanos y políticos. Del mismo modo, dicho diálogo permite valorar la relación ciencia-público y observar las percepciones que los diferentes públicos tienen sobre la ciencia: nivel de conocimiento sobre ciencia de los ciudadanos, las actitudes hacia la ciencia, la opinión de las audiencias sobre los científicos y la participación de la ciudadanía en eventos y actividades relacionadas con la ciencia.

Por lo anterior, el lenguaje que utiliza la CPC es explicativo y especializado, pero a su vez simplificado y contextualizado. La CPC considera que para que sea efectivo el proceso de comunicación deben existir 3Ds: diálogo, discusión y debate (Calvo Hernando, 2003). En la medida que existan estos requerimientos en la comunicación de la ciencia, esta se puede divulgar, diversificar y distribuir a todos los actores del proceso en la construcción de ciencia y los ciudadanos toman un rol activo en el que pueden decidir, opinar, evaluar y valorar el proceso científico.

Para Fuego de Prometeo (2016), citando al profesor Jorge Padilla González, la CPC es un concepto amplio y macroscópico, por lo tanto, puede diversificarse en cinco modalidades que permiten que la ciencia pueda ser entregada a los distintos públicos: difusión de la ciencia, divulgación de la ciencia, enseñanza de la ciencia, transferencia tecnológica y periodismo científico. Dicho esto, la difusión de la ciencia se enfoca en el proceso comunicativo científico que se da entre pares o especialistas en áreas científicas; la divulgación de la ciencia señala la comunicación que se forja entre especialistas y el público; y, la enseñanza de la ciencia se enfoca en el proceso comunicativo que se genera en el ámbito educativo.

Como se mencionó anteriormente, el periodismo científico es una forma de CPC, sin embargo, algunos académicos mantienen abierto el debate sobre si es posible medir las respuestas que generan en los ciudadanos los contenidos informativos que brindan los diferentes medios de comunicación (percepción de la ciencia, posiciones de los ciudadanos

frente a los contenidos, respuesta emocional de la audiencia frente a la información, entre otros).

Modelos de la Comunicación Pública de la Ciencia. Para profundizar en este aspecto se tomó al autor Lewenstein (2003, 2015) quien en su trabajo investigativo retoma los aportes teóricos que se han generado en el campo de la CPC durante la década comprendida entre 1990 y 2000. Basado en su revisión bibliográfica Lewenstein propone 4 modelos para la CPC (Ayure, 2021, p. 23; Lewenstein, 2003, 2015):

- **Modelo de déficit.** En este modelo se propone que la población en general no tiene las habilidades o capacidades de respuesta para comprender la información científica; por esto, la comunicación parte del hecho de que es un producto que busca suplir el déficit de información y que los científicos son la fuente de información primaria que puede brindar el acceso a este conocimiento (el conocimiento se da desde el científico hacía el público, en una sola vía) (Ayure, 2021, citando a Metcalfe, 2014, p. 42).

  En este modelo se realizan experiencias de comunicación breves y sencillas que buscan brindar el conocimiento científico faltante. Algunas actividades que recurren a este modelo buscan acercar a los diferentes públicos a la ciencia, son de tipo masivo y ofertadas frecuentemente por museos, centros de investigación, universidades e instituciones educativas, entre otras.

- **Modelo contextual.** En este modelo se busca que al entregar información a una población o a la sociedad pueda resolver problemáticas específicas. Es decir, en este modelo se hace una transferencia de conocimiento científico a las poblaciones, teniendo en cuenta sus necesidades y características sociales, geográficas, económicas, culturales, entre otras.

  En este modelo se asume que las respuestas que tendrá la población sobre el conocimiento científico dependen de cómo se ofrece la información y de si se tienen en cuenta las características del contexto. Por lo tanto, se esperan respuestas activas por parte de la audiencia.

Dentro de este modelo se realizan actividades que involucran el entretenimiento con el fin de que el público se sienta satisfecho con los procesos y productos que se relacionan en el campo científico. Se busca, además, que el público contribuya de forma mínima al conocimiento científico.

Este modelo se tiene muy en cuenta a la hora de brindar información del campo de las ciencias de la salud, porque se asume que cada población tiene un nivel de respuesta diferente de acuerdo con la información que recibe.

- **Modelo basado en el conocimiento del experto.** En inglés se conoce como *lay knowledge model* o *lay expertise model*. Este modelo parte del hecho que el conocimiento entre ciudadanos y científicos frente a una situación científica o problemática es válido por igual. El autor recalca que este modelo puede generar diferencias entre los autores; sin embargo, cree que, a la vez, puede propiciar conversaciones conjuntas que permitan acercamientos y creaciones en torno a la ciencia.
- **Modelo de participación pública.** En inglés se conoce como *model public engagement*. Este modelo es muy reconocido dentro de la región y especialmente en Colombia, con otros sinónimos como *modelo de apropiación social del conocimiento* o *apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*.

  Este modelo permite que las acciones que se generen para que las comunidades puedan apropiarse del conocimiento científico, tengan sentido y se construyan alrededor de políticas que las impulsen. A su vez, las fuentes de conocimiento de este modelo son múltiples y diversas.

  Por otro lado, este modelo permite que la ciencia se inserte dentro de la cultura; para lograr esto, es necesario que la sociedad y poblaciones puedan incorporar la ciencia como elemento cultural.

  A su vez en este modelo se busca que todos los actores puedan conversar, decidir y deliberar frente a las acciones y decisiones científicas que se tomen a su alrededor.

Hacer esta delimitación conceptual permite catalogar las rutinas periodísticas dentro de los parámetros que demarcan cada uno de los modelos con el fin de identificarlas, analizarlas y compararlas.

Divulgación y Difusión de la Ciencia

Divulgar proviene del latín *divulgāre;* según la Real Academia de la Lengua Española (2020), se refiere a "publicar [para el pueblo], extender o poner al alcance del público algo". En ese mismo sentido, la divulgación de la ciencia implica transmitir la información científica y tecnológica a los diferentes públicos en un lenguaje accesible y cercano. Así mismo, Calvo Hernando (2003) rescata que la divulgación nace en el momento en que la comunicación de un hecho científico se hace público, desligándose de estar reservado únicamente a los miembros de una comunidad científica o a esferas menores que dominan el poder, la cultura o la economía. Con lo anterior, se puede concluir que la divulgación científica procura instaurar un ejercicio democrático sobre la información generada en este campo.

Por otra parte, la difusión científica se encarga de comunicar los descubrimientos, hallazgos, resultados parciales y conocimientos científicos entre los especialistas de la ciencia (científicos, organizaciones científicas, grupos de investigación, entre otras). Esto quiere decir que la difusión y divulgación de la ciencia tienen como fin comunicar información científica, pero su público objetivo es diferente. Uno de los principales rasgos en lo que se diferencian es el uso del lenguaje que se emplea para comunicar, ya que la divulgación implica el uso de un lenguaje accesible y cercano para la audiencia a la que va dirigido, mientras que en la difusión de la ciencia se utiliza un lenguaje especializado y en algunas ocasiones técnico.

Estrada (2002) menciona que la divulgación de la ciencia no pretende traducir el discurso científico, sino por el contrario, busca crear una versión de la ciencia que busque elaborar explicaciones adecuadas a los conocimientos e intereses del público al que se dirige; mientras que en la difusión de la ciencia se espera que los especialistas sostengan debates y

se actualicen sobre los descubrimientos y avances que se dan a nivel científico, lo que se conoce como comunicación horizontal.

Así, en el concepto de CPC se integraría la divulgación de la ciencia para referirse a las acciones que lleva a cabo la ciencia en espacios públicos, es decir, fuera de las esferas académicas y laboratorios.

2.7 Periodismo Científico

Al indagar por la definición de Periodismo científico (de ahora en adelante PC), se identifican variadas concepciones. Sin embargo, Manuel Calvo Hernando, periodista científico español, ofrece la siguiente definición:

> El periodismo científico, es una especialidad periodística, que consiste en divulgar la ciencia y la tecnología a través de los medios de comunicación de masas. Tiene la tarea de entregar el conocimiento a la sociedad y servir como fuente de enseñanza y aprendizaje que busca hacer comprensible, para un público amplio, las investigaciones científicas y tecnológicas (Calvo Hernando, 1992).
>
> El PC se integra en el área más amplia de la comunicación. Se le ha definido también como una actividad que selecciona, reorienta, adapta y refunda un conocimiento específico producido en el contexto particular de ciertas comunidades científicas, con el fin de que tal conocimiento, así transformado, pueda ser apropiado dentro de un contexto distinto y con propósitos diferentes por una determinada comunidad cultural (Calvo Hernando, 1992).

Es por lo anterior que el PC permite la divulgación de la ciencia en distintos medios, modos y formatos de comunicación. Su tarea fundamental consiste en comunicar los acontecimientos novedosos producidos en CyT, que merezcan ser divulgados por los medios de comunicación masiva, llevando los mensajes científicos de un lenguaje técnico y complejo a una condensación de la información y de los datos para que los ciudadanos puedan comprender, asimilar y aplicar la información en diversos contextos.

Es importante recalcar que el PC se enfrenta a la necesidad de adaptarse a distintas fuentes y formatos, por esto debe innovar y evaluar sus prácticas con el fin de comprender la

manera de interactuar de los públicos y evolucionar de acuerdo con las dinámicas que se presentan. Por lo anterior, han surgido observatorios de medios en distintas regiones y países que procuran observar las audiencias y tener información actualizada sobre representaciones científicas, agendas públicas informativas y necesidades de todos los actores involucrados en el proceso (Mena Young, 2017).

Ferrer (2004) menciona que el PC, tiene funciones poderosas dentro de la sociedad y las agrupa en grandes categorías: función informativa (informa sobre hechos científicos y descubrimientos relevantes en el campo), función económica (permite visibilizar los avances científicos y tecnológicos como bases para el progreso económico de una nación), función cultural y educativa (vincula el progreso científico con la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y el adelanto cultural), función política (la incorporación de la ciencia en la vida de los ciudadanos permite que puedan tomar decisiones informadas), función socializadora (favorece la estimulación de las vocaciones científicas y el debate público) y función promotora del desarrollo (p. 165).

Por lo anterior, el periodista científico cobra valor ya que tiene la tarea de seleccionar entre todos los avances científicos que surgen diariamente, lo que va a comunicar. A su vez, debe redactar el reportaje con un lenguaje que permita conectar entre lo que quieren comunicar los científicos con lo que comprenden los ciudadanos comunes.

Otra tarea que tiene el periodista es lograr que el lector se interese, fomentando la curiosidad e interés, ya que, mediante este mecanismo, provocará en él la necesidad de indagar más y le permitirá tomar posiciones, puntos de vista o decisiones sobre el tema tratado.

Es por esto por lo que los periodistas científicos necesitan prepararse de forma correcta para asumir la tarea de comunicar ciencia. Dentro de las habilidades y cualidades que debe tener un periodista científico, aparte del ejercicio propio del periodismo, se encuentran:

- Desarrollar un gusto genuino por la CyT (Calvo Hernando, 1999).

- Dominar un lenguaje y vocabulario especializado, debido a que deben comprender las publicaciones científicas de manera adecuada, para ofrecer información clara y veraz (Olvera Lobo & López-Pérez, 2015).
- Dominar saberes en la ciencia, la matemática y la estadística, debido a que generalmente los reportajes o artículos de investigación vienen acompañados de datos que necesitan ser analizados.
- Conocimiento del idioma inglés, debido a que un alto porcentaje de artículos e informes se encuentran en este idioma y es fundamental la lectura en el idioma original, para no distorsionar los mensajes con traducciones incorrectas.
- Estar dispuesto a recibir capacitaciones y formaciones relacionadas con la ciencia constantemente.
- Conocer la audiencia a la que va dirigido su contenido, abriendo líneas de interacción constante con el público.
- Localizar diversas fuentes, relacionadas con su grado de especialización en las ciencias.

Como se evidencia, el PC tiene un gran poder sobre la ciudadanía ya que los contenidos divulgativos que se generen en distintos medios pueden moldear la opinión pública. Sin embargo, se ha evidenciado que al hacer PC algunos medios no contemplan una homogeneización en la cobertura de la información científica (Bordieu, 2003; de Semir, 2011) y esto se debe a múltiples causas como la dificultad de transferir la información científica a un lenguaje más cotidiano, la internacionalización de las noticias (en su mayoría de origen inglés o norteamericano), el bajo número de periodistas especializados en este campo, la selectividad de las noticias (priorizando unos temas sobre otros como la medicina y la salud) y la poca interacción entre periodistas y científicos (Alboukrek, 1991; López-Pérez, 2015).

2.8 Breve Historia del Periodismo Científico

Contexto Internacional

Establecer los orígenes exactos del PC es una tarea difícil, ya que los fragmentos históricos están dispersos y en ellos solo se encuentran relatos parciales o seccionados sobre los antecedentes (Calvo Hernando, 1992). Lo anterior no es ajeno en América ya que en esta región hay ausencia de investigaciones en este campo.

Sin embargo, algunos autores señalan que los orígenes del PC en América se ubicaron en Estados Unidos cuando en el 1919, el *New York Times* estableció por primera vez una sección exclusiva para publicar contenidos de ciencia con algunos reportajes sobre avances en la física (Cazaux, 2007; Ferrer Escalona, 2004). Gracias a esta sección se publicaron importantes aportes como la revisión de Huxley sobre El origen de las especies o las cartas de Faraday (López-Pérez, 2015).

Sarlo (1992) citado por Cazaux (2007), menciona que comenzando el siglo XX ocurrieron múltiples avances y descubrimientos en materia de CyT, lo que desencadenó que los medios de comunicación de la época incluyeran reportajes sobre ciencia en sus publicaciones. Por lo tanto, se encontraban contenidos que mostraban descubrimientos geográficos, imágenes del universo, medicinas nuevas, curas a enfermedades, la televisión, avances tecnológicos, etc. Lo anterior generó que el PC se ofertará como un bien especializado que ayudaba a la sociedad a entender los nuevos descubrimientos y, en consecuencia, en 1921 se instituyó la primera agencia de noticias científicas: *Science Service*.

La creación de *Science Service* permitió que varios periódicos se suscribieran a sus contenidos y fraguó la importancia de los periodistas científicos. Gracias a estos hechos surgieron los primeros profesionales de la comunicación científica y en los periódicos se creó la figura del corresponsal especializado en ciencia. Posteriormente, a finales de esa década un grupo de periodistas especializados en ciencia formaron la *National Association of Science Writers*. A su vez, en 1930 se publicaron los primeros magazines especializados en ciencia como: *Knowledge, Discovery, Conquest* y *Armchair Science*, entre otros (López-Pérez, 2015).

Los periodistas científicos de la época consideraban que su papel era relevante dentro de la sociedad ya que ellos facilitaban un puente entre los avances científicos (que se escribían en lenguajes técnicos o incomprensibles para la sociedad) con los ciudadanos.

Luego de estos hechos, el gran despegue de la especialización periodística internacional se generó pasada la Segunda Guerra Mundial y como consecuencia de todos los avances que esta trajo consigo: la energía nuclear, la exploración espacial, y en general, aportes en ciencia y tecnología. Ya en este momento, las noticias científicas eran comunes en los medios de comunicación con espacios propios que se dedicaban a esto. Sin embargo, la explosión de la bomba atómica, su impacto en el medio ambiente y el surgimiento de epidemias permitió ampliar el espectro de temas que se hablaban desde los reportajes de ciencia (Cazaux, 2007).

En consecuencia, después de este periodo de tiempo, el PC adquirió la función de vigilar y controlar el desarrollo de la ciencia en la sociedad, realizando seguimiento de las políticas científicas y tecnológicas. En otras palabras, los contenidos informativos debían responder a las necesidades de la sociedad y no respondían únicamente a lo que los periodistas o científicos quisieran publicar o mostrar en los medios de comunicación. Lo anterior obligó a que los periodistas, los medios de comunicación y los ciudadanos se interesaran más en la ciencia y se tuviera una revisión rigurosa y crítica de la información que se publicara.

A su vez, debido a la Segunda Guerra se produjo en los ciudadanos un cuestionamiento frente los riesgos y consecuencias negativas de los avances científicos y tecnológicos, lo que propició un cambio en la percepción que el público tenía sobre la ciencia. En consecuencia, en los años 60 los investigadores, académicos y científicos promovieron programas que pudieran devolver la confianza en la ciencia por parte de los ciudadanos, ya que si se perdía el prestigio de las instituciones se perdería los recursos necesarios para la investigación. Como parte de esta estrategia, el gobierno de EE. UU. propició campañas para retornar la confiabilidad a los ciudadanos en la ciencia y generar cultura científica con el objetivo de justificar sus decisiones y la inversión en el desarrollo científico y tecnológico;

por esto, desarrollaron documentales científicos que abordaban dos líneas de acción: naturaleza y antropología (Cazaux, 2007).

Sin embargo, esta percepción y cambio duró hasta finales de 1970 debido a que la población empezó a generar una preocupación por el medio ambiente y los riesgos del desarrollo científico para la humanidad. El PC se consolidó como un vehículo para que los ciudadanos y científicos pudieran comunicarse y como una herramienta estratégica para explicar al mundo lo que estaba pasando con la carrera científico-técnica entre las dos grandes superpotencias (De Semir, 2011).

En 1980 resurgió el entusiasmo del público por la ciencia y esto conllevó a que los medios se interesaran en ella nuevamente. El 14 de noviembre de 1978 el *The New York Times* publicó *Science Times*. En consecuencia, a partir de esta fecha y hasta 1984 aparecieron 15 revistas de divulgación, 18 secciones de ciencia en periódicos y 17 programas de televisión especializados en ciencia (López-Pérez, 2015).

En este momento, los magazines de ciencia se convirtieron en relevantes para los ciudadanos y, por lo tanto, la cobertura mediática de la ciencia se convirtió en una moda. Sin embargo, la ciencia era divulgaba por personal ajeno a los científicos (De Semir, 2011).

Los medios de comunicación colocaban a los científicos en un papel alejado y superior de la sociedad, lo que los convertía en sujetos aislados de la ciudadanía. En 1985 la divulgación de la ciencia volvió al declive y los magazines perdieron su interés por parte de la sociedad.

A principios de los años 90, los principales periódicos impresos del mundo contaban con una sección dedicada exclusivamente a la ciencia en sus ediciones diarias. Sin embargo, surgió una crisis que desencadenó que las secciones de ciencia desaparecieran paulatinamente. Esto se evidencia en las siguientes cifras: en 1988, 200 periódicos dedicaban una página o una sección a la comunicación científica; sin embargo, en 2005, de esos 200 periódicos solo 34 la mantenían (Olvera Lobo & López-Pérez, 2015). Los elementos que provocaron este declive se deben a factores sociales, culturales y económicos. Por ejemplo, desde el punto de vista económico la recesión mundial provocó una caída de la

inversión en publicidad a nivel mundial, una de las principales fuentes de ingreso de los periódicos impresos y esto ha conllevado a la reducción de secciones y periodistas, entre esas se ve afectado la sección de ciencia. A las dificultades económicas hay que agregarle el impacto social y cultural que trajo consigo la llegada del Internet cambiando el proceso de producción, diseño y distribución de noticias y la interacción con las audiencias, al tiempo que ha favorecido la multiplicación de los canales de comunicación.

La prensa escrita se ha ido adaptando a la incursión del internet migrando sus contenidos al entorno digital para no perder audiencia y tener mayor cobertura de las noticias. Como respuesta a esto, han surgido múltiples canales que se dedican a informar sobre ciencia, medio ambiente y medicina.

Los medios de comunicación digitales, impresos y audiovisuales siguen siendo influencias relevantes e importante en las sociedades modernas para que los ciudadanos se informen sobre política, economía o ciencia. Es por eso por lo que la CPC es indispensable para que las sociedades sigan avanzando.

Contexto Colombiano y Latinoamericano

En Latinoamérica existen instituciones que se encargan de la investigación de la CPC como la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe (RedPOP). Esta organización congrega instituciones de carácter público y privado que tienen como tarea fundamental el impulso de la ciencia en la sociedad y el desarrollo de acciones para la apropiación de conocimiento científico.

Aunado a esto, dentro de la región el Observatorio Iberoamericano de la ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la OEI han hecho sistemáticamente diagnósticos sobre las experiencias y políticas que se dan en el territorio con relación a los campos de comunicación y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

A su vez, existen organizaciones que se encargan de fomentar el ejercicio periodístico como la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico (AIPC), que vincula asociaciones, divulgadores científicos y periodistas de 17 países: Argentina,

Colombia, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Chile, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, República Dominicana, Uruguay, Venezuela, España, Ecuador, Perú y Paraguay (Ferrer Escalona, 2004, p.234).

Colombia es un país que ha venido dando pasos pequeños en materia del PC. Algunos autores afirman que el periodismo científico ha venido en aumento en Colombia; sin embargo, aún la cobertura es relativamente baja comparada con otros países de la región (Urrego Zuluaga, 2019; Villanueva et al., 2017).

En el caso colombiano existen pocos espacios exclusivos para la divulgación de resultados de investigaciones colombianas en medios de comunicación. Algunos medios impresos que se especializan en socializar los avances en materia de ciencia son: *Revista Universitas Científica* (Universidad Pontificia Bolivariana), *Revista Universidad EAFIT* y pequeños reportajes que realiza la Universidad Nacional, la Pontificia Universidad Javeriana y la Fundación Clínica Valle de Lili.

A su vez, en el país existen asociaciones encargadas de formar en periodismo científico como la Agencia Universitaria de Periodismo Científico y Cultural (AUPEC), la Asociación Colombiana de Periodismo Científico (ACPC) y la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC).

2.9 La Función Social del Periodismo

El periodismo tiene una función social y consiste en proporcionar a los ciudadanos toda la información útil y necesaria para interpretar los hechos que se dan a conocer a través de los medios de comunicación. Además, deben permitir a las audiencias entender el porqué de las cosas y propiciar conversaciones que permitan el debate público, la intervención de la realidad y la toma de posturas y decisiones.

Para lograr esta interpretación por parte de los ciudadanos, los periodistas deben recurrir a diversas fuentes que deben ser verosímiles y adecuadas, de modo que brinden información objetiva, veraz y pertinente.

2.10 Revistas Científicas

La producción que realizan los científicos en distintos campos culmina cuando aparece la comunicación o publicación científic+a. Este proceso se da por medio de revistas científicas o canales especializados que se encargan de publicar la información a través de artículos científicos o informes de investigación.

Realizar este proceso permite dar a conocer a la comunidad científica los avances o hallazgos que se realicen en una investigación con el fin de ser analizados, validados o refutados por los miembros de dicha comunidad.

Existen diversos tipos de revistas científicas: revistas arbitradas, revistas indexadas o revistas de divulgación. La revista arbitrada está dirigida a científicos, académicos e investigadores propios de la disciplina; en ella se comparten los resultados de investigaciones recientes en temas determinados y especializados que han sido revisados y avalados por un comité científico. Por otra parte, la revista indexada es un tipo de revista arbitrada con altos criterios de calidad, debido a los rigurosos procesos que cumple su comité científico al revisar y publicar. Sus publicaciones se incluyen en bases de datos o índices reconocidos y se escriben, al igual que en la revista arbitrada, con lenguajes técnicos y con vocabulario especializado. Para finalizar, las revistas de divulgación buscan ofrecer información científica a la sociedad con el fin de informar sobre los avances científicos en ciencia (de diversas áreas del conocimiento). Se caracterizan por tener lenguaje sencillo y conciso.

Algunas revistas que cuentan con gran prestigio dentro del campo científico son *Nature*, *Science*, *Journal of Biological Chamistry*, *Physical Review Letters*, *The Astrophysical Journal*, entre otras (CONICYT, 2012).

Las revistas científicas son fuentes valiosas que pueden utilizar los periodistas para respaldar la información científica que comparten y se constituyen como una forma de conocer los avances actuales. En la actualidad existen diversas revistas especializadas que muestran investigaciones en distintos campos y temas científicos. La mayoría de las revistas científicas concentra mayores publicaciones y artículos en el idioma inglés. Por esto, una de

las habilidades indispensable dentro del ejercicio periodístico a nivel científico es el dominio del idioma inglés

3. Metodología de la Investigación

Esta sección describe la aproximación metodológica que tiene esta tesis justificando su diseño y detallando el alcance planteado para cada objetivo de investigación.

Esta tesis se direcciona hacia un enfoque mixto ya que contempla un análisis de contenido y cuestionarios tipo test de orden cuantitativo. A su vez, se enmarca en un marco descriptivo-comparativo ya que como lo menciona Hernández (2010) "especifica las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis" (p. 80).

En consecuencia, los tres objetivos específicos incluyen el análisis de contenido de información relacionada con ciencia publicada en los portales web de los dos diarios seleccionados durante el segundo semestre de 2020.

3.1 Fuentes de Información

La muestra de estudio se ha establecido atendiendo al valor de audiencia. Así, se han seleccionado los portales web de dos de los diarios con más lectores en Colombia: *El Espectador* y *El Tiempo*. Estos periódicos seleccionados pasaron un primer filtro que consideraba las siguientes características (Mena Young, 2017): amplia difusión nacional e internacional, contar con versión impresa y digital, tener periodicidad diaria, cobertura nacional y antigüedad.

Los dos periódicos seleccionados son además la referencia dominante en Colombia, por lo que su incidencia en la agenda y opinión pública es marcada y dominante, ya que constituyen dos de los sitios más consultados para la búsqueda de noticias según las mediciones de tráfico en Internet para Colombia (Alexa, 2021).

Dentro de sus equipos los periódicos tienen redactores independientes para la producción de noticias Web y noticias de prensa. Sin embargo, para cumplir con la información oportuna y rápidamente recurren a la tercerización de servicios informativos (agencias de noticias u otros medios de comunicación).

El periódico *El Tiempo* y *El Espectador* tienen como propósito narrar y contar todos los sucesos que ocurren a nivel nacional e internacional. Además, son diarios de gran

trayectoria y reconocimiento por su contribución frente a la divulgación de noticias, utilizando un lenguaje escrito que conlleva a la producción, construcción y comprensión de un discurso a nivel científico, social, político, económico y educativo. Por lo anterior, estos periódicos contribuyen a la representación de la ciencia por parte de la ciudadanía.

Elección de Reportajes

En este paso se efectuó en la búsqueda de los contenidos publicados en los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador*; teniendo en cuenta que ambos contienen una sección dedicada exclusivamente para publicar información científica; para esto se hizo una exploración sistemática en la versión digital de dichos periódicos.

Los portales web de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador* coinciden en la denominación de la sección Ciencia[2]. Sin embargo, el periódico *El Espectador* contiene la sección de Ciencia en una región del periódico denominada Vida.

Posteriormente, se ubicaron los contenidos informativos en dicha sección dentro de las fechas escogidas en esta investigación (Segundo semestre de 2020 – 6 meses).

Se descartaron pequeñas notas o cápsulas que recordaban fechas o datos curiosos de tipo científico y que estaban contenidos en esta sección.

3.4 Técnicas

Análisis de contenido

El análisis de contenido es una técnica que permite la interpretación de textos en distintos formatos y formas. Se utiliza con el fin de ayudar a la interpretación fenómenos de la vida social. Para (Marradi et al., 2007) el análisis de contenido es

> una técnica de interpretación de textos [...] que se basan en procedimientos de descomposición y clasificación de éstos (Losito 1993) [...] los textos de interés pueden ser diversos: trascripciones de entrevistas, protocolos de observación, notas de

[2] Es importante recalcar que no se considera en este estudio la inclusión de las ciencias sociales y las humanidades en los reportajes, ya que los periódicos escogidos tienen secciones o etiquetas aparte sobre estas áreas. Adicionalmente, esta tesis busca diagnosticar el rol de la ciencia en el periodismo digital.

> campos, fotografías, publicidades televisivas, artículos de diarios y revistas, discursos políticos, etcétera (p.8).

Para realizar dicho análisis, se creó una matriz donde se establecen categorías que son susceptibles de ser halladas en la lectura de la información escogida; de esta forma se va obteniendo información relevante. Esta técnica permite conseguir una representación rigurosa de la información y, en consecuencia, permite transformar los resultados en una serie de datos cuantitativos y numéricos, de tal forma que se pueda analizar, ordenar y esquematizar para poder evidenciar relaciones entre las categorías planteadas (Mena Young, 2017, p. 76).

Se recurrió al análisis de contenido debido a que el objeto de estudio de esta tesis es un producto de la comunicación de masas y el método es pertinente para el análisis de los contenidos informativos. De la misma manera, se trata de un procedimiento metódico adecuado para estudiar el mismo (Neuendorf, 2002).

3.5 Instrumento de Recolección de la Información

Construcción del Corpus de Análisis

Para la construcción del corpus de noticias y lograr una muestra representativa de la información, se utilizó la técnica de la semana construida que consiste en una selección aleatoria y ordenada de la información. Esta técnica es uno de los métodos de muestreo que ha demostrado mayor efectividad y confiabilidad para el análisis de contenido en los medios de comunicación (Krippendorff, 1990).

Según Neuendorf (2002), las variaciones diarias y mensuales son factores importantes para tener en cuenta cuando se produce un análisis de contenido. En consecuencia, se determinó como fecha de partida para la muestra el lunes 06 de Julio de 2020. Posteriormente, y usando un intervalo de una semana, se seleccionó la siguiente fecha que corresponde al martes de la siguiente semana. Así, cada día de la semana y cada semana seleccionada está representada al menos por un día.

Matriz Categorial Exhaustiva

Un sistema categorial exhaustivo es el instrumento vinculado a las técnicas de análisis de contenido usado para caracterizar corpus textuales diversos. Con el fin de poder analizar la información de manera secuencial y sistemática de los elementos claves del periódico para su respectivo análisis, se diseñó una matriz categorial exhaustiva.

El instrumento que se utilizó en esta tesis fue adaptado a partir de instrumentos encontrados en investigaciones que se ha aplicado principalmente con prensa escrita en el ámbito (Massarani, 2018; Massarani & Buys, 2007; Mena Young, 2017). La matriz cuenta con 30 ítems. 22 aspectos son cualitativos y 5 son cuantitativos (Para visualizarse, puede remitirse al anexo 1).

Es importante recalcar que cada contenido informativo hallado y seleccionado en las fechas establecidas fue analizado individualmente, generando una lectura de cada texto.

La metodología desarrollada para la evaluación ha consistido en el diseño de un listado estructurado en torno a las dimensiones descritas: cuantificación de la cobertura, características de los contenidos informativos, caracterización del reportaje digital, áreas de investigación y homogeneización de la información. Los ítems se han definido en función de los objetivos específicos del estudio y a partir de la revisión bibliográfica.

Atendiendo a estas cuatro áreas se han integrado los siguientes ítems de evaluación:

1. **Cobertura de los periódicos.** Se cuantificaron los contenidos informativos publicados diariamente desde el 1 de julio de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2020, en los portales web de los periódicos analizados, días y meses de mayor publicación, autores, fechas, etc.
2. **Tipo de contenido publicado por los periódicos.** En esta variable se caracterizaron los contenidos que se publicaron en la sección de ciencia del periódico estableciendo su tipo: noticia, entrevista, reportaje informativo, reportaje interpretativo, divulgación, etc.
3. **Caracterización del reportaje digital:** Dentro de este punto se analizaron algunas características de los reportajes digitales como multimedia (uso de

fotografías, imágenes, infografías, audios o videos), hipertexto e interactividad. Cabe aclarar que dentro de esta tesis solo se analiza si el medio dispone de este tipo de herramientas, más no el impacto. Dentro de este se analiza el género periodístico que se presenta con mayor frecuencia.

4. **Campos de investigación.** La selectividad o tematización de la información se analizará registrando las áreas científicas con mayor protagonismo en los reportajes publicados en los portales web. Los contenidos se han englobado en las áreas de investigación que utilizo Mena Young (2017) en su tesis doctoral (en cuanto a la clasificación de las áreas científicas hay que recordar que para fines de esta investigación se hace necesario dividirla en pequeñas parcelas para facilitar su clasificación; sin embargo, con esta clasificación no se omite la interrelación que se presenta entre las distintas disciplinas científicas):
    - Ciencias exactas: Incluye matemática, física y química.
    - Ciencias de la tierra: Incluye geología, sismología, vulcanología, geografía, geofísica, astronomía, atmósfera, meteorología y oceanografía.
    - Ciencias biológicas: Incluye anatomía, botánica, fisiología, genética, taxonomía, zoología y paleontología.
    - Ciencias ambientales: Incluye lo relacionado con el cambio climático, biodiversidad, ecología, deforestación, desertificación, contaminación, acústica, compost y prácticas agropecuarias.
    - Ciencias de la salud: Incluye medicina, farmacia, inmunología, nutrición, y microbiología.

5. Homogenización de la información

En este campo se pretende analizar algunas variables relacionadas con:

5.1. Ámbito geográfico de las fuentes de información. En un primer nivel de evaluación se determinó la procedencia nacional o internacional de los eventos mencionados relacionados con las ciencias y posteriormente, se determinó la región específica a la que hacía mención dentro del contenido informativo. Estos datos

permitieron contrastar si en los medios digitales prevalece alguna localización nacional e internacional en la cobertura de los reportajes.

5.2. Revistas científicas. En esta área se recopila información de los nombres concretos de las revistas científicas que se mencionan en los reportajes científicos. A través de este ítem se puede determinar si se produce una homogeneización de la información por la prevalencia de algunas fuentes frente a otras en los contenidos informativos que se publican dentro de los portales web.

5.3. Origen de las fuentes de información: Así mismo, en esta sección se recopilan los datos que buscan ubicar el origen de las fuentes, cuántas son y si provienen del gobierno, universidades o empresas privadas.

5.4. Idiomas: En este punto se busca identificar si en los contenidos publicados hay incorporación de otros idiomas.

3.6 Validación del Instrumento

El proceso particular de validación del instrumento incluido en esta tesis fue el siguiente:

Para realizar la validación de la matriz categorial que se utilizó en el análisis de contenido se les solicitó a tres profesionales (uno del campo de educación, uno del campo de comunicación y el otro del campo de las ciencias) codificar dos reportajes al azar del periódico *El Tiempo* con el instrumento y las instrucciones de llenado. El 17 de septiembre de 2021 se les envió el instrumento por correo electrónico con las indicaciones de uso y los dos reportajes escogidos:

−Hallan un anfibio con glándulas venenosas como las de las serpientes del 6 de julio de 2020 y −Test de sangre detecta tumores 4 años antes que métodos convencionales del 22 de julio de 2020.

Es importante aclarar que el instrumento inicial tenía 40 preguntas por abordar en la matriz categorial.

A vuelta de correo los profesionales seleccionados enviaron sus respuestas y sus sugerencias frente a las mejoras del instrumento. Las respuestas obtenidas se tabularon en el complemento para coeficiente Kappa disponible en el programa SPPS, que es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y aplicadas para establecer la fiabilidad y consistencia de los datos obtenidos en la investigación. Una vez se obtuvieron las respuestas se procedió a calcular el coeficiente para cada una.

Kappa de Cohen

Este indicador es una forma muy sencilla de valorar la fiabilidad de un instrumento ya que permite identificar las veces que los revisores están de acuerdo o difieren en sus respuestas; a su vez, permite obtener el porcentaje de acuerdo entre ellos. Este indicador se calculó para asegurar la reproducibilidad del sistema categorial y permite evidenciar que así el instrumento se aplique en lugares o circunstancias diferentes y con evaluadores diversos, se puedan hacer las mismas apreciaciones (Krippendorff, 1990, p. 177).

Este coeficiente que se seleccionó permite contrastar solo dos observadores a la vez (el revisor y la investigadora). El coeficiente Kappa puede tomar valores entre -1 y +1. Entre más se encuentre cercano a +1, mayor es el grado de concordancia inter-observador; por otra parte, mientras se encuentre más cercano a -1, mayor es el grado de discordancia (Cerda & Villarroel, 2008)

Los resultados del coeficiente de Kappa de Cohen se encuentran en la Tabla 2. Si se observan los resultados, el porcentaje de acuerdo de los observadores se relacionó en su mayoría con un valor superior a 0,72. A su vez, como se evidencia en la Tabla, se haya una concordancia mayor con el revisor dos y un promedio general de 0,75. Los comentarios y observaciones que realizaron los revisores sirvieron para fortalecer el sistema categorial y replantear algunas categorías que fueron fortalecidas o eliminadas del instrumento (por ejemplo se eliminó la categoría de voceros dentro del reportaje).

Tabla 2.

Resultados del coeficiente kappa de Cohen para el sistema de categorías.

Revisores	Resultado Kappa de Cohen
Investigadora y revisor 1	0,7380015
Investigadora y revisor 2	0,7954260
Investigadora y revisor 3	0,7214506

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para conocer si los valores eran adecuados y pertinentes con los resultados hallados en Kappa de Cohen, se contrastaron con los valores de interpretación brindados por Cerda & Villarroel (2008)citando a Landis y Koch, ubicados en la Tabla 3. Producto de esta contrastación, los resultados se ubican dentro de categoría considerable.

Tabla 3.

Valores de interpretación del coeficiente Kappa de Cohen

Coeficiente de Kappa	Nivel de concordancia
0,0	Pobre
0,01 - 0,20	Leve
0,21- 0,40	Aceptable
0,41 – 0,60	Moderada
0,61 – 0,80	Considerable
0,81 – 1,00	Casi perfecta

Fuente: Landis y Koch citado por Cerda y Villarroel (2008)

4. Resultados y Análisis de los Resultados

Esta tesis de maestría caracteriza los contenidos informativos que se publicaron en la sección de ciencia de los portales web de dos periódicos en Colombia: *El Tiempo* y *El Espectador*, durante el periodo de tiempo comprendido entre julio y diciembre de 2020.

La investigación ha partido del supuesto que la incorporación de corpus científicos dentro de los contenidos informativos de diferentes medios puede mejorar la comprensión que la sociedad tiene sobre el conocimiento científico y permite a las personas participar activamente en discusiones públicas sobre ciencia, creando así mejores ciudadanos e impulsando nuevos agentes de cambio más comprometidos con su entorno, con su propia calidad de vida y con el bienestar común.

Los resultados de esta sección están agrupados según las variables incluidas en el sistema categorial exhaustivo a partir de las categorías y objetivos definidos: información general, características del reportaje digital, campos de investigación más frecuentes y homogeneización de la información.

4.1 Cobertura de los periódicos

El corpus de artículos recolectados y analizados a través de la "semana construida", las fechas seleccionadas se escogieron según las indicaciones de Krippendorff (1990) entre el periodo comprendido entre julio de 2020 y diciembre de 2020. A continuación, se detallan las fechas seleccionadas:

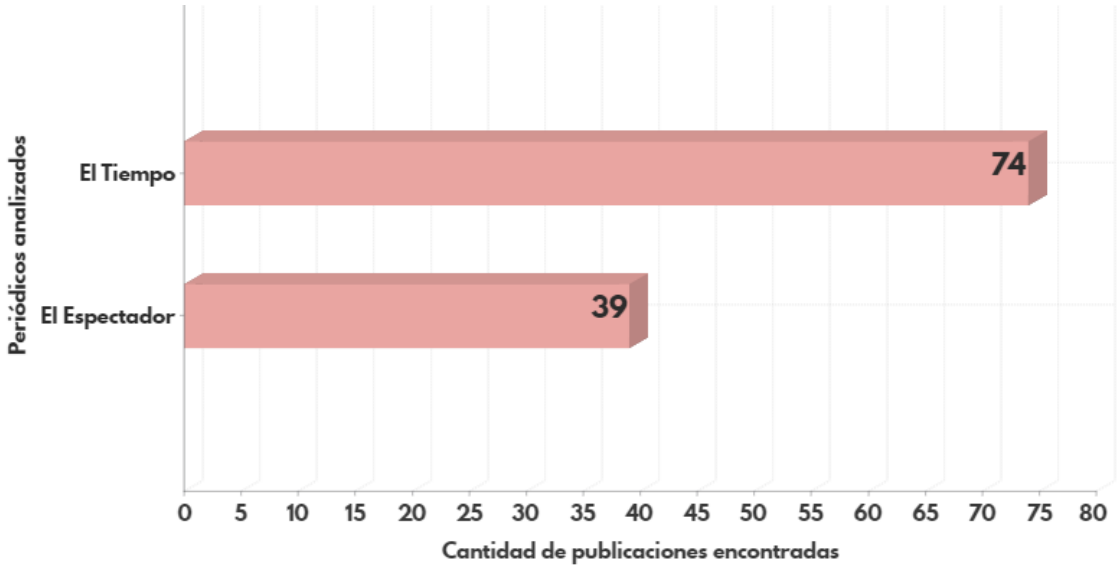
Lunes, 06/07/2020.	Martes, 08/09/2020.	Miércoles, 11/11/2020.
Martes, 14/07/2020.	Miércoles, 16/09/2020.	Jueves, 19/11/2020.
Miércoles, 22/07/2020.	Jueves, 24/09/2020.	Viernes, 27/11/2020.
Jueves, 30/07/2020.	Viernes, 02/10/2020.	Sábado, 05/12/2020.
Viernes, 07/08/2020.	Sábado, 10/10/2020.	Domingo, 13/12/2020.
Sábado, 15/08/2020.	Domingo, 18/10/2020.	Lunes, 21/12/2020.
Domingo, 23/08/2020.	Lunes, 26/10/2020.	Martes, 29/12/2020.
Lunes, 31/08/2020.	Martes, 03/11/2020.	

En total, se analizó una muestra de 3,2 semanas construidas.

Por otra parte, en el análisis se encontraron 113 contenidos informativos publicados en total dentro de los dos periódicos (la relación de dichos contenidos se puede ver en el Anexo 2). Como se muestra en la Figura 1, la cantidad de publicaciones en la sección de ciencia fue diferente, encontrando que el periódico *El Tiempo* publicó en mayor medida durante el segundo semestre del 2020 (65,848% de la muestra corresponde a este periodo) y es, por lo tanto, el que tiene mayor cantidad de publicaciones vinculadas a la ciencia.

Figura 1.

Cantidad de publicaciones encontradas en los portales web de los periódicos analizados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Es importante recalcar que los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador* cuentan con espacios específicos dentro del portal web donde se pueden encontrar los contenidos publicados relacionados con ciencia. Sin embargo, para el caso del periódico *El Tiempo* este apartado se encuentra en la sección "Vida", donde los reportajes y noticias se subdividen en categorías como ciencia, educación, medio ambiente, viajar, mujeres, religión y mascotas; por lo tanto, los resultados de esta tesis solo se enfocaron en los contenidos publicados en la denominación "ciencia"; es decir, se excluyen las noticias relacionadas con las ciencias que pudieran estar en denominaciones como "salud" y "medio ambiente".

Para el caso del periódico *El Espectador* se tomaron los contenidos informativos que se encuentran incluidos en la sección Ciencia; sin embargo, dentro del periódico existen secciones aparte sobre Ambiente y Salud, por lo tanto, se aclara que los reportajes de estas dos últimas secciones no se analizaron en esta tesis de maestría.

Estas publicaciones reflejan que se divulgan contenidos en los diarios colombianos, es decir que hay cabida para las actividades contempladas por la CPC como el periodismo científico. Se rescata el hecho de que se exista una sección de ciencia con un espacio definido, ya que esto permite a los lectores de los dos diarios revisados ubicar los contenidos relacionados con el tema de manera rápida, permitiendo de esta forma, la facilidad de búsqueda y de lectura.

Al relacionar el número de publicaciones con el lapso en el que fueron analizados (medio año o 182 días), se proyecta una frecuencia de una publicación cada 2,4 días para el caso del periódico *El Tiempo,* y para el periódico *El Espectador,* se realiza una publicación en promedio cada 4.7 días. Estas apreciaciones son relevantes puesto que evidencian que aún falta intensificar la publicación de contenidos científicos en estas secciones de forma más frecuente; a su vez, evidencia que esta situación no es ajena a lo que se han publicado en otros estudios de Latinoamérica y el mundo (Ferrer Escalona, 2004; García et al., 2000; Mena Young, 2017; Rozo Sandoval, 2006).

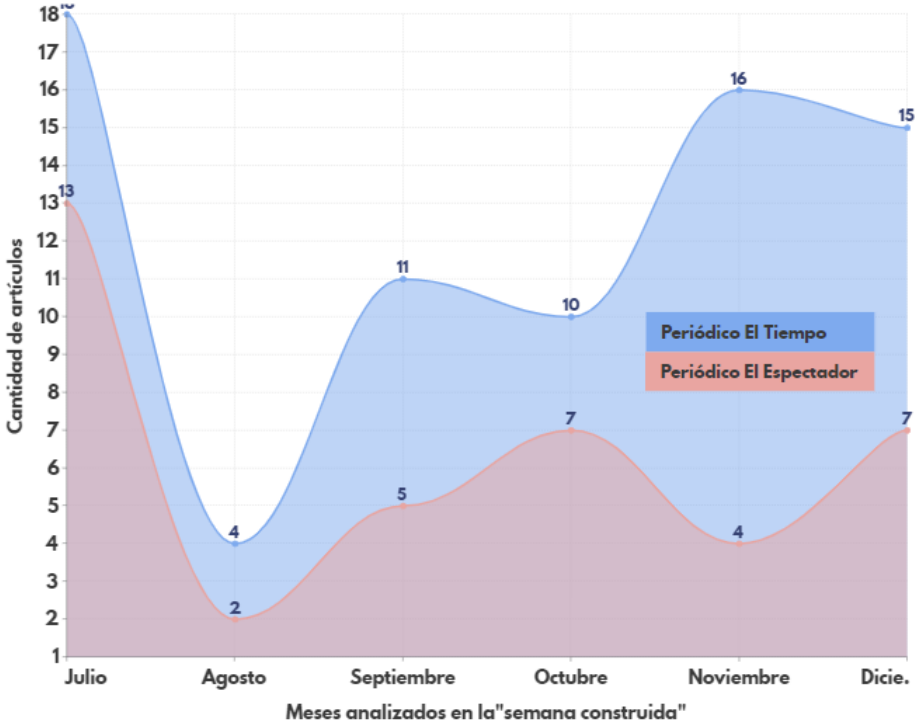
Si se detalla por meses la muestra analizada (ver Figura 2), se evidencia que el mes para ambos periódicos con más publicaciones es julio. Por otra parte, el mes con menos publicaciones de manera similar para ambos periódicos es agosto. Al indagar los contenidos informativos generados en estas fechas de manera exhaustiva, se encontró que en el mes de julio ocurren dos sucesos importantes que marcaron la historia científica del 2020, el primero es el lanzamiento del *Perseverance* y el segundo, es los grandes avances que se dieron en la época en las vacunas contra el *SARS-coV-2* en países como Rusia y Estados Unidos, factores que pudieron explicar el hecho de estas coincidencias.

En promedio la frecuencia de publicaciones por mes para los dos periódicos varió significativamente. Para el caso del periódico *El Tiempo* se realizan en promedio 12

publicaciones mensuales en la sección de ciencia, mientras que el periódico *El Espectador* mantiene un promedio 6 y 7 publicaciones por mes.

Figura 2.

Relación de publicaciones por mes en los portales web de los periódicos seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

De igual manera, al indagar el contenido detallado por días (Figura 3), se observa que ambos periódicos publican todos los días de la semana, en mayor o menor frecuencia. Para el caso del periódico *El Tiempo* el día de mayor publicación es el jueves y el día en que menos se publica es el sábado. Con el periódico *El Espectador* estos valores varían, puesto que el día de mayor publicación es el miércoles y el día que menos se publica es el domingo.

Mena Young (2017) recalca que este comportamiento que presentan ambos periódicos puede deberse a que los días entre semana (miércoles y jueves), se publican más contenidos en la sección de ciencia porque son periodos bajos de consumo en los lectores, por lo que la competencia dentro del periódico puede dar espacio a las publicaciones científicas. Por otro lado, las pocas publicaciones que se presentan en la sección de ciencia el fin de semana se deban a la necesidad de priorizar otras noticias que pueden ser de mayor

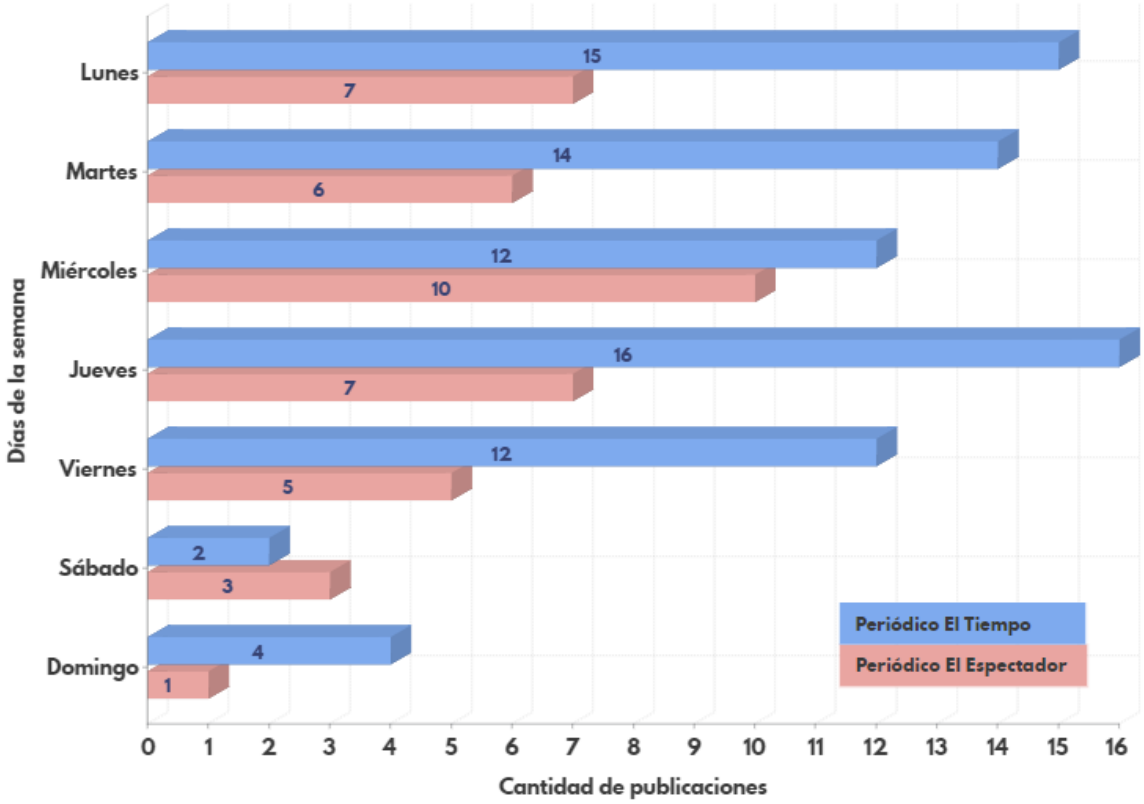
interés para la audiencia (es importante recordar, que las citas más altas de visitas a los portales web de los periódicos escogidos, se dan los fines de semana).

Este tipo de comportamientos frente a la publicación de contenidos en días de bajo tráfico dificulta el hecho de establecer procesos de alfabetización científica en los ciudadanos e impide medir de forma adecuada los hábitos de consumo frente a este tipo de publicaciones.

Es fundamental aprovechar los días de mayor tráfico para publicar contenidos de corte científico, así mismo, nutrir de forma constante la sección de ciencia ya que esto ayuda a la audiencia a fortalecer hábitos de consumo frente a estos contenidos y a esperar de manera regular información actualizada. Se sugiere como línea de investigación futura, poder evaluar por días las audiencias que consumen estos contenidos informativos.

Figura 3.

Frecuencia de publicaciones por días en los diarios seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Para terminar este apartado, se analizó la variable autoría por cada contenido publicado en la sección de ciencia, con el fin de conocer quiénes son las fuentes encargadas de escribir los contenidos informativos, el origen de esas fuentes y que tantos periodistas nacionales cubren esos contenidos. (Ver Figura 4). Dentro de los hallazgos se encontraron resultados que difieren bastante entre los periódicos. Para el caso del periódico *El Tiempo,* los contenidos informativos provienen con un 64,8% de otras agencias de noticias internacionales (*EFE*, *Europa Press*, *BBC News*, *AFP* son las que utiliza este periódico), el 16,9% son producidas por el equipo de redacción de la entidad, el 14,1% lo escriben periodistas nacionales, 2,8 % la sala de redacción adapta el contenido de lo publicado por una agencia de noticias internacional y el 1,4% se hace en colaboración entre dos agencias de noticias internacionales.

Para el caso del periódico *El Espectador,* los contenidos informativos provienen con un 43,3% de contenidos creados en la sala de redacción del propio periódico, 32,4% de contenidos que se vinculan de agencias internacionales (Agencia SINC, *Europa Press*, *EFE* y *AFP* son las que utiliza este periódico), el 10,8% lo escriben periodistas nacionales, 5,4 % la sala de redacción adapta el contenido de lo publicado por una agencia de noticias internacional y, a diferencia del periódico *El Tiempo,* en la sección de ciencia de este periódico se les solicita a algunos periodistas internacionales escribir para el medio.

Una de las cosas que llama la atención es que los contenidos que se publican por parte del periódico *El Tiempo* son en su mayoría realizados por agencias de noticias externas internacionales (Casi todas de origen europeo y norteamericanas), lo que evidencia que los contenidos nacionales o latinoamericanos son escasos (hipótesis que se comprueba más adelante).

En el caso del periódico *El Espectador,* los contenidos son construidos en su mayoría por la sala de redacción propia, lo que evidencia que existe un equipo sólido que construye los productos informativos y se valora el periodismo científico en estos medios.

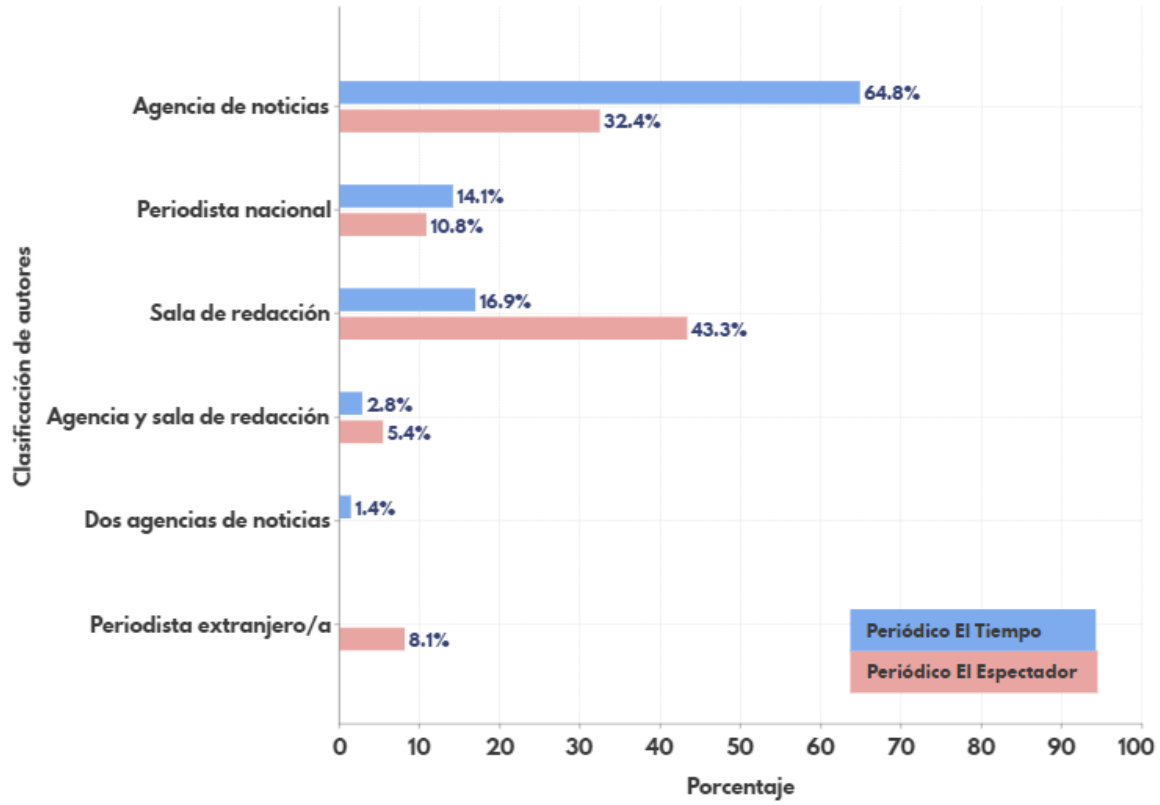
Por otra parte, se evidencia la ausencia de la firma de los periodistas dentro de las publicaciones observadas. Se asume que este hecho puede ser consecuencia de determinaciones internas por parte de los medios de comunicación estudiados.

Solo se firman las publicaciones que provienen de fuentes externas de los periódicos (ejemplo periodista nacional o extranjero).

Por otra parte, se observa de manera general la poca presencia de científicos como autores de las publicaciones científicas (2 productos informativos de 39 para el periódico *El Espectador* y 4 productos informativos escritos por científicos de 74 para el periódico *El Tiempo)*. Sin embargo, no se podría afirmar que los científicos no escriben para estos periódicos porque existen otras secciones donde los científicos pudiesen participar, pero no se analizaron en esta tesis (sección Salud, sección Medio ambiente y sección Tecnología).

Figura 4.

Clasificación de periodistas y autores de los contenidos informativos publicados en los diarios seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

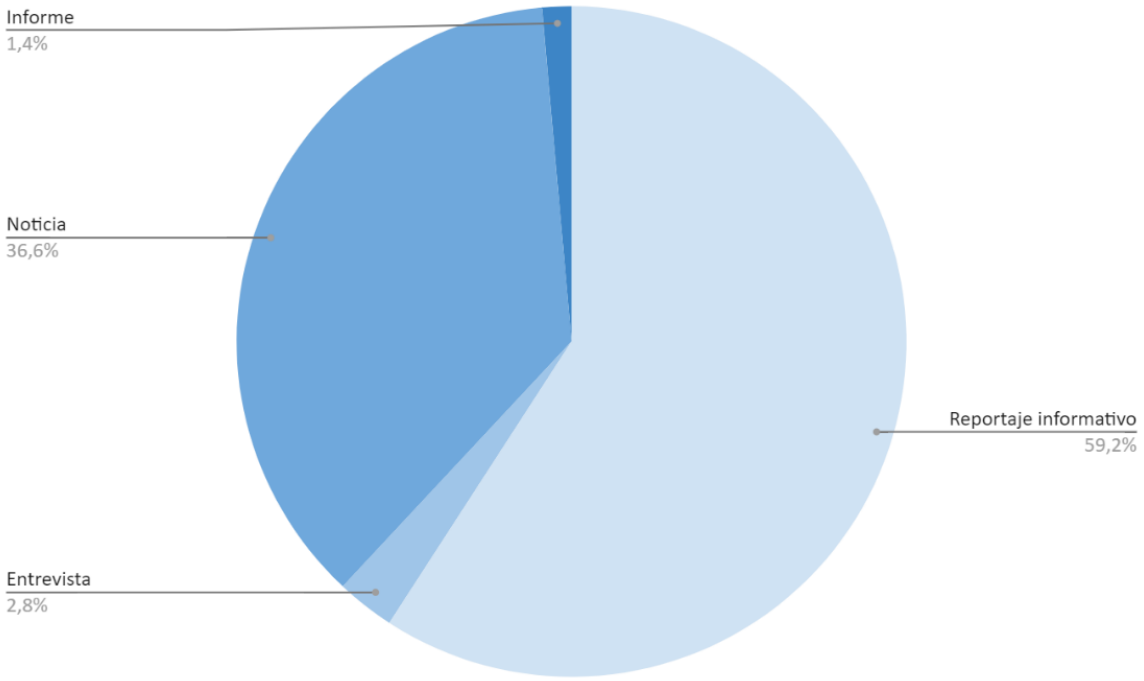
4.2 Caracterización del contenido

Para continuar con los análisis se procedió a clasificar el tipo de contenido que se publicaba dentro de la sección de ciencia de los periódicos en mención. Así esta variable permitió establecer el modo en el que se presenta la información e inferir la calidad del tratamiento periodístico y el nivel de profundización y desarrollo para abordar un acontecimiento.

De ese modo, se observa que para el periódico *El Tiempo* (ver Figura 5) el tipo de contenido predominante es el reportaje informativo (59,2 %), demostrando escritura de noticias ampliadas con la ubicación de algunas fuentes de consulta (hechos, testigos, datos), compuestas en su mayoría por el titular, la entradilla, la introducción, el desarrollo o cuerpo, y el cierre, final o conclusión.

Figura 5.

Contenidos predominantes en el periódico El Tiempo.



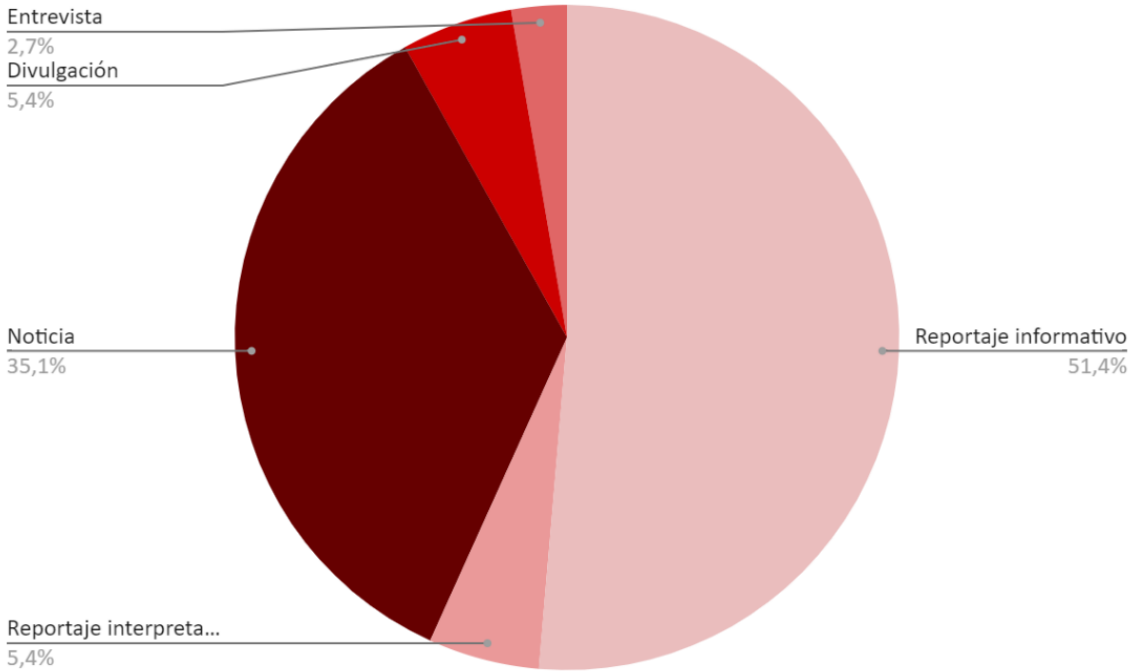
Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Por otra parte, en los contenidos publicados por el periódico *El Espectador* (ver Figura 6), se observa que se recurre a nuevos formatos como el reportaje interpretativo y la

divulgación. Al igual que el periódico *El Tiempo,* en este periódico los contenidos que más predominan en la sección de ciencia es el reportaje informativo (51,4 %) y la noticia (35,1 %).

Figura 6.

Tipos de contenidos predominantes en el periódico El Espectador.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

No es un aspecto menor que los reportajes informativos sean los formatos más frecuentes encontrados en los dos periódicos de manera común, debido a que se trata de un género que permite ampliar las noticias y traer algunas fuentes de respaldo o contraste. Además, este hecho demuestra que se busca ampliar las noticias e incluir diferentes voces, documentos o testigos de lo que se dice.

Sin embargo, Mena Young en su investigación y en la búsqueda bibliográfica que realizó para su tesis (2017), menciona que el recurso más valioso para conectar con la audiencia de forma emocional es el reportaje interpretativo. Infortunadamente, el periódico *El Tiempo* no utiliza este recurso para ofrecer información en la sección de ciencia a sus lectores. Por otro lado, el periódico *El Espectador* si lo utiliza, aunque con una frecuencia muy baja (solo el 5,4% de las publicaciones).

Lo anterior evidencia lo que menciona Mena Young (2017):

> El uso de recursos literarios, de contar historias y la inclusión de opiniones del periodista en su trabajo de redacción, se ha extendido en los últimos años, pero todavía no ha penetrado a profundidad en la comunicación pública de los temas más duros del conocimiento, como la matemática, la física o la química … (p. 148).

El segundo de los géneros más frecuentes encontrado dentro de los dos periódicos fue la noticia (36, 6% para el periódico *El Tiempo* y 35,1% para el periódico *El Espectador*). Se recurre dentro de los periódicos a este recurso cuando se muestra de forma muy compacta y breve un hecho de interés reciente y simplificando las ideas. Generalmente las noticias leídas y catalogadas así según la investigadora manejaban la estructura de la pirámide invertida en su escritura.

Se considera que las noticias se priorizan dentro de la sección de ciencia debido a que existen contenidos científicos que son novedosos, innovadores y actuales, que se cree podrían ser de interés para la audiencia y que como dice Van Dijk (1990), se relacionan con las normas y valores que comparte la sociedad y que están en vía de lo que profesa el periódico. Además, se busca su redacción de forma concisa y clara con el fin de que el periodista pueda brindarle al lector todos los elementos necesarios para que pueda comprender y contextualizar el suceso, la magnitud del hecho y los conceptos asociados, para que, en consecuencia, se pueda generar una opinión crítica por parte del ciudadano. Sin embargo, Ferrer (2004) menciona que este género prevalece en las secciones de ciencia porque es un género sencillo que no requiere mucha investigación y análisis.

En cuanto al resto de formatos que se utilizan en la sección de ciencia para brindar contenidos informativos, se utiliza la entrevista en una menor medida (2, 8% para el periódico *El Tiempo* y 2,7% para el periódico *El Espectador*). Dentro de las entrevistas que se realizan se observa que son objetivas, donde el periodista y el entrevistado responden preguntas de manera simultánea. Generalmente las personas entrevistadas para ambos periódicos fueron personalidades nacionales a cargo de instituciones de tipo científico como el director del Planetario de Bogotá, un científico colombiano de la NASA, el director del Planetario de Medellín, la ministra de Ciencias de Colombia, entre otros. Por otra parte,

estas entrevistas se realizaron con el fin de obtener alguna respuesta o información sobre un hecho en concreto o su posición académica.

A pesar de que se recurre a este género dentro de los dos periódicos, se hace en poca proporción. A pesar de ello, cabe mencionar que las entrevistas son recursos valiosos que permiten a las personas (en este caso directores, investigadores, médicos, científicos, empresarios, etc.) proporcionar de primera mano la información. Los periodistas deben tener herramientas para identificar los expertos que pueden incluir y por supuesto, la manera de abordarlos adecuadamente. Además, Ferrer (2004) menciona que una forma de vincular a estos actores, con el fin de tenerlos como fuentes primordiales es a través de las redes de información (p. 242).

La poca utilización de la entrevista como género para divulgar información científica evidencia que existe aún un alejamiento por parte de los periodistas y científicos. Por lo tanto, una tarea fundamental es que los periodistas puedan propiciar lazos comunicativos con los científicos, investigadores y entidades relacionadas con los contenidos informativos, con el fin de respaldar la información científica de la mano de la fuente directa.

Por otro lado, el informe es un género poco habitual (1,4 % para el periódico *El Tiempo* y el periódico *El Espectador* no utiliza este género en la muestra seleccionada). Se presupone que este género se utiliza poco por parte de estos medios de comunicación por el hecho de ser un formato que exige una mayor demanda de tiempo al elaborarse, la búsqueda de diferentes fuentes de respaldo y un nivel más elevado por parte del equipo de redacción o el periodista.

Finalmente, se pudo evidenciar que ninguno de los contenidos informativos recurre al género columna u opinión.

Lo anterior brinda los elementos necesarios para afirmar que la información periodística que se brinda en estos periódicos busca en la mayoría de los contenidos cumplir con la función de informar, es decir, describir sucesos, fenómenos o investigaciones; sin embargo, se evidencia la necesidad de que los mismos comprendan el papel pedagógico que tienen en la CPC y puedan profundizar en los productos informativos que ofrecen incluyendo

otros géneros periodísticos que busquen mostrar la información desde diferentes ángulos, indagando distintas fuentes e incluso recurriendo a otros medios de comunicación. A su vez, se hace una prioridad el hecho de profundizar en por qué y para qué de los hechos científicos y se hace evidente la necesidad de que los periodistas no cumplan solo con el rol de repetir la información o transmitirla.

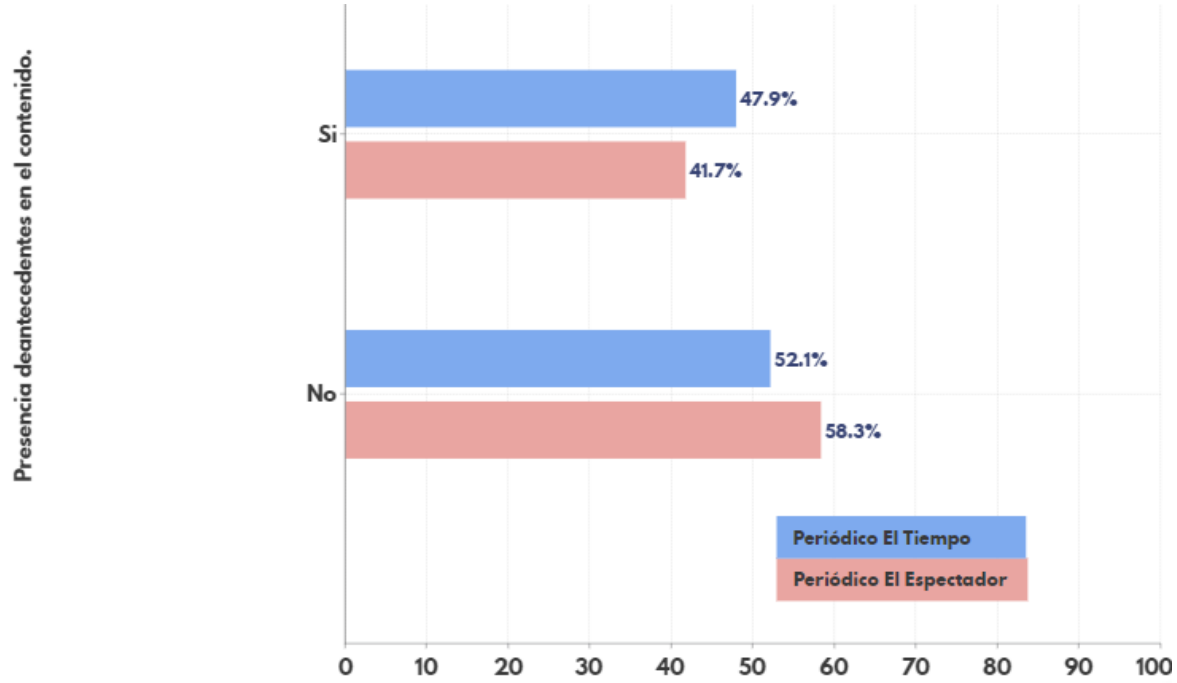
Asimismo, una variable que se revisó para esta tesis es la inclusión de antecedentes dentro de los contenidos informativos con el fin de ubicar al lector dentro de la información brindada. Para hacer esto se leyó cada uno de los contenidos con el fin de encontrar evidencias que se refirieran al contexto o a los antecedentes de la investigación, institución a la que hacía referencia o tema central del producto informativo (ver Figura 7).

Dentro de los hallazgos se observa que *El Tiempo* y *El Espectador*, aproximadamente en la mitad de los productos informativos que publican se vinculan datos adyacentes a la narrativa, como por ejemplo consecuencias o causas de los fenómenos o sucesos descritos, descripción de enfermedades y vacunas, fechas o datos relevantes para la narrativa, entre otras. Esto se utiliza con el fin de brindar recursos literarios que permitan mejorar la comprensión del lector sobre esa información en su vida cotidiana y ofrecer los elementos mínimos necesarios para que las sociedades comprendan los riesgos y beneficios de la ciencia (Calvo Hernando, 1999, p. 34).

El periódico *El Tiempo* recurre a detallar fechas o brindar datos relevantes para la narrativa, mientras que el periódico *El Espectador* brinda a sus lectores contexto, explicando causas o consecuencias de los fenómenos que describe. Recurrir a estos recursos narrativos resulta valioso para la comunicación pública de la ciencia ya que permite al lector conocer datos añadidos y conocer nueva información relacionada con el campo científico.

Figura 7.

Presencia de antecedentes en los contenidos informativos de los periódicos analizados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

4.3 Característica del contenido digital

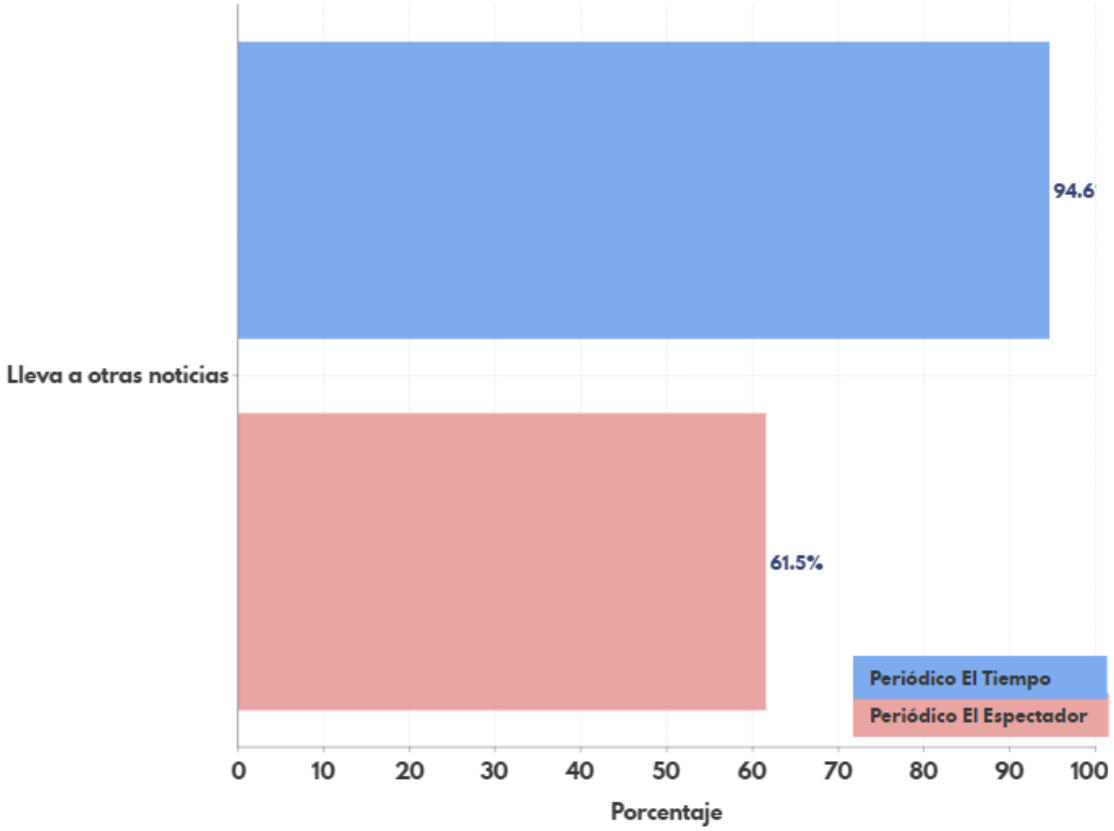
Hipertextualidad

Una variable de investigación de esta tesis es el uso y aprovechamiento de los recursos hipertextuales en los contenidos informativos de los periódicos. Para ambos periódicos los hipertextos aparecen subrayados y en otro color, lo que lo hace visible para el lector.

Por parte del periódico *El Tiempo,* 70 de las 74 publicaciones analizadas presentan elementos hipertextuales en sus contenidos (específicamente hipervínculos y enlaces a otras páginas o documentos. Por otro lado, en el periódico *El Espectador, el 38,4%* de sus contenidos no cuenta con elementos hipertextuales en su contenido (Ver figura 8).

Figura 8.

Porcentaje de publicaciones que lleva a otras noticias dentro del contenido informativo.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Adicionalmente, dentro de los análisis se pudo determinar si dentro del contenido se llevaba a otras noticias relacionadas con el tema; es decir a enlaces internos (Ver figura 9). Como se observa en el gráfico, en el periódico *El Tiempo* los contenidos llevan por medio de hipervínculos, en su mayoría a 3 enlaces internos (46,3% de la muestra), 4 enlaces (23,9%) e incluso 5, 6 o más (7,5%). Cabe mencionar que estos enlaces son contenidos informativos en su mayoría no relacionados con el tema o la sección de ciencia. Además, dentro de este periódico se encuentran hipervinculadas palabras y notas que llevan a grupos de noticias con tópicos como coronavirus, cáncer, Marte, enfermedades o investigación.

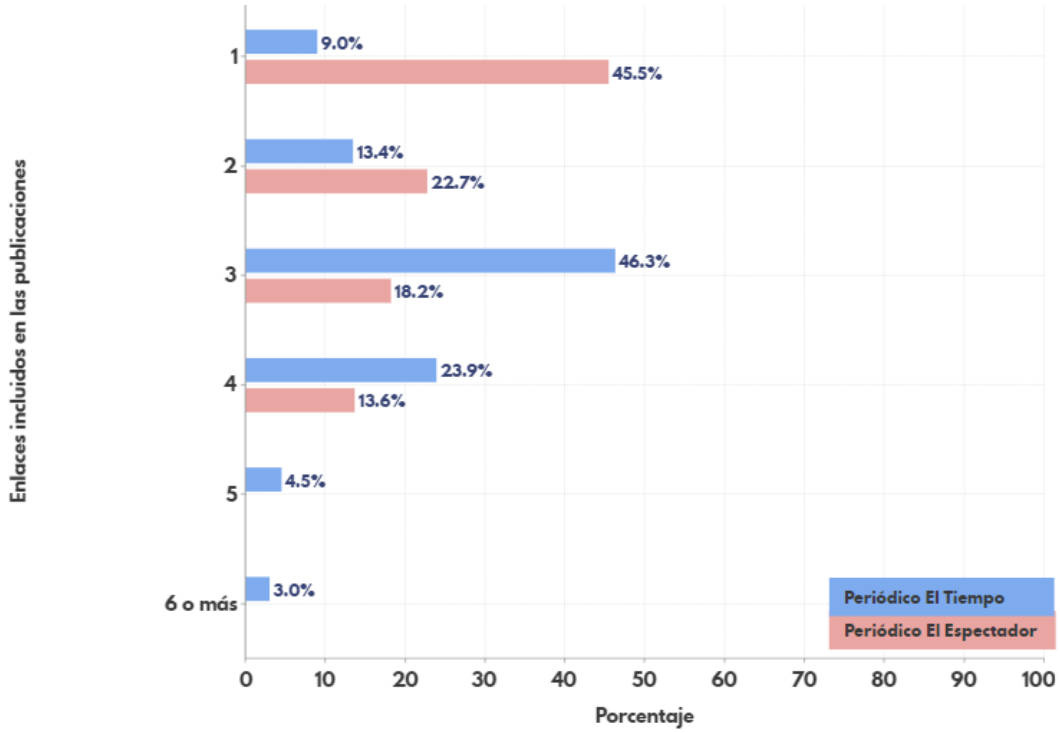
Desde otra mirada, el periódico *El Espectador* conduce a sus lectores en su mayoría a un enlace interno (45,5% de la muestra), en menor medida lo hace con 2, 3 y 4 enlaces. Este periódico no recurre a saturar al público con 5 o 6 enlaces o más dentro de sus contenidos.

Estos enlaces se catalogan en la literatura como enlaces de ampliación informativa ya que conectan noticias recientes con otras con las que están relacionadas.

En ninguno de los contenidos informativos revisados se encontraron enlaces de definición, es decir aquellos que se dirigen hacia la página web de una institución o fuente que se nombra en el texto.

Figura 9.

Porcentaje de enlaces que se encuentran dentro del contenido informativo en los periódicos seleccionados



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Desde otro punto de vista, en esta tesis se quería revisar si los diferentes contenidos alojados en la sección de ciencia de los periódicos escogidos llevaban a las fuentes de información por medio de hipervínculos. Esto se realizó con el fin de apuntar a dos de los objetivos planteados: caracterizar los contenidos informativos que se encuentran en el portal web y determinar la homogeneización y centralización de la información.

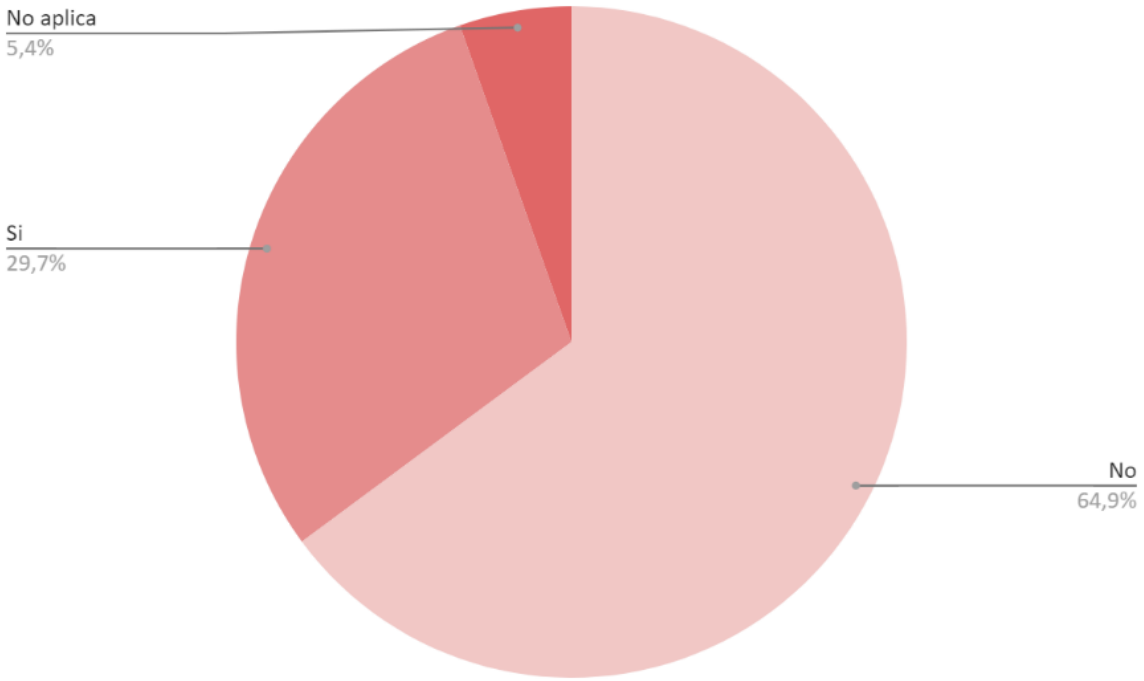
En los hallazgos se encontró que en el periódico *El Espectador,* sólo el 29,7% de los contenidos informativos comparte la fuente de donde proviene la información (ver Figura

10). Dentro de las fuentes en línea más comunes a las que remiten los contenidos compartidos por el periódico están los informes, estudios en el idioma original y dentro de la revista científica donde fueron publicados (el 82% de las referencias). Estos enlaces compartidos son de tipo documental, ya que se utilizan para contextualizar la información o brindar fuentes de respaldo.

Las redes sociales como Twitter, Facebook o Instagram; boletines de prensa, sitios de organizaciones y blogs no tuvieron presencia importante como fuente en línea.

Figura 10.

Porcentaje de publicaciones del periódico El Espectador que conducen a la fuente de la información

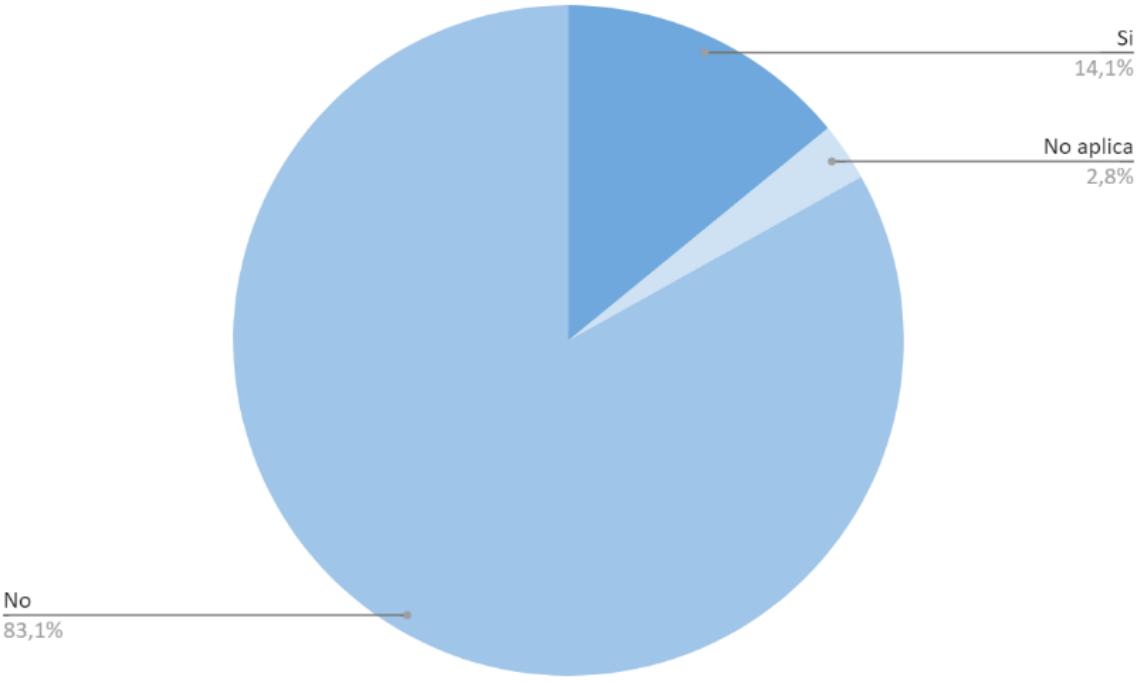


Fuente: Elaboración propia con información recolectada en el periódico El Espectador desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

En cuanto al periódico *El Tiempo,* sólo el 14,1% de los contenidos informativos comparten la fuente de donde proviene la información (ver Figura 11). Dentro de las fuentes más comunes a las que remiten los contenidos compartidos por el periódico están medios de comunicación de donde obtuvieron la noticia (el 58% de las referencias); sin embargo, no sé lleva directamente a la fuente del estudio o la revista científica.

Figura 11.

Porcentaje de publicaciones del periódico El Tiempo que conducen a la fuente de la información



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en el periódico El Tiempo, desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Es importante recalcar que, en cualquier tipo de periodismo, pero especialmente en el periodismo científico, los periodistas tienen la tarea de remitir las fuentes en la que se basaron para hacer el contenido informativo, con el fin de que los usuarios puedan establecer un nivel de confianza y fiabilidad con la información que se presenta.

Multimedia

También se analiza el uso de los recursos multimedia empleados en cada uno de los contenidos y su aprovechamiento y aporte dentro del texto. Esto se realizó con el fin de evaluar si los portales web de estos periódicos utilizan otras herramientas audiovisuales para informar sobre la información científica.

Para comenzar se analizó el uso de fotografías o imágenes dentro de los contenidos publicados (ver tabla 4). Se encontró que en los dos periódicos todos los contenidos

informativos estaban acompañados por una fotografía, un video o un gráfico en la cabecera de la publicación.

Para el caso del periódico *El Tiempo* el 91,5 % de los contenidos está acompañado por fotografías o imágenes al principio de la publicación. El 9,5 % restante está acompañado de videos dentro de la cabecera de la publicación. En contraste, se encontró que el periódico *El Tiempo* utiliza en la mayoría de sus publicaciones fotografías genéricas sacadas de bancos de imágenes que no apoyan o complementan el contenido informativo expuesto.

Asimismo, en las publicaciones del periódico *El Espectador* el 100 % de los productos periodísticos de la sección de ciencia cuentan con una fotografía de apoyo en la cabecera. A su vez, dentro de los contenidos informativos se relacionan fotografías o imágenes que apoyan o se diseñan específicamente para acompañar el contenido informativo mostrado. La mayoría de las fotografías o imágenes cuentan con un pie de foto explicando el origen de esta. De la misma manera, este periódico recurre en un gran porcentaje a apoyar dentro del texto su contenido por medio de otras fotografías e imágenes auxiliares.

Tabla 4.

Distribución de las fotografías dentro de los contenidos informativos de los periódicos seleccionados y porcentaje de contenidos que tienen fotografía auxiliar o de apoyo.

Periódico	Fotografía genérica	Fotografía propia del contenido	Fotografía auxiliar
El Tiempo	94,9%	5,1%	6,4%
El Espectador	25,8%	74,2%	44,8%

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los videos (ver Figura 12), dentro de las publicaciones compartidas por el periódico *El Tiempo* se incluyen en un 9, 5% (el 90,4% que se comparten son producidos por el equipo periodístico del medio de comunicación). Estos videos pueden compartirse en la cabecera de la publicación, pero también dentro del cuerpo.

La duración de los videos que comparte este periódico es variable y difícil de promediar; puesto que, por un lado, hay videos que oscilan entre 2:30 y 5:15 y por el otro, se encuentran videos que duran entre 31:45 y 2:44:45. Los videos cortos son utilizados para

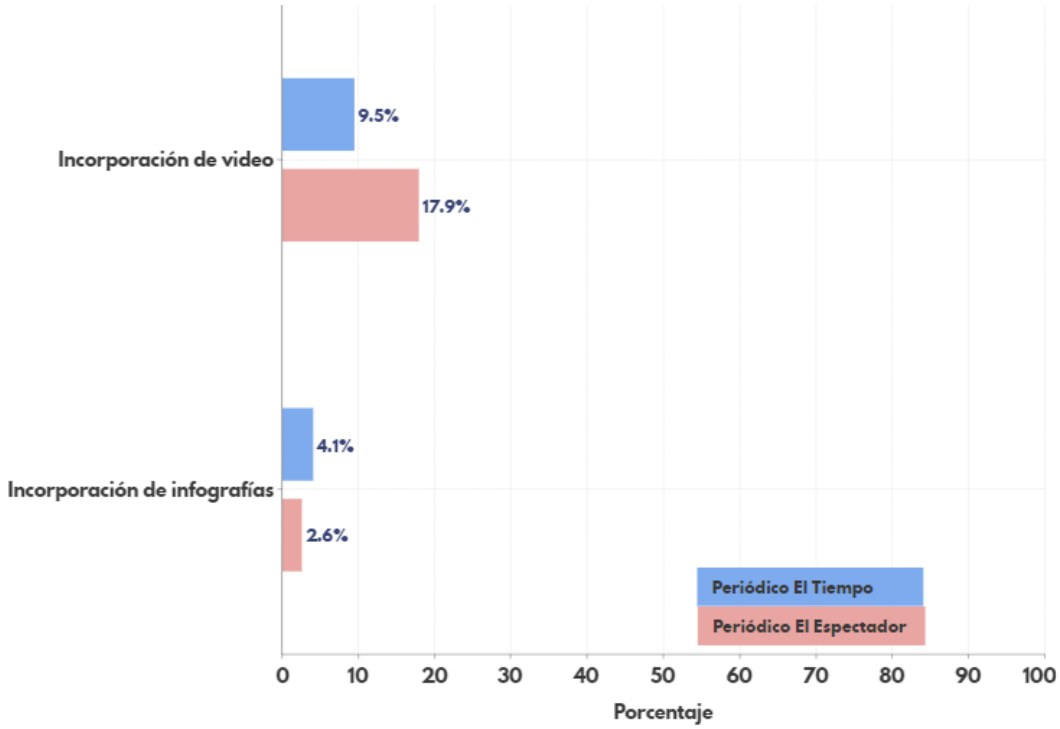
apoyar el contenido informativo que se comparte, pero los videos largos son grabados en vivo y buscan mostrar un suceso en tiempo real (en este caso el lanzamiento del *Perseverance* y la conjunción de Júpiter y Saturno).

Por otra parte, el periódico *El Espectador* incorpora videos en el 17,9% de sus publicaciones (la mayoría son elaborados por el equipo periodístico y sólo el 5,4% se toman de otras fuentes o plataformas). Los videos compartidos se ubican generalmente en el cuerpo de la publicación.

La duración oscila entre 1:30 y 3:45, pero en este medio de comunicación el video no se utiliza para ampliar o ejemplificar la información que se comparte en la publicación, si no por el contrario, estos videos son de otras noticias que podrían estar o no relacionadas con el tema central del contenido informativo. Cabe mencionar que se encontró una excepción en este periódico con un video que mostraba en vivo el lanzamiento de la sonda *Perseverance*. A diferencia del otro periódico, todos los videos compartidos por el medio de comunicación son elaborados por su equipo periodístico.

Figura 12.

Incorporación de vídeo e infografía dentro de los contenidos informativos de los periódicos seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Muy pocos contenidos informativos dentro de ambos periódicos incluyen gráficos, infografías o cuadros (ver Figura 12). El periódico *El Tiempo* es el medio que más utiliza este tipo de recursos. Los contenidos que utilizan este recurso lo hacen para ejemplificar o explicar al usuario cómo funciona algún artefacto u objeto (por ejemplo, se utilizó para explicar el funcionamiento de la sonda *Perseverance*). Así, se ha demostrado que la utilización de estos contenidos permite sintetizar, destacar o explicar la información; por lo tanto, se hace un llamado a utilizarlos dentro del periodismo científico.

Dentro del corpus de análisis ningún contenido incluía galerías o audios para ampliar o complementar la información. Por otro lado, se pudo identificar que en el 100% de contenidos de los dos periódicos analizados predomina el texto sobre los recursos multimedia.

Es importante entonces recalcar que el uso de recursos multimedia es relevante a la hora de publicar una información científica porque estas pueden reforzar el contenido de un tema. De esta manera, es evidente que los medios de comunicación analizados aún tienen un largo recorrido en la utilización e incorporación de recursos multimodales dentro de sus contenidos informativos compartidos por el portal web.

Interactividad

En relación con esta variable de investigación se analizó dentro de los contenidos informativos la inclusión de tres posibilidades de interactividad: inclusión de foros, salas de chat y comentarios.

En los hallazgos se encontró que los dos periódicos brindan la posibilidad de comentar los contenidos informativos; se encontró que el 100% de las notas periodísticas brinda la opción de publicar comentarios. Aunque no era el objetivo de esta tesis, se observó que existe poca participación en este recurso de interactividad por parte de los usuarios, evidenciando pocas o nulas relaciones en forma de respuesta al contenido.

Por otra parte, no se brinda al usuario en ninguno de los contenidos la posibilidad de ir a foros o salas de chat.

Para la CPC es muy importante las respuestas que puedan generarse por parte de los usuarios con el fin de conocer sus percepciones, respuestas y visiones sobre el contenido científico que se publica. Por esto, se recomienda a los medios brindar los mecanismos para que la audiencia pueda mantener una posición activa incluyendo la posibilidad de enviar fotos, audios, cartas, videos o brindando la posibilidad de participar en foros y chats. Con lo anterior, se logra que las audiencias tomen un rol activo dentro del proceso comunicativo.

Asimismo, puede afirmarse que las ventajas del Internet a la hora de compartir contenidos científicos son puntos que deberían utilizar los medios de comunicación para acercar a las audiencias, puesto que permiten ampliar los mensajes compartidos, vincular las fuentes de información e intercambiar mensajes entre emisores y receptores que puede fluir vertical y horizontalmente (Ferrer Escalona, 2004). Es un hecho desafortunado que los portales web de estos periódicos no utilicen estas potencialidades que les permiten estar en contacto con los diferentes públicos.

4.4 Campos científicos mencionados en los contenidos informativos de los periódicos analizados

Los resultados evidencian que el campo científico más relacionado dentro de los contenidos informativos de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador* presenta una conducta similar, teniendo como prioridad el campo de ciencias de la Tierra (54,1% y 43,6 % respectivamente). Dentro de esta área se encuentran relacionadas disciplinas como geología, sismología, vulcanología, geografía, geofísica, astronomía, atmósfera, meteorología y oceanografía. De todos modos, al desglosar dentro de estas la disciplina más común, se resalta la astronomía.

Dentro de los temas que más se abordan en los contenidos relacionados con la disciplina astronomía está el lanzamiento del *Perseverance*, avances científicos asociados al planeta Marte y la conjunción de Júpiter y Saturno.

Del mismo modo, cabe resaltar que en otros estudios que se dan en la región e inclusive en otros medios de comunicación (Castrillón et al., 2015; Cazaux, 2007; Mena Young, 2017), recalcan que uno de los campos más divulgados está relacionado con las ciencias de la salud (ver figura 13). Se considera que este campo no es el más común dentro de los periódicos debido a que cuentan con secciones específicas que se encargarían de divulgar contenidos relacionados con estas disciplinas (Sección Salud). Pero, dentro de la muestra analizada se encontraron en los dos periódicos algunos contenidos informativos que se relacionaban con estos campos (20,3 % para el caso del periódico *El Tiempo* y 10,3% para el periódico *El Espectador).*

El segundo campo que más se hace mención dentro de los productos informativos encontrados en la sección de ciencia del periódico *El Tiempo,* fue el de ciencias de la salud. Genera curiosidad el hecho de que a pesar de tener su propia sección se encuentren abundantes publicaciones. Como línea de implementación futura, se sugiere buscar a profundidad cual es la delimitación conceptual de estas dos secciones Salud-Ciencia (para esta tesis se hizo la búsqueda bibliográfica de esta cuestión, pero no se halló información relevante).

Se asume que el advenimiento del SARS-CoV-2 y su inclusión dentro de las agendas públicas nacionales e internacionales, fue un motivo de peso para que este campo cobrara importancia dentro de la sección de ciencia e incluso de salud dentro de los periódicos. Lo anterior se evidencia en el hecho de que el tema más recalcado en este campo es el coronavirus y las vacunas.

Para el caso del periódico *El Espectador,* se encuentra que el segundo campo más relacionado dentro de sus publicaciones sea el de ciencias biológicas (17,9%), que incluye disciplinas como anatomía, botánica, fisiología, genética, taxonomía, zoología y paleontología. Detallando la disciplina más frecuente que se menciona en los contenidos es paleontología.

En las ciencias biológicas los periodistas prefieren socializar investigaciones que interpreten el pasado de la vida sobre la Tierra, es decir hallazgos sobre fósiles y la reconstrucción de hechos que tuvieron los seres vivos en el pasado.

Dentro de los resultados se encontró que las secciones de ciencia de ambos periódicos abarcan en sus agendas informativas pocos contenidos relacionados con las ciencias ambientales (5,4 % para el caso del periódico *El Tiempo* y 10,3% para el periódico *El Espectador)*. Al intentar explicar cuál podría ser la razón de este fenómeno, se encuentra que ambos portales web cuentan con secciones específicas para relacionar noticias con el tema del medio ambiente (Medio ambiente y Ambiente, respectivamente). Al comparar los contenidos informativos que se comparte en esta sección se observa que las publicaciones dentro de la sección de ciencia explican sucesos que han sido comprobados por la ciencia como, por ejemplo, hallazgos o resultados de investigaciones, mientras que en la sección de medio ambiente se comparten noticias de actualidad relacionadas con el cambio climático y las políticas que se dan día a día para poder mitigarlo.

Por otra parte, dentro del periódico *El Espectador* se encontraron varias publicaciones (6, en una muestra de 39) que no pudieron ser catalogadas dentro de ningún campo del saber, debido a que relacionaban temas de políticas en ciencia, tecnología e innovación, entrevistas a personalidades del campo científico como la ministra de Ministerio de Ciencia o directores de entidades dedicadas a la ciencia.

Una decisión editorial en ambos periódicos podría explicar el hecho de que no existan abundantes contenidos informativos relacionados con las ciencias exactas (sólo 1,4 % de los contenidos para el periódico *El Tiempo* y 2,6% para el periódico *El Espectador)*, ya que existe una sección dentro de ambos periódicos que se denomina Tecnología. Lo anterior podría impactar los resultados de este campo del conocimiento porque allí pueden estar incluidas los contenidos afines con las disciplinas que se relacionan con el campo: química, matemáticas y física.

Es importante recalcar que, según Califano (2015) en el proceso de construcción de las noticias, los medios circulan información privilegiando ciertos temas que pueden influir en la opinión pública.

> Su peso en el establecimiento de la agenda social se produce en función de la relevancia que otorgan a los asuntos tratados y de los atributos que adquieren los objetos o sujetos que reciben cobertura mediática (p. 61).

Por lo tanto, se puede inferir que esta es una de las razones por las cuales, se privilegian algunas disciplinas o temáticas.

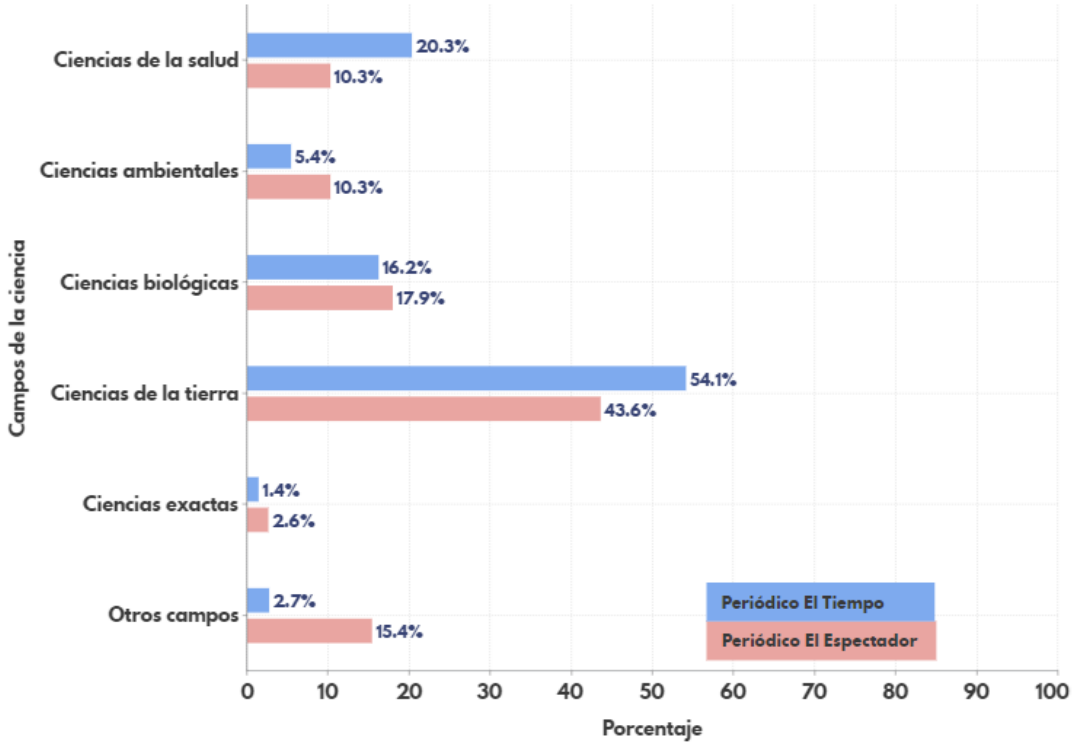
Massarani & Buys (2007) mencionan que la variación de los distintos campos científicos dentro de la sección de ciencia puede ser producto de las orientaciones generales que tienen estos medios para publicar en cada apartado. Pero también puede deberse a las comprensiones del tema por parte de los editores o en su defecto, escogen los contenidos informativos que consideran pueden ser más atractivos para el público.

Además, cabe aclarar que el hecho de que no exista delimitación en los campos científicos que aborda la sección de ciencia puede ser confuso para el público local y global que visita estos portales web. Es por esto, que se sugiere delimitar las temáticas (si no se ha hecho) y fortalecer los equipos periodísticos de los campos científicos que se abordan en la sección Ciencia.

Sin embargo, se resalta la importancia en que las secciones de ciencia deberían asegurar el cubrimiento de todos los campos del conocimiento, entendiendo que los medios tienen una función pedagógica y es una herramienta para impulsar la cultura y promover los saberes en los temas científicos.

Figura 13.

Campos de la ciencia relacionados en los contenidos informativos de los periódicos seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Localización Geográfica del Contenido

Se ha observado, además, el carácter de localización de los sucesos, eventos o acciones que se relacionan dentro de los contenidos periodísticos con el fin de evaluar si tienen origen en el contexto nacional, regional (A nivel de América Latina) o internacional (Ver tabla 5).

Tabla 5.

Localización del evento, suceso o acciones dentro de los contenidos informativos de los periódicos seleccionados

Periódico	Contexto nacional	Contexto regional (América Latina)	Contexto internacional
El Tiempo	14,9%	2,7%	82,4%
El Espectador	15,4%	2,6%	82,1%

Fuente: Elaboración propia, basado en los contenidos informativos seleccionados del periodo entre julio 2020 y diciembre de 2020.

En la Tabla 5 se puede un comportamiento similar en cuanto a la localización geográfica de los contenidos informativos encontrados en la sección de ciencia. Es evidente que la información que se cubre es de carácter internacional principalmente.

Para el diario *El Tiempo* los contenidos de la información internacional provienen principalmente de Estados Unidos (42,6%), Europa (29,5%), Asia (26,2%) y Australia (1,63%).

Para el diario *El Espectador* los contenidos de origen internacional provienen principalmente de Europa (41,9%), Estados Unidos (38,7%) y Asia (19,35%). Dentro del rastreo para este periódico no se encontró ninguna fuente de Australia.

En un estudio anterior realizado por Massarani & Buys (2007)se estudiaba al igual que esta tesis, la localización geográfica de los contenidos que publicaba la sección de ciencia en la prensa escrita de 9 países, incluyendo Colombia. En esta investigación se encontró que el periódico *El Tiempo* priorizaba principalmente contenidos que provenían de los Estados Unidos. Los hallazgos de esta tesis no reflejan un resultado diferente a los de dicha investigación, pues actualmente (14 años después de la publicación) prevalecen las mismas tendencias en cuanto a la cobertura geográfica.

En general si hubo espacio para visibilizar avances, sucesos o acciones científicas a nivel nacional; pero, la cobertura de estos hechos aún es baja y los resultados evidencian que se priorizan contenidos de origen internacional. Lo anterior evidencia que actualmente los periodistas que cubren estas secciones de ciencia no visibilizan los contenidos locales y nacionales, a pesar de que en el país muchas universidades e instituciones científicas realizan aportes significativos en la ciencia local e internacional. A su vez, se desconocen los avances importantes que se realizan en Latinoamérica, por ejemplo, en Brasil, que es el país de la región que más produce adelantos y descubrimientos científicos.

Algunos estudios consideran que esta relación de predominancia de contenidos que provengan de países desarrollados, de se debe a que ellos son los responsables de la mayor

producción científica del mundo. Yriart (1996) ya había hablado de esta tendencia al recalcar que en Latinoamérica hay mayor predominio de noticias científicas producidas en el mundo desarrollado, siendo esto una característica predominante en el periodismo científico mundial.

Esta tendencia afecta la CPC ya que no permite que los ciudadanos reconozcan los avances científicos locales. Por esto Ferrer (2004) recalca que es más probable que un ciudadano latinoamericano conozca los avances que se dan en Europa o Estados Unidos, antes de que conozca los resultados de investigación producidos por una universidad en su propio país (p. 242).

Es importante mencionar en este punto, que, así como los sucesos que se narran dentro de estos contenidos informativos son de origen externo, así también se evidencia en la vinculación de fuentes que provienen del ámbito internacional y no nacional en su mayoría. Además, tratándose de periódicos de origen nacional este hecho puede fortalecer una visión lejana del horizonte científico, ya que no comparte información cercana a los usuarios (Cárdenas Casique, 2010).

Algo que llama la atención es que los contenidos suelen hacer mención del país de donde proviene la fuente, junto con su profesión y entidad a la que se vincula. Mena Young (2017) menciona en su tesis doctoral, citando a Solá (2013) que esta característica se debe a que “los discursos posmodernos se caracterizan por un exceso de atención prestada a las categorías de pertenencia, sea ésta nacional, étnica o de cualquier otro tipo” (p. 34).

Voceros

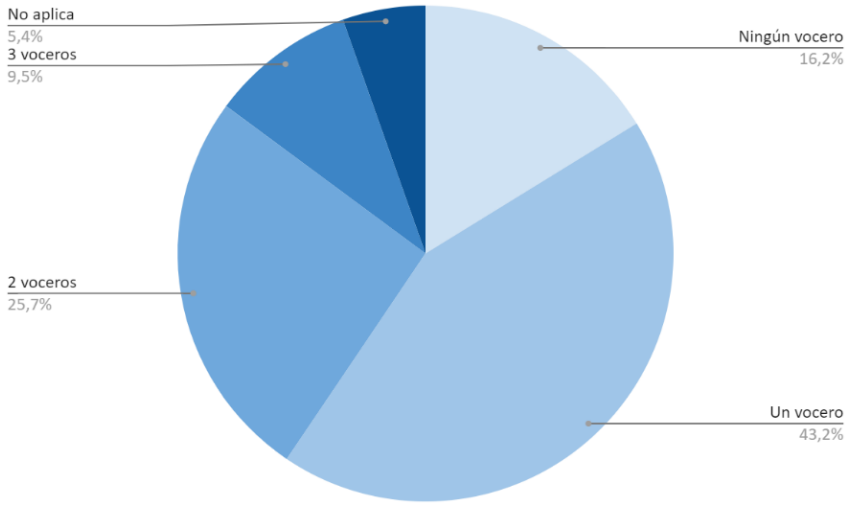
Dentro de los diferentes periódicos una variable que se utilizó para establecer el grado de homogeneización y centralización de las fuentes de la información consultadas por los contenidos publicados en la sección de ciencia fue establecer el número de voceros a los que se recurre y naturaleza de las fuentes a las que recurrieron los periodistas para respaldar la información.

Dentro de los hallazgos se encontró que las fuentes utilizadas para realizar estos contenidos informativos fueron muy variadas como se observa en la figura 14 y 15.

Los contenidos informativos publicados por el periódico *El Tiempo* (Figura 14) emplean voceros en la mayoría de sus publicaciones. Solo el 16,2% de ellos no recurren a ningún vocero para respaldar la información compartida.

Figura 14.

Cantidad de voceros relacionados en los contenidos publicados por el periódico El Tiempo.

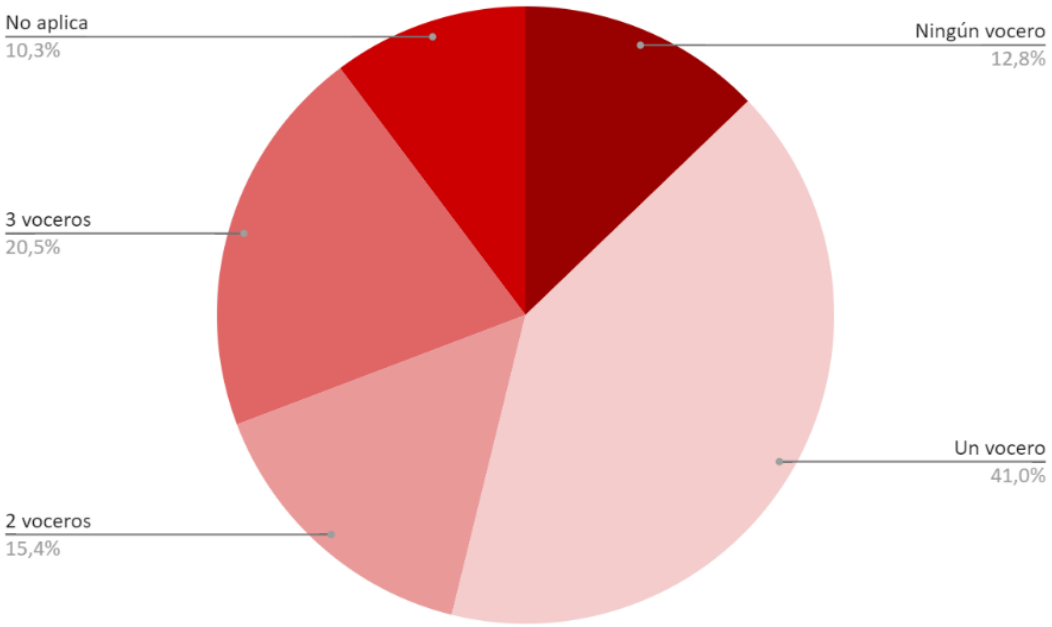


Fuente: Elaboración propia con información recolectada el periódico El Tiempo desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Por otra parte, en el periódico *El Espectador* (Figura 15) se evidencia que la mayoría de los contenidos informativos sólo incluyen un vocero (41%) para complementar la información periodística. El 12,8% de la muestra analizada no incluyó ningún vocero para el respaldo de la información.

Figura 15.

Cantidad de voceros relacionados en los contenidos publicados por el periódico El Espectador.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en el periódico El Espectador, desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Es importante recalcar que las fuentes vivas son esenciconcluales para respaldar las noticias o contenidos informativos en la CPC, y por lo tanto, deberían tener una mayor presencia dado que permiten enriquecer, ampliar o confirmar la información expuesta y a su vez, que existan varios voceros permite realizar un contraste informativo, posibilitando a los usuarios acercarse a diferentes fuentes con el fin de ofrecer imparcialidad y mostrar diversos ángulos de un mismo hecho para darle la posibilidad de tomar posición en contra o a favor, a partir de sus motivaciones, creencias o intereses.

Por otra parte, dentro de las fuentes de la información se buscó encontrar la naturaleza de estas (ver figura 16). Con base a los hallazgos se puede afirmar que ambos periódicos buscan encontrar voceros que puedan aportar desde distintos sectores. En el caso del periódico *El Tiempo* resulta pobre en el posicionamiento como voceras las universidades públicas y el gobierno.

Un aspecto que cabe la pena destacar es que la mayoría de universidad privadas y publicadas citadas en el corpus seleccionado proviene de países externos (se relacionan con las agencias de noticias internacionales de donde proviene la autoría de los contenidos), principalmente de Estados Unidos, España, Francia y Reino Unido.

Algunas de las universidades internacionales mencionadas con frecuencia son: Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Yale, Universidad de Oxford, Universidad de Leicester y Universidad de Portsmouth.

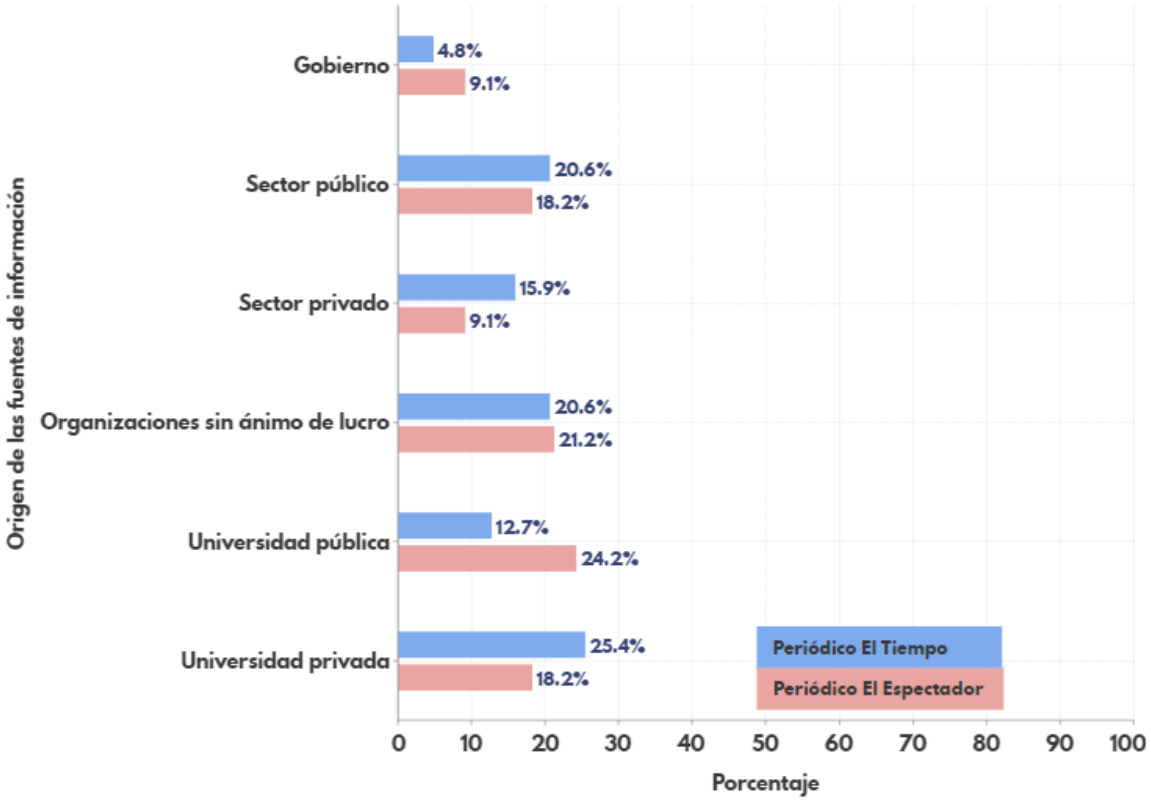
Las universidades nacionales que se mencionan con frecuencia dentro de los contenidos informativos en la sección de ciencia son: Universidad Nacional, Universidad de los Andes, Universidad del Rosario y Universidad Industrial de Santander.

En cuanto a las organizaciones más mencionadas dentro de los contenidos informativos de los dos periódicos se encuentra: Nasa, el Observatorio de París y el Instituto Max Planck. El hecho de que estas organizaciones sean recurrentes como fuentes de información, evidencia la importancia y la prioridad que las secciones de ciencia de ambos periódicos le dan al campo de la Astronomía.

Cuando se habla respecto a las organizaciones sean públicas, privadas o sin ánimo de lucro, en ambos periódicos es una tendencia que se brinden datos sobre los roles que ejercen estos voceros en las entidades, caracterizando a la persona y no vinculándola directamente como una voz de una entidad. Este aspecto es un punto favorable por parte de los dos periódicos, ya que recurrir a los organismos y entidades (sean públicas, privadas, academias, universidades, fundaciones, laboratorios, etc.), es fundamental para que de esta forma la CPC contribuya a ejercicios democráticos y críticos.

Figura 16.

Naturaleza de las fuentes de información relacionados en los contenidos informativos de los periódicos seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Un hallazgo relevante que no se analizó dentro del sistema categorial, pero si se hizo evidente en la lectura de cada publicación, fue el hecho de que las fuentes a las que se recurre para respaldar un contenido informativo en su mayoría son de género masculino. Este comportamiento se repite en los dos periódicos y tiene incidencia en la percepción que se hace la población sobre los actores, roles y avances de la ciencia. Además, actualmente las mujeres ocupan a nivel profesional un amplio porcentaje de la fuerza de trabajo; por lo tanto, visibilizar su trabajo contribuye a impulsar las vocaciones científicas y romper con los estereotipos de género que son tan marcados en el mundo científico. En consecuencia, es una tarea de los medios de comunicación en general, poder mostrar por igual voceras femeninas y masculinos, ofreciendo un papel central a la hora de seleccionar sus fuentes.

Para concluir, una línea de investigación futura podría ser el análisis de esta variable para determinar el rol femenino dentro de los contenidos que se publican en esta sección.

4.5 Revistas Científicas

Se evalúo dentro de los contenidos periodísticos revisados el número de veces y el nombre en el que se hacía referencia a las revistas científicas. Esto se hizo con el fin de conocer cuáles revistas son las consultadas y si se le ofrece al lector la fuente para que él pueda contrastar y profundizar en la información.

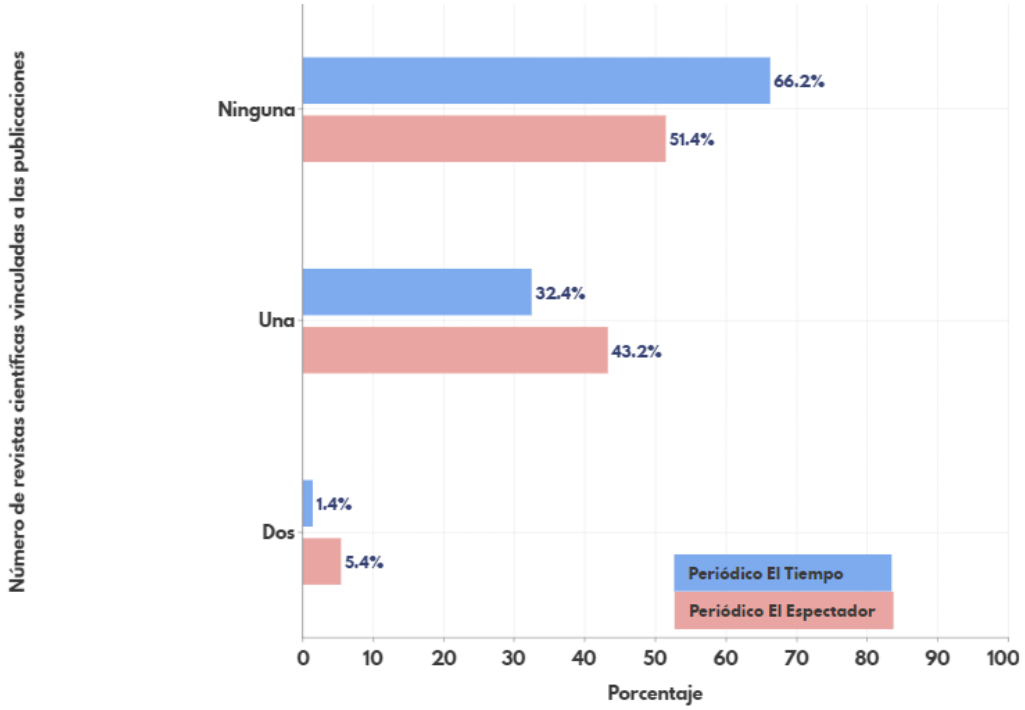
Dentro de los hallazgos se encontró que los periodistas, agencias de noticias y salas de redacción recurren en poca medida a fuentes como las revistas científicas, los informes investigativos, los científicos y los centros de investigaciones especializados sobre el tema.

Siendo más específicos en la información, se evidencia que el periódico *El Tiempo y El Espectador* (ver figura 17), tienen un alto porcentaje de no recurrir o respaldar sus fuentes con revistas científicas (66,2% y 51,4% respectivamente). Se considera que esta falta de acceso a la información se da según Massarani & Buys (2007) por falta de tiempo y espacio para elaborar con mayor profundidad los productos periodísticos.

El periódico que mayor porcentaje tiene de incorporación de revistas científicas es *El Espectador* con una inclusión del 48,6% de contenidos.

Figura 17.

Porcentaje de número de revistas científicas vinculadas a las publicaciones de los diarios seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

En el corpus seleccionado también se pudo identificar que los temas abordados en contenidos incluidos en la sección de ciencia del periódico *El Tiempo* (ver figura 18), en su mayoría, se basan en artículos publicados en revistas internacionales, como *Nature, Science Advances o Scientific Report*. Por parte del periódico *El Espectador* (ver figura 19), los contenidos provienen principalmente de las revistas: *Nature, Science y Science Advances*.

En común ambos periódicos utilizan como fuente de la información científica *Nature* y *Science Advances*. Sin embargo, ambos periódicos tienen la dificultad de no establecer un hipervínculo que permita al usuario acceder a la investigación, la revista científica o los resultados fuentes (ver las figuras 10 y 11 analizadas en el apartado de hipervínculos).

Dentro de ambos periódicos, es común que una de las fuentes predilectas sean las revistas científicas. Olvera Lobo y López-Pérez (2015) mencionan que aspectos la inclusión de las revistas científicas a los contenidos informativos de los periódicos digitales genera que sobresalgan algunos puntos geográficos sobre otros, dependiendo de la nacionalidad de las revistas.

La correlación que existe entre la localización geográfica de la información y la utilización de revistas científicas evidencia un nexo en la internacionalización de los

contenidos publicados en esta sección, debido a que dichas fuentes son de habla inglesa y la mayor parte de los artículos que se publican son de autoría inglesa o norteamericana (Olvera Lobo y López-Pérez, 2015). Además, dichos países controlan estos medios de difusión de resultados de investigación

> Las revistas de alto impacto concentran una gran mayoría de artículos procedentes de centros e instituciones norteamericanas y estas son, a su vez, uno de los principales recursos de los medios de comunicación con lo que se produce una tendencia circular donde la ciencia producida fuera del circuito de las publicaciones de alto impacto no tiene cabida en la agenda informativa (Olvera Lobo y López-Pérez, 2015, p. 5).

En algunas investigaciones (Olvera Lobo y López-Pérez, 2015; López-Pérez 2015) se asume que estos comportamientos que se dan por parte de los periodistas y las agencias de noticias internacionales, en el hecho de coincidir en las revistas científicas, es por la presunción de que las revistas que son ampliamente reconocidas revelan información científica adecuada, correcta y ceñida a la verdad. Además, las asumen como una única fuente, desconociendo el proceso de revisión entre pares, tan valioso en el periodismo científico y en la CPC.

Figura 18.

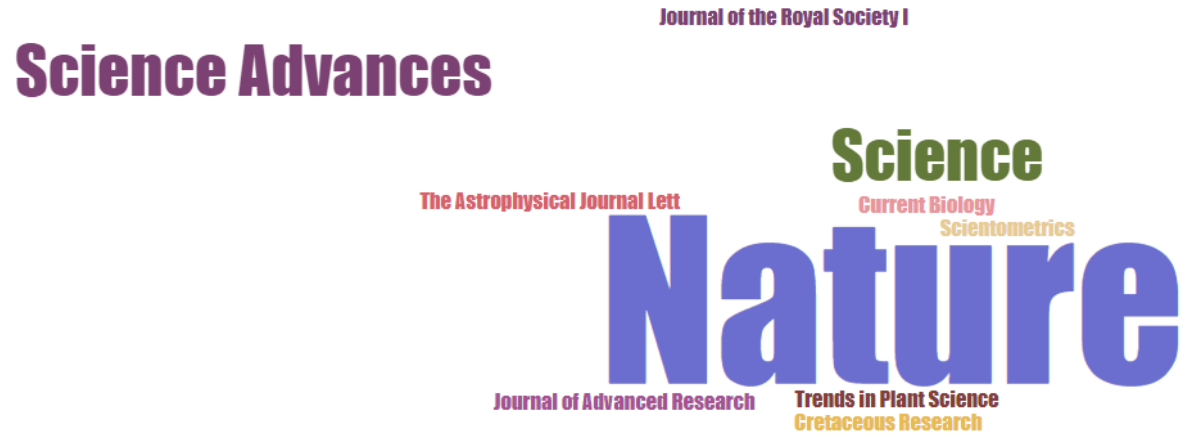
Nube de palabras sobre revistas científicas mencionadas en los contenidos informativos publicados por el periódico El Tiempo.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada del periódico El Tiempo desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Figura 19.

Nube de palabras sobre revistas científicas mencionadas en los contenidos informativos publicados por el periódico El Espectador.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada del periódico El Espectador desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

El recurrir siempre a las mismas fuentes amenaza la calidad de la información, pues no se brinda un producto informativo variado, contextual y que vaya de acuerdo con los intereses de la población y deja en manos de estas revistas la selección de la información que puede ser noticia. Olvera Lobo y López-Pérez (2015), menciona un estudio en el que los periodistas manifiestan que estas prácticas se dan porque los periodistas científicos dependen de la agenda diaria con la convocatoria en diferentes eventos como conferencias, ruedas de prensa, notas de prensa, además de los resultados científicos que se publican por medio de las principales revistas científicas como *Nature o Science* (p. 2-3).

4.6 Uso de otros idiomas

La última variable que se analizó para esta tesis está relacionada con la incorporación de otros idiomas dentro de las publicaciones en la sección de ciencia (ver figura 20).

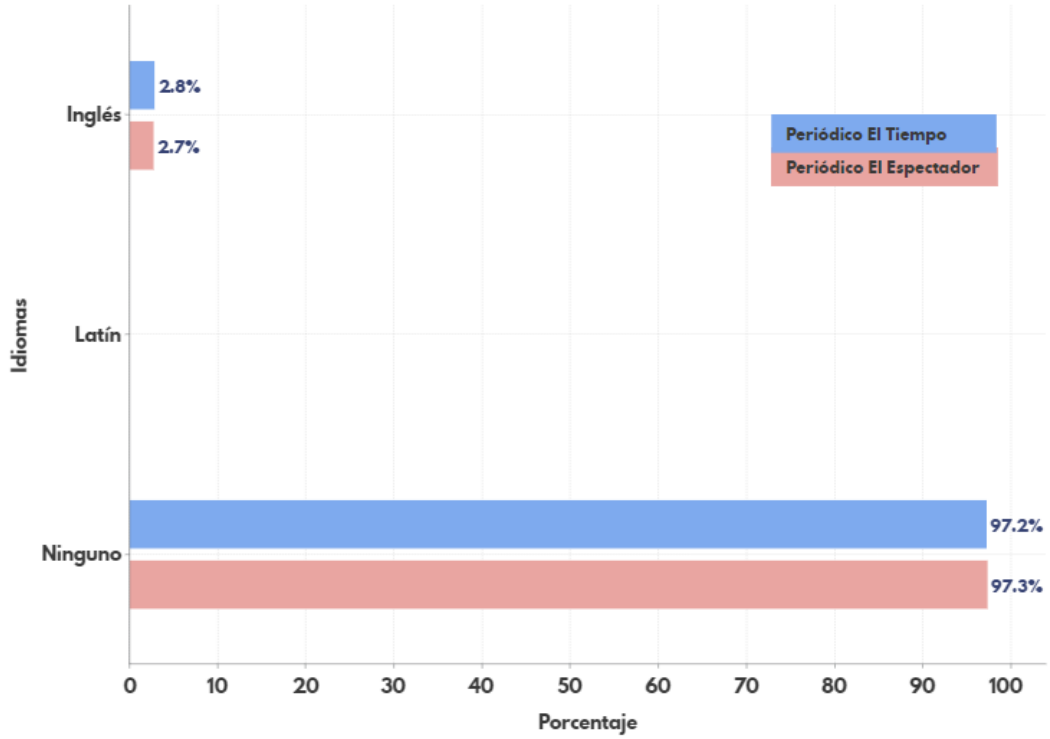
Dentro de los hallazgos, se determinó que el uso de otros idiomas tiene baja frecuencia de aparición (menos del 3% para cada diario) y el único idioma que aparece es el inglés

Una tarea del periodista científico es el dominio del idioma inglés, ya que la mayoría de los resultados de investigación de todo el mundo se publican en este idioma. Sin embargo, dentro de los contenidos es importante que los periodistas puedan utilizar lenguajes

explicativos en la lengua materna, con el fin de no sesgar la información a audiencias especializadas o causar desinterés por parte de los usuarios.

Figura 20

Idiomas incluidos en los contenidos publicados en la sección de ciencia de los periódicos seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con información recolectada en los periódicos escogidos desde julio del 2020 hasta diciembre de 2020.

Sobre la homogeneización y centralización de la información en los contenidos informativos de dichos periódicos.

Una tendencia que ha sido marcada en estos análisis de forma es que se observa que la información se constituye de carácter homogéneo, los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador* recurren a las mismas fuentes sin tener en cuenta el contexto nacional o local. Este comportamiento, menciona Olvera Lobo y López-Pérez (2015) amenaza la neutralidad y objetividad del periodismo científico ya que "son controlados por los mismos embargos y citan las mismas fuentes sin importarle el país en el que trabajan" (p. 2).

Por este motivo, se observa en los resultados que los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador* coinciden en campos científicos e incluso cubren contenidos equivalentes con

similares fuentes y localización geográfica. Rusell (2008) denomina a este fenómeno periodismo alimentado con cuchara, y consiste en buscar contenidos informativos que se encuentren en las agencias reconocidas a nivel internacional, las revistas científicas más visitadas o buscar los trending topics en las analíticas de internet.

En cuanto a la selectividad de la cobertura de la información científica, se asume que los periódicos analizados varían los contenidos en campos, saberes y disciplinas. A pesar de que se observa un mayor cubrimiento por el campo de las ciencias de la tierra, se incluyen publicaciones de otras disciplinas, permitiendo tener un comportamiento diferente al que se observa en otras regiones "la medicalización de las noticias". Por otra parte, en los últimos tiempos en algunos análisis de cobertura que se realizó a las secciones de ciencia de diferentes países sobresalen los temas relacionados con astronomía, tal y como ocurre con estos diarios analizados.

Sin embargo, se hace un llamado a diversificar los temas que se publican en los diferentes contenidos informativos de la sección de ciencia, y de priorizar a la vez, ciencia de la región (urbana o rural), para de esta forma no generar una visión focalizada y centrada en sólo ciertos temas, debido a que la priorización de unos hechos científicos influye en la percepción que tiene la ciudadanía sobre la importancia de algunos temas o disciplinas, sobre otros.

En cuanto a la centralización de la información, se puede afirmar que los hallazgos, que demuestran que se privilegian a nivel informativo unos sitios sobre otros, hace que se habla de centralización de la información. Elías (2002a) menciona que este fenómeno es peligroso, en cuanto invisibiliza los procesos informativos que se presentan en las regiones rurales o alejadas de la urbe.

Conclusiones

El análisis de la comunicación de la ciencia en medios ofrecidos por el Internet constituye una mirada fundamental para conocer la recepción de la ciencia por parte de los ciudadanos. La cobertura que se presenta de la ciencia en las ediciones digitales de los medios de comunicación aún es un campo inexplorado y reciente. Sin embargo, estas investigaciones permiten establecer si los medios cumplen con la función pedagógico y no netamente transmisiva. A su vez, permite realizar diagnósticos frente a los lenguajes y mensajes que se transmiten a la sociedad sobre la ciencia y su importancia para la solución de problemáticas locales, nacionales y globales.

A modo de cierre, se considera que el proceso que se realizó en esta tesis (recolección, análisis y comparación de los productos informativos) permite realizar un análisis diagnóstico sobre el estado de la CPC en las secciones de ciencia de los portales web de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador*. Asimismo, es evidente que en Colombia el periodismo científico ha tomado fuerza en los últimos tiempos, lo que se ha evidenciado en estudios hechos anteriormente en otros medios de comunicación y en la región de Latinoamérica.

Es indudable que el Internet y la web 2.0 ofrecen herramientas que permiten vincular a las audiencias de forma gráfica, diversa y emocional. Por lo tanto, una tarea fundamental es que los periodistas puedan incorporar estos recursos multimediales, hipertextuales e interactivos con el fin de cautivar a las audiencias.

A su vez, una tarea fundamental es la vinculación al periodismo científico de géneros interpretativos y de opinión, para así brindar elementos a la ciudadanía para convertirse en sujetos activos de los procesos y debates científicos y tener una posición crítica y decisiva frente a la información científica en la que están inmersos en el día a día.

A partir de los hallazgos y resultados obtenidos en esta tesis, se concluye lo siguiente:

Sobre las características de los contenidos encontrados en la sección de ciencia.

- Los temas de ciencia se han incorporado a los periódicos seleccionados; en cada uno de ellos se mantiene una sección que lleva el mismo nombre de forma común: Ciencia. A la vez, se observa que en ambos periódicos existe una sala de redacción

que ocasionalmente cubre los contenidos de esta sección. Juntos escriben de forma regular en esta sección (no todos los días).

- El periódico que cuenta con mayor cobertura de productos periodísticos en la sección Ciencia es *El Tiempo (*con 74 contenidos encontrados dentro del periodo de tiempo seleccionado julio 2020 a diciembre de 2020). En este periódico la cobertura de las publicaciones proviene de agencias de noticias internacionales: como EFE, Europa Press, AFP. En el caso del periódico *El Espectador* la sala de redacción es quien cubre principalmente los contenidos. Un hecho curioso que se encontró en la investigación es que se recurre como fuente de información a los científicos, pero en pocos casos (menos del 5% de la muestra), son los autores de los textos que se publican en esta sección.
- Los diarios analizados publican en la sección de ciencia de forma regular. Los meses que mayor se tuvo cobertura en ambos periódicos fue julio. Por otra parte, el mes en el que menos se tuvo cobertura fue agosto. La razón por la cual se tuvo más cobertura en el mes de julio se debió al lanzamiento de la sonda *Perseverance*, lo que generó que se hiciera un gran despliegue informativo. El periódico *El Tiempo* publica con mayor frecuencia los jueves. Por otra parte, el periódico *El Espectador* recurre a cubrir más contenidos informativos los miércoles. Para ambos periódicos los días con menor frecuencia obedecen a los fines de semana encontrando en la literatura que es un hecho común en el periodismo científico regional, debido a que en esta franja se priorizan otros contenidos de mayor interés para las audiencias.
- Los géneros más comunes encontrados en la sección Ciencia de ambos periódicos es el reportaje informativo y la noticia. A su vez, se hizo evidente la poca inclusión de los géneros interpretativos y de opinión. *El Espectador* fue el único que evidenció producción en este tipo de recursos (reportaje interpretativo). Esto permite evidenciar que dentro del periodismo digital científico no es común en nuestro país la utilización de reportajes interpretativos o columnas de opinión.

- Dentro de los contenidos informativos se encontró que aproximadamente en la mitad de las publicaciones se relacionan los antecedentes del suceso, fenómeno o hecho. Este porcentaje debería ser más alto teniendo en cuenta que contextualizar a la sociedad en el periodismo científico es una buena práctica de la Comunicación Pública de la Ciencia.

Características del contenido digital

- En cuanto a los aspectos asociados a los medios digitales, en ambos periódicos se incluyen recursos multimedia dentro de las publicaciones; la fotografía es el recurso más recurrente, no obstante, en baja frecuencia se utilizan videos, gráficos o infografías. Recursos como audios o galerías fotográficas no son utilizados por ninguno de los dos medios para apoyar la información científica. Por lo anterior, cabe mencionar que la incorporación de estos recursos puede hacer más asequible la información y mejorar la forma en que se transmite el mensaje a la audiencia; por esto, se recomienda incluirlos con el fin de ofrecer una visión más amplia sobre los temas que se abordan.
- Por parte de la interactividad, se observa que ambos medios de comunicación tienen recursos limitados que permiten recibir o generar respuestas con las audiencias. El único recurso interactivo que se encontró en la muestra fue el de comentarios. Fueron ausentes recursos como las salas de chat o los foros.
- De la misma forma, al analizar la hipertextualidad se observa que dentro de los contenidos informativos se enlazan hipervínculos con el fin de que el lector pueda ampliar la información y dirigir de acuerdo con sus gustos o preferencias la información a la que quiere acceder. Sin embargo, ambos periódicos ofrecen en pocas ocasiones la posibilidad de llevar a la fuente o al medio de donde obtienen la información.

Sobre los campos científicos más mediáticos.

- El campo más recurrente encontrado en los contenidos publicados en las secciones de ciencia de los dos periódicos seleccionados es el campo de las

ciencias de la Tierra. De la misma forma, la disciplina más frecuente es la Astronomía, mostrando contenidos que informan principalmente sobre la sonda *Perseverance*, el planeta Marte y la interpretación de fenómenos astronómicos que suceden en el espacio de tiempo abordado como la conjunción de Júpiter y Saturno o las lluvias de estrellas.

Sobre el grado de homogeneización y centralización de la información.

- En cuanto a la localización geográfica del contenido se encontró que las fuentes internacionales fueron prioridad en ambos periódicos. La información que llega a las secciones de ciencia de los periódicos colombianos proviene principalmente de Estados Unidos y Europa.
- Se demostró que es común en el caso de los dos consultar fuentes de diversa naturaleza (revistas científicas, voces expertas, investigadores, científicos), sin embargo, el contraste informativo, la diversidad en el uso de fuentes y la postulación de diversas miradas que realizan es muy reducido, lo que dificulta el hecho de ofrecer a los usuarios información que se genere desde diversos puntos de vista o miradas. Por otra parte, las fuentes testimoniales a las que se recurre en ambos periódicos son diversas, pero, ambos periódicos se recurren en poca medida a las fuentes que provienen del gobierno. Las revistas científicas fueron utilizadas como la principal fuente en línea respaldar la información. Sin embargo, se evidencia que la información tiende a ser homogénea en ambos periódicos debido a que recurren a fuentes comunes como la revista *Nature* y *Science*.
- Ambos diarios mostraron baja frecuencia de aparición de otro idioma: El poco porcentaje de contenidos que incorporan otro idioma lo hacen en inglés.
- Se puede decir que aún se habla de homogeneización de los contenidos dentro de la oferta que se brinda en los portales web de los periódicos analizados. Este comportamiento es peligroso y provoca una monopolización de la información científica, que en nuestro contexto hace amenazar la visión de ciencia de los

> ciudadanos, resalta el estigma de que la ciencia se hace fuera del país o en ciertos lugares geográficos e invisibiliza el conocimiento científico que se realiza dentro de nuestra nación.

Contrastando todos estos resultados y hallazgos, se puede establecer que actualmente existen falencias por mejorar en la cobertura periodística que se da en las secciones de ciencia de los periódicos *El Tiempo* y *El Espectador*. Dichos vacíos deben comunicarse y empezar a generar acciones que permitan mejorar los procesos comunicativos de ciencia que se establecen en el país.

La necesidad de incorporar diversos géneros a la información periodística que se brinda en las secciones de ciencia de los periódicos seleccionados es una necesidad vital y urgente, puesto que según los hallazgos el periodismo de estos medios aún no involucra su función pedagógica y mediadora. Por lo tanto, esta diversidad permite la generación del pensamiento crítico por parte de los usuarios y la incorporación de la información científica y visibilización de roles científicos en su cotidianidad. A su vez, es fundamental vincular los antecedentes y consecuencias de los procesos científicos, así como las implicaciones éticas que tienen los mismos.

Por otra parte, un tema relevante e indispensable dentro de las secciones de ciencia es la cobertura que se genera a las políticas que involucran la ciencia, la tecnología y la innovación. No obstante, en los análisis realizados este aspecto no se cubrió. Cabe mencionar que puede estar en otras secciones relacionadas con la ciencia y que no fueron producto de análisis de esta tesis (Sección salud, sección tecnología y sección medio ambiente).

Quedan tareas fundamentales como brindar contenidos de calidad periodística a las audiencias con posibilidades de interactuar adecuadamente con las publicaciones, ofrecer las fuentes a los usuarios para que las puedan contrastar, visibilizar procesos científicos nacionales y evidenciar el rol femenino en la ciencia. A su vez, es importante incorporar distintas ventajas que ofrecen el lenguaje multimodal, diversificando las fuentes y teniendo en cuenta diferentes miradas.

En esa dirección, se propone complementar los datos de esta tesis y como líneas de investigación futura, el análisis del discurso de los contenidos publicados en la sección de ciencia, asimismo, el análisis sobre el impacto que tienen estos contenidos informativos en la población y sus intereses en este campo. De la misma forma, es importante extender este estudio a otro tipo de secciones periodísticas relacionadas con ciencia de dichos periódicos: sección Salud, sección Medio Ambiente y sección Tecnología, que se valen de informaciones de contenido científico con el fin de contemplar un panorama más amplio de la CPC en estos periódicos.

Bibliografía

Albornoz, L. A. (2007). *Periodismo digital: los grandes diarios en la red*. La Crujía.

Alboukrek, A. (1991). La divulgación de la ciencia. *Centro Universitario de Comunicación de La Ciencia*.

Alexa. (2021). *Alexa*. https://www.alexa.com/topsites/countries/CO

Ayure, M. (2021). *Prácticas de Comunicación Pública de Ciencia y Tecnología en museos de ciencia*.

Boczkowski, P. (1998). Entendiendo el entramado de procesos comunicacionales que acontecen en la construcción de prácticas y conocimientos científicos: una entrevista con Bruce Lewenstein acerca de la ciencia y los medios de comunicación. Redes, 165–185.

Bordieu, P. (2003). *El oficio del científico, Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Editorial Anagrama.

Calvo Hernando, M. (1982). Civilización tecnológica e información. *Mitre*.

_____ (1992). Periodismo científico. *Paraninfo*.

_____ (1999). El nuevo periodismo de la ciencia. *Flacso*.

_____. (2003*). Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud*. Dirección General de Divulgación de las Ciencias.

Cárdenas Casique, D. (2010). Periodismo Científico impreso en Mérida. Análisis de contenido del diario Frontera. *Anuario Electrónico de Estudios En Comunicación Social "Disertaciones"*, 3(2), 204–231.

Castejón, R., Perdiguero, E., & Ballester, R. (2006). Los medios de comunicación al servicio de la lucha antivenérea y la protección de la salud materno-infantil (1900-50). *História, Ciências, Saúde-Manguinhos,* 13(2), 411–437. https://doi.org/10.1590/S0104-59702006000200012

Castrillón, T. A., Hermelin, D., & Bustos, T. P. (2011). La Cobertura De La Ciencia En Los Noticieros colombianos: Del análisis de resultados a las reflexiones metodológicas

para su investigación. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte)*, 13(3), 151–166. https://doi.org/10.1590/1983-21172011130310

Castrillón, T. A., Hermelin, D., Ramalho, M., Massarani, L., & Reznik, G. (2015). *Ciencia Y Tecnología En Los Telediarios Colombianos: Sobre lo que se cubre y no se cubre*. 208–229.

Califano, B. (2015). Los medios de comunicación, las noticias y su influencia sobre el sistema político. *Revista Mexicana de Opinión Pública*, 19, 61–79. https://doi.org/10.1016/j.rmop.2015.02.001

Cazaux, D. (2007). *La divulgación del conocimiento realizada a través de los portales de internet de las universidades argentinas*. https://riu.austral.edu.ar/handle/123456789/679

Cerda, J., & Villarroel, L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Revista Chilena de Pediatría*, 79(1), 54–58. https://doi.org/10.4067/S0370-41062008000100008

CONICYT. (2012). *Ranking de Revistas a Nivel Mundial*. https://www.conicyt.cl/blog/2012/10/02/ranking-de-revistas-a-nivel-mundial-2/

Daza Caicedo, S., Lozano Borda, M., Bueno, M., Gómez, Y. J., Salazar, M., Jaime, A., Aguirre, P., Rueda, R., Franco, M., Rincón, O., Pérez, T., Farías, D., Suárez, R., & Osorio, C. (2014). *Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia. Resultados de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Daza, S., & Arboleda, T. (2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y Pensamiento*, 100–125. https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/4616

Daza-Caicedo, S. P. (2009). Percepciones sobre la ciencia y la tecnología en Bogotá. In Observatorio colombiano de ciencia y tecnología (Ed.), *Ciencia y Tecnología*.

de Semir, V. (2011). Meta análisis: Comunicación científica y periodismo científico. En *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT*.

Duque, D. M. L., & Tejedor, S. (2020). La divulgación de las noticias sobre ciencia en los principales cibermedios generalistas de España: El País, La Vanguardia, El Periódico y El Mundo. *Perspectivas Em Ciência Da Informação*, 25(1), 131–159. https://doi.org/10.1590/1981-5344/4060

Elías, C. (2002). 'Influencia de las revistas de impacto en el periodismo científico y en la ciencia actual'. Revista Española de Investigaciones Sociológicas 98, págs. 123-137.

_____(2002a). 'La revista Nature en las noticias de prensa'. Comunicar 19, págs. 37-41.

EcuRed contributors. (2019). *Prensa escrita*. https://www.ecured.cu/Prensa_escrita

Estrada, L. (2002). La divulgación de la ciencia. A*ntología de La Divulgación de La Ciencia En México*, 138–151.

Ferrer Escalona, A. (2004). Periodismo científico y desarrollo. Una mirada desde América Latina. *TDX (Tesis Doctorals En Xarxa)*. http://www.tdx.cat/handle/10803/4181

Fuego de Prometeo. (2016). *¿Qué es la comunicación pública de la ciencia?* - YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=7Sr9Dc98AZs

García, A., Peris, M., de Semir, V., Borrás, J., Revuelta, G., Méndez, E., & Ribas, C. (2000). Las noticias sobre el cáncer en los medios de comunicación escrita. *Gaceta Sanitaria / S.E.S.P.A.S*, 14(2), 139–145. https://doi.org/10.1016/S0213-9111(00)71447-6

García-Carmona, A. (2015). Noticias sobre temas de Astronomía en los diarios: un recurso para aprender sobre la naturaleza de la ciencia reflexivamente. *Revista de Enseñanza de La Física*, 27(1), 19–30. www.revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/

Gómez-Giraldo, J. C., Hernández-Rodríguez, J. C., Gutiérrez-Coba, L. M., Arango-Forero, G. A., & Franco-Arango, A. C. (2010). Los noticieros de la televisión colombiana "en observación". Una mirada desde la academia a la estructura, cobertura y contenidos

de los teleinformativos de la televisión abierta en Colombia. *Palabra Clave*, 217–250. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64916989002

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (McGraw Hill, Ed.).

Jaafar, Z., & Giam, X. (2012). Misinformation and omission in science journalism. In *Available online: www.tropicalconservationscience.org Mongabay.com Open Access Journal-Tropical Conservation Science* (Vol. 5, Issue 2). http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/-The

Koelsche, C. L. (1965). Scientific Literacy as Related to the Media of Mass Communication. *School Science and Mathematics*, 65(8), 719–725. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1965.tb13564.x

Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Ediciones Paidós.

Lewenstein, B. (2003). *Models of public communication of science and technology*.

_____ (2015). *Identifying What Matters: Science Education, Science Communication, and Democracy. Journal of Research in Science Teaching*, 52. https://doi.org/10.1002/tea.21201

López-Ornelas, M., & Mateos Martín, C. (2015). *La comunicación científica. Una perspectiva universitaria*. Sociedad Latina de Comunicación Social. https://doi.org/10.4185/cac93

López-Pérez, L. (2015*). Comunicación de la ciencia 2.0 en España: el papel de los centros públicos de investigación y de las ediciones digitales de los periódicos de mayor audiencia*. http://hdl.handle.net/10481/41247

Marradi, A., Archenti, N., & Piovani, J. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Editorial Emecé.

Martín Barbero, J. (2005). La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología. *Colciencias*, 42–43. http://hdl.handle.net/11146/775

Martínez Albertos, J. L. (1984). *Curso general de redacción periodística: lenguaje, estilos y géneros periodísticos en prensa, radio, televisión y cine*. Thomson. Paraninfo. https://books.google.com.co/books?id=4hGaOwAACAAJ

_____ (1992). *Curso general de redacción periodística. Lenguaje, estilos y géneros periodísticos en prensa, radio, televisión y cine*. Paraninfo.

Massarani, L. (2018). Estado del arte de la divulgación de la ciencia en América Latina. *Journal of Science Communication América Latina*, 01(01), A01. https://doi.org/10.22323/3.01010201

Massarani, L., & Buys, B. (2007). La ciencia en la prensa de América Latina: un estudio en 9 países. *X Reunión de La Red de Popularización de La Ciencia y La Tecnología En América Latina y El Caribe*, 1–12. http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-LuisaMassarani.pdf

Mazzaro, C. (2010). Comunicar La Ciencia. Perspectivas, Problemas y propuestas. *Psiencia. Revista Latinoamericana De Ciencia Psicológica*, 2(2), 122–127. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333127104010%0Aissn: 2250-5490

Mena Young, M. (2017). *Las narrativas periodísticas en reportajes sobre ciencia y tecnología en Costa Rica, España y México: estudio comparativo y medición de efecto en lectores*. https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15851

Miller, J. D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112(2), 29–48. http://www.jstor.org/stable/20024852

Moreno Castro, C. (2010). La construcción periodística de la ciencia a través de los medios de comunicación social: hacia una taxonomía de la difusión del conocimiento científico. *Artefactos*, 3(3), 109–130.

Neuendorf, K. (2002). *Content Análisis Guidebook*. SAGE Publications.

OCyT. (2014). *Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia. Resultados de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología*.

Oliva Marañón, C. (2014). El periodismo digital y sus retos en la sociedad global y del conocimiento. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, 30. http://apostadigital.com/revistav3/hemeroteca/coliva2.pdf

Olvera Lobo, M. D., & López-Pérez, L. (2015). Periodismo científico: la homogeneización de la información del papel a internet. *Journal of Science Communication*, 14(03). http://hdl.handle.net/10481/37132

Parodi, G., & Ferrari, S. (2007). El discurso de la ciencia y la tecnología en la prensa escrita chilena: Aproximación al Corpus. *Delta*, 2004, 339–369. https://doi.org/10.1590/S0102-44502007000200007

Puerto Ramírez, G. A. (2011). *El periodismo digital en Colombia, mediado por otras agendas informativas. Estudio de caso Eltiempo.com y Elespectador.com*. https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/2685

Ramalho, M., Reznik, G., Arboleda, T., Massarani, L., & Hermelin, D. (2016). A cobertura de ciência em telejornais do Brasil e da Colômbia: um estudo comparativo das construções midiáticas. . . *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*., 24. https://doi.org/10.1590/S0104-59702016005000019

Real Academia de la Lengua Española. (2020). *Periodismo | Definición |*. Diccionario de La Lengua Española. https://dle.rae.es/periodismo

Rozo Sandoval, C. (2006). *Representaciones de cultura científica y cultura tecnológica desde los medios de comunicación. Diario El Tiempo, caso de estudio*.

Russell, C. (2008). *Science reporting by press release. An old problem grows worse in the digital age*. URL: http://www.cjr.org/the_observatory/science_reporting_ by_press_rel.php?page=all

Salaverría, R. (2005). *Redacción periodística en internet* (Pamplona). EUNSA.

Samudio Barrios, S. (2017). *Estudio Del Periodismo De Información Científica a Partir De Un Análisis De Las Publicaciones En La Prensa Escrita Del Paraguay*. Universidad Autónoma de Asunción.

Sánchez, A. (2016). *Análisis de los géneros periodísticos en la prensa escrita y la prensa digital. Nuevos géneros y formatos en internet*. http://hdl.handle.net/11441/48501

Solans-Domènech, M., Millaret, M., Radó-Trilla, N., Caro-Mendivelso, J., Carrion, C., Permanyer-Miralda, G., & Pons, J. M. V. (2019). Exhaustivity and critical tone of the news in print media reporting medical innovations. Gaceta Sanitaria, 33(2), 99–105. https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.10.003

Spina, G., & Díaz, C. (2017). Ciencia en diarios argentinos: temáticas y producción periodística en la prensa escrita generalista (2015). Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación, 381–400. https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i135.2928

Stekolschik, G., Gallardo, S., & Draghi, C. (2007, Julio). La comunicación pública de la ciencia y su rol en el estímulo de la vocación científica. Redes, 165–180. http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/630

Suleski, J., & Ibaraki, M. (2010). Scientists are talking, but mostly to each other: a quantitative analysis of research represented in mass media. Public Understanding of Science, 115–125. https://doi.org/10.1177/0963662508096776

Tuells, J., Duro Torrijos, J. L., Chilet, E., Pastor, E., Portero, A., Navarro, C., & Galiana de la Villa, E. M. (2013). Noticias sobre el virus del papiloma humano y su vacuna en la prensa valenciana (2006-2011) | Enhanced Reader. Gaceta Sanitaria, 374–377. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021391111300006X

Urrego Zuluaga, C. A. (2019). Análisis de artículos periodísticos y el papel de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación en su contenido. Reflexión Política, 21(41), 92–110. https://doi.org/10.29375/01240781.2834

van Dijk, T. (1990). La noticia como discurso: Comprensión, estructura y producción de la información. Paidós.

Villanueva, J., Valencia, A., Alzate, M. F., & Sanchéz, J. A. (2017). Conocimiento Científico y medios de comunicación: Desafíos del periodismo científico en Colombia. Investigaciones Andina, 19, 105–116.

Yanes, R. (2004). Géneros periodísticos y géneros anexos. Fragua.

Yriart, M. (1990). La divulgación de las ciencias como problema comunicacional. Arbor, 534–535, 163–178.

_____ (1996). La noticia científica en el tercer mundo. Chasqui, 14–17.

Anexo 1.

Sistema Categorial para el análisis de contenido de los reportajes de Ciencia de los portales web de los periódicos seleccionados

OPERADORES	
Información General:	
1. Fecha	
2. Nombre del reportaje	
3. Nombre del periódico	
El Tiempo	1
El Espectador	2
4. Mes de la publicación	
Julio	1
Agosto	2
Septiembre	3
Octubre	4
Noviembre	5
Diciembre	6
5. Autor	
6. Tipo de contenido	
Noticia	1
Entrevista	2
Reportaje informativo	3
Reportaje interpretativo	4
Informe	5
Divulgación	6
7. Autoría del Reportaje	
Periodista nacional	1
Periodista extranjero/a	2
Agencia de prensa	3
Coautoría de periodistas firmantes	4
Sala de redacción	5
Agencia y sala de redacción	6
Características del reportaje digital:	
8. Presencia de elementos de multimedialidad (video)	
Si	1
No	2
9. Presencia de elementos de multimedialidad (infografía)	
Si	1
No	2
10. Presencia de elementos de multimedialidad (Fotografía al inicio del reportaje)	
Si	1
No	2
11. Presencia de elementos de multimedialidad (Fotografía dentro del reportaje)	
Si	1
No	2
12. Presencia de elementos de multimedialidad (audio)	
Si	1
No	2
13. Presencia de elementos de hipertextualidad.	
Si	1

No	2
14. Cantidad de notas enlazadas por reportaje	
Una	1
Dos	2
Tres	3
Cuatro	4
Cinco o más	5
Ninguna	6
15. Presencia de elementos de interactividad (Foros).	
Si	1
No	2
16. Presencia de elementos de interactividad (Salas de chat).	
Si	1
No	2
17. Presencia de elementos de interactividad (Feedback).	
Si	1
No	2
18. Presencia de elementos de interactividad (Comentarios).	
Si	1
No	2
Áreas de investigación	
19. Campo académico	
Ciencias exactas (matemática, física, química)	1
Ciencias de la tierra (geología, sismología, vulcanología, geografía, geofísica, astronomía, atmósfera, meteorología, oceanografía)	2
Ciencias biológicas (anatomía, botánica, fisiología, genética, taxonomía, zoología y paleontología)	3
Ciencias ambientales (cambio climático, biodiversidad, ecología, deforestación, desertificación, contaminación, acústica, compost, prácticas agropecuarias)	4
Ciencias de la salud (medicina, farmacia, inmunología, nutrición, microbiología)	5
Otros campos	6
20. Descripción detallada del campo académico o área del saber	
Homogeneización de la información	
21. Presencia de antecedentes en el texto	
Si	1
No	2
22. Ámbito geográfico de procedencia	
Internacional	1
Nacional	2
23. Localización geográfica del contenido	
Latinoamérica	1
Europa	2
Australia	3
Norteamérica	4
Asia	5
24. Lugar exacto al que hace referencia el reportaje	
25. Número de revistas científicas mencionadas en el reportaje	
Una	1
Dos	2
Tres	3
Cuatro o más	4
Ninguna	5
26. Mencione la(s) revista (s) científica	

27. Mencione el número de voces a las que recurre el reportaje para respaldar la información	
Una	1
Dos	2
Tres	3
Cuatro o más	4
Ninguna	5
28. ¿De dónde provienen los voceros o documentos que respaldan la información?	
Sector público	1
Sector privado	2
Universidad Pública	3
Universidad privada	4
Gobierno central	5
Organización sin ánimo de lucro	6
Organización comunal	7
29. ¿De qué parte proviene el uso de fuentes en línea?	
No se mencionan	1
Medios de comunicación	2
Revistas científicas	3
Facebook/Twitter	4
Blog	5
Informes/estudios	6
Sitios web organizacionales	7
30. Uso de otros idiomas	
Ninguno	1
Inglés	2
Latín	3
Frances	4
Otro idioma	5

Anexo 2.

Relación de los contenidos seleccionados para su análisis.

Periódico *El Espectador*

fecha	Título	URL
06/07/2020	Colombia tuvo reptiles voladores hace 135 millones de años.	https://www.elespectador.com/ciencia/colombia-tuvo-reptiles-voladores-hace-135-millones-de-anos-article/
14/07/2020	Artículos de investigación de acceso abierto llegan al 90% durante crisis por coronavirus.	https://www.elespectador.com/ciencia/articulos-de-investigacion-de-acceso-abierto-llegan-al-90-durante-crisis-por-coronavirus-article/
14/07/2020	Un biólogo y un historiador rastrean en el arte la evolución de frutas y verduras.	https://www.elespectador.com/ciencia/un-biologo-y-un-historiador-rastrean-en-el-arte-la-evolucion-de-frutas-y-verduras-article/
14/07/2020	Un físico colombiano desaparecido en los Alpes alemanes.	https://www.elespectador.com/ciencia/un-fisico-colombiano-desaparecido-en-los-alpes-alemanes-article/
22/07/2020	América se pobló 15.000 años antes de lo pensado.	https://www.elespectador.com/ciencia/america-se-poblo-15000-anos-antes-de-lo-pensado-article/
22/07/2020	Crean el mayor mapa 3D del universo.	https://www.elespectador.com/ciencia/crean-el-mayor-mapa-3d-del-universo-article/
22/07/2020	Esta es la fotografía de un rincón del universo parecido al nuestro.	https://www.elespectador.com/ciencia/esta-es-la-fotografia-de-un-rincon-del-universo-parecido-al-nuestro-article/
22/07/2020	Los cráteres de la Luna revelan una lluvia de asteroides hace 800 millones de años.	https://www.elespectador.com/ciencia/los-crateres-de-la-luna-revelan-una-lluvia-de-asteroides-hace-800-millones-de-anos-article/
30/07/2020	Análisis genealógico muestra que el coronavirus lleva más de 40 años en murciélagos.	https://www.elespectador.com/ciencia/analisis-genealogico-muestra-que-el-coronavirus-lleva-mas-de-40-anos-en-murcielagos-article/
30/07/2020	Así es SpaceShipTwo, la nave que llevará a los primeros turistas al espacio.	https://www.elespectador.com/ciencia/asi-es-spaceshiptwo-la-nave-que-llevara-a-los-primeros-turistas-al-espacio-article/
30/07/2020	La NASA envía con éxito la sonda Perseverance rumbo a Marte.	https://www.elespectador.com/ciencia/la-nasa-envia-con-exito-la-sonda-perseverance-rumbo-a-marte-article/
30/07/2020	Todo listo para el lanzamiento a Marte de la sonda Perseverance.	https://www.elespectador.com/ciencia/todo-listo-para-el-lanzamiento-a-marte-de-la-sonda-perseverance-article/
07/08/2020	El bosón de Higgs vuelve a ser noticia.	https://www.elespectador.com/ciencia/el-boson-de-higgs-vuelve-a-ser-noticia-article/
15/08/2020	Sífilis: ¿quién contagió a quién?	https://www.elespectador.com/ciencia/sifilis-quien-contagio-a-quien-article/

16/09/2020	Ciencia y tecnología: otra hoja de ruta sin presupuesto (por ahora).	https://www.elespectador.com/ciencia/ciencia-y-tecnologia-otra-hoja-de-ruta-sin-presupuesto-por-ahora-article/
16/09/2020	Científicos estudian los daños que puede dejar el coronavirus en el cerebro.	https://www.elespectador.com/ciencia/cientificos-estudian-los-danos-que-puede-dejar-el-coronavirus-en-el-cerebro-article/
16/09/2020	Detectan, por primera vez, un planeta orbitando una estrella enana blanca.	https://www.elespectador.com/ciencia/detectan-por-primera-vez-un-planeta-orbitando-una-estrella-enana-blanca-article/
16/09/2020	¿Por qué se formaron cinco ciclones tropicales al tiempo en el océano Atlántico?	https://www.elespectador.com/ciencia/por-que-se-formaron-cinco-ciclones-tropicales-al-tiempo-en-el-oceano-atlantico-article/
16/09/2020	Según la NASA, ya inició un nuevo ciclo solar (pero no tiene por qué inquietarse).	https://www.elespectador.com/ciencia/segun-la-nasa-ya-inicio-un-nuevo-ciclo-solar-pero-no-tiene-por-que-inquietarse-article/
02/10/2020	Físicos, desapariciones y espías.	https://www.elespectador.com/ciencia/fisicos-desapariciones-y-espias-article/
02/10/2020	La NASA pide colaboración ciudadana para localizar exoplanetas.	https://www.elespectador.com/ciencia/la-nasa-pide-colaboracion-ciudadana-para-localizar-exoplanetas-article/
02/10/2020	La propuesta de India para que su población acceda libremente a artículos científicos.	https://www.elespectador.com/ciencia/la-propuesta-de-india-para-que-su-poblacion-acceda-libremente-a-articulos-cientificos-article/
02/10/2020	Las abejas que dibujan panales artísticos siguiendo patrones matemáticos.	https://www.elespectador.com/ciencia/las-abejas-que-dibujan-panales-artisticos-siguiendo-patrones-matematicos-article/
10/10/2020	Así congela el tiempo el cerebro para tomar decisiones rápidas.	https://www.elespectador.com/ciencia/asi-congela-el-tiempo-el-cerebro-para-tomar-decisiones-rapidas-article/
26/10/2020	El rover chino en la cara oculta lunar acumula 565 metros recorridos.	https://www.elespectador.com/ciencia/el-rover-chino-en-la-cara-oculta-lunar-acumula-565-metros-recorridos-article/
26/10/2020	La Nasa confirma presencia de agua en la Luna.	https://www.elespectador.com/ciencia/la-nasa-confirma-presencia-de-agua-en-la-luna-article/
03/11/2020	Rusia lanza un casting femenino para rodar una película en el espacio.	https://www.elespectador.com/ciencia/rusia-lanza-un-casting-femenino-para-rodar-una-pelicula-en-el-espacio-article/
11/11/2020	El Universo se está haciendo cada vez más caliente.	https://www.elespectador.com/ciencia/el-universo-se-esta-haciendo-cada-vez-mas-caliente-article/
19/11/2020	Descubren una rara especie de orquídea gigante en Ecuador.	https://www.elespectador.com/ciencia/descubren-una-rara-especie-de-orquidea-gigante-en-ecuador-article/
19/11/2020	“La falta de diversidad en ciencia indica que algo va mal”.	https://www.elespectador.com/ciencia/la-falta-de-diversidad-en-ciencia-indica-que-algo-va-mal-article/

05/12/2020	Patrick Antolín: un explorador del Sol.	elespectador.com/ciencia/patrick-antolin-un-explorador-del-sol-article/
13/12/2020	La vegetación empieza a saturarse del exceso de CO2 atmosférico.	https://www.elespectador.com/ciencia/la-vegetacion-empieza-a-saturarse-del-exceso-de-co2-atmosferico-article/
21/12/2020	¿Cómo observar la conjunción entre Júpiter y Saturno desde Colombia?	https://www.elespectador.com/ciencia/como-observar-la-conjuncion-entre-jupiter-y-saturno-desde-colombia-article/
21/12/2020	Llegó el día de la Gran Conjunción: el encuentro entre Júpiter y Saturno que no ocurría desde 1623.	https://www.elespectador.com/ciencia/llego-el-dia-de-la-gran-conjuncion-el-encuentro-entre-jupiter-y-saturno-que-no-ocurria-desde-1623-article/
21/12/2020	Unión Europea autoriza uso la vacuna de Pfizer y BioNTech.	https://www.elespectador.com/ciencia/union-europea-autoriza-uso-la-vacuna-de-pfizer-y-biontech-article/
29/12/2020	Descubren en Pompeya un restaurante de comidas rápidas del año 79 d.c. intacto.	https://www.elespectador.com/ciencia/descubren-en-pompeya-un-restaurante-de-comidas-rapidas-del-ano-79-dc-intacto-article/
29/12/2020	Japón planea satélites de madera para reducir la basura espacial.	https://www.elespectador.com/ciencia/japon-planea-satelites-de-madera-para-reducir-la-basura-espacial-article/

Periódico *El Tiempo*

Fecha	Título	URL
06/07/2020	Hallan un anfibio con glándulas venenosas como las de las serpientes	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/hallan-un-anfibio-con-glandulas-venenosas-como-las-de-las-serpientes-514854
14/07/2020	Mi objetivo es derribar el mito de la ciencia lejana y difícil'	eltiempo.com/vida/ciencia/planetario-de-bogota-entrevista-con-carlos-molina-su-nuevo-director-517550
14/07/2020	Coronavirus podría acabar con avances en otros males, como el sida	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/covid-19-puede-borrar-avances-contra-el-sida-tuberculosis-y-malaria-coronavirus-517988
14/07/2020	Logran la primera secuencia completa de un cromosoma humano	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/logran-la-primera-secuencia-completa-de-un-cromosoma-humano-517936
14/07/2020	Se aplaza el lanzamiento de Mars Hope, la primera misión árabe a Marte	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/mars-hope-se-aplaza-el-lanzamiento-de-la-primera-mision-arabe-a-marte-517844
22/07/2020	Captan imagen de una estrella de tipo solar con varios planetas	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/exoplanetas-foto-de-exoplanetas-orbitando-alrededor-de-una-estrella-similar-al-sol-520782
22/07/2020	Científicos hablan sobre extraña imagen que se vio en cielo de Bogotá	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/extrano-objeto-en-video-cientificos-explican-que-los-pajaros-pueden-explicar-el-fenomeno-520654

22/07/2020	Estudio muestra las probabilidades de contraer el coronavirus en casa	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/covid-19-las-probabilidades-de-contraer-coronavirus-estando-en-casa-521012
22/07/2020	Las preocupaciones sobre el coronavirus y el uso de aire acondicionado	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/covid-19-aire-acondicionado-podria-propagar-coronavirus-517580
22/07/2020	Test de sangre detecta tumores 4 años antes que métodos convencionales	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/un-analisis-de-sangre-detecta-tumores-4-anos-antes-que-metodos-convencionales-520776
22/07/2020	Todo listo para el envío de la primera sonda china con destino Marte	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/primera-sonda-china-con-destino-marte-520792
30/07/2020	'No procede de la naturaleza': viróloga dice que China creó covid-19	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/virologa-china-asegura-que-el-coronavirus-no-proviene-de-la-naturaleza-524040
30/07/2020	El lanzamiento de Perseverance, la nueva misión de la Nasa hacia Marte	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/perseverance-todo-listo-para-la-nueva-mision-de-la-nasa-hacia-marte-523802
30/07/2020	Estudio muestra aporte de otros coronavirus a defensas contra covid-19	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/coronavirus-resfriado-comun-entreno-al-sistema-inmune-ante-covid-19-estudio-cientifico-524166
30/07/2020	Pfizer y BioNTech esperan que su vacuna para covid-19 esté en octubre	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/vacuna-de-covid-19-pfizer-y-biontech-anuncian-que-estaria-lista-en-octubre-coronavirus-523746
30/07/2020	Virgin Galactic revela su nave para turistas espaciales	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/virgin-galactic-revela-su-nave-para-turistas-espaciales-524170
07/08/2020	Covid-19: estudio alerta sobre asintomáticos y su papel en contagios	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/coronavirus-sintomas-pacientes-asintomaticos-de-covid-19-tienen-una-alta-carga-viral-526722
07/08/2020	Vacuna de Novavax contra el covid-19 produce respuesta inmune al virus	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/vacuna-coronavirus-de-novavax-es-segura-y-produce-inmunidad-vacuna-covid-19-526962
15/08/2020	Minciencias les responde a congresistas que piden su renuncia	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/respuesta-de-ministra-de-ciencias-a-congresistas-que-piden-su-renuncia-529820
15/08/2020	Rusia ya desarrolló el primer lote de su vacuna contra el coronavirus	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/coronavirus-rusia-dijo-que-ya-desarrollo-primer-lote-de-su-vacuna-529700
08/09/2020	Así habrían sido las primeras reuniones sociales entre animales	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/trilobites-asi-habrian-sido-las-primeras-reuniones-sociales-entre-animales-536499
08/09/2020	Los árboles que viven deprisa mueren jóvenes'	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/bosques-estudio-asegura-que-los-arboles-que-viven-deprisa-mueren-jovenes-536654

16/09/2020	Antes del fuego, primeros humanos ya cocinaban en aguas termales	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/antes-del-fuego-primeros-humanos-ya-cocinaban-en-aguas-termales-538179
16/09/2020	Así se ve el primer oso de las cavernas recuperado del hielo	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/asi-se-ve-el-primer-oso-de-las-cavernas-recuperado-del-hielo-538108
16/09/2020	Estudio muestra la dificultad de encontrar evidencias de vida en Marte	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/marte-estudio-muestra-dificultad-de-encontrar-evidencias-de-vida-en-el-planeta-rojo-537970
16/09/2020	La Nasa anuncia que ya ha comenzado el nuevo ciclo solar	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/la-nasa-anuncia-que-ya-ha-comenzado-el-nuevo-ciclo-solar-538058
16/09/2020	Qué quiere decir que el Sol esté entrando en un nuevo ciclo	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/esta-entrando-el-sol-en-un-nuevo-ciclo-columna-de-santiago-vargas-439410
24/09/2020	Aguas residuales podrían predecir comportamiento de la pandemia	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/aguas-residuales-podrian-predecir-comportamiento-de-la-pandemia-539656
24/09/2020	Conozca el telescopio más moderno de Colombia	https://bit.ly/34Oygtf
24/09/2020	Covid: infectarían deliberadamente a voluntarios para probar vacunas	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/coronavirus-infectarian-deliberadamente-a-voluntarios-para-probar-vacunas-539767
24/09/2020	Desarrollan el mapa más detallado que se ha hecho del corazón humano	https://bit.ly/3qumHzY
02/10/2020	EE. UU. desarrollará cohete nuclear para misiones militares a la Luna	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/ee-uu-desarrollara-cohete-nuclear-para-misiones-militares-a-la-luna-541146
02/10/2020	Observan por primera vez un exoplaneta de forma directa	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/detectan-la-primera-imagen-de-un-exoplaneta-hallado-antes-de-forma-indirecta-541150
02/10/2020	Proponen una explicación no biológica para la fosfina en Venus	https://bit.ly/3queZWw
18/10/2020	Así judíos en gueto de Varsovia lograron vencer epidemia de tifus	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/como-los-judios-confinados-en-el-gueto-de-varsovia-lograron-vencer-una-epidemia-de-tifus-543902
26/10/2020	¿Cómo empezamos a medir intervalos de tiempo más y más cortos?	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/como-empezamos-a-medir-intervalos-de-tiempo-mas-y-mas-cortos-545480
26/10/2020	Hoy la Nasa revelará un 'nuevo y emocionante' anuncio sobre la Luna	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/luna-nasa-anuncia-hoy-un-nuevo-descubrimiento-hora-y-donde-ver-en-vivo-545336

26/10/2020	Identifican células madre que regeneran la musculatura hasta la vejez	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/identifican-celulas-madre-que-regeneran-la-musculatura-hasta-la-vejez-545449
26/10/2020	La 'titánica' tarea de rescatar el telégrafo del Titanic	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/la-titanica-tarea-de-rescatar-el-telegrafo-del-titanic-497740
26/10/2020	Nasa recogió muestras suficientes del asteroide Bennu	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/nasa-recogio-muestras-suficientes-del-asteroide-bennu-545349
26/10/2020	Por qué expertos creen que este es el 'momento bisagra' de la historia	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/por-que-algunos-expertos-creen-que-estamos-en-el-momento-bisagra-de-la-historia-de-la-humanidad-545181
03/11/2020	Explican las migraciones desiguales entre los mamíferos de América	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/explican-las-migraciones-desiguales-entre-los-mamiferos-de-america-546326
03/11/2020	Se cumple un nuevo aniversario de Laika, la heroína del espacio	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/laika-la-historia-del-perro-que-fue-el-primer-ser-vivo-enviado-al-espacio-546771
11/11/2020	Los huracanes resisten más al tocar tierra por el calentamiento global	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/los-huracanes-resisten-mas-al-tocar-tierra-por-el-calentamiento-global-548447
19/11/2020	‘Es poco probable que un huracán golpee a La Guajira’	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/huracanes-en-colombia-es-poco-probable-que-uno-de-estos-eventos-golpee-a-la-guajira-549811
19/11/2020	El covid reduce el 20% las emisiones de NO2 sobre un 2020 sin pandemia	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/nasa-informa-que-covid-19-reduce-el-20-las-emisiones-de-no2-sobre-un-2020-sin-pandemia-549637
19/11/2020	Escucha el audio del rover Perseverance durante su viaje a Marte	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/escucha-el-audio-del-rover-perseverance-durante-su-viaje-a-marte-549854
19/11/2020	Rayos cósmicos para radiografiar volcanes	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/telescopio-de-muones-desarrollado-por-la-uis-servira-para-estudiar-los-volcanes-548019
19/11/2020	Una bacteria sobrevive un año, sin protección, en el espacio	https://bit.ly/3fzXUUB
27/11/2020	Colombiana representa a Suramérica en organismo de meteorología de ONU	https://bit.ly/3GAcgQO
27/11/2020	Demuestran que las masas de hielo polares están interconectadas	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/demuestran-que-las-masas-de-hielo-polares-estan-interconectadas-551488
27/11/2020	Descubren el fósil casi intacto de un cetáceo de 3.000 años	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/descubren-el-fosil-casi-intacto-de-un-cetaceo-de-3-000-anos-551454
27/11/2020	El emblemático telescopio de Arecibo será desmantelado	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/arecibo-el-emblematico-telescopio-de-de-puerto-rico-sera-desmantelado-549953

27/11/2020	El gigante iceberg A-68A no representa peligro para Georgia del sur	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/el-gigante-iceberg-a-68a-no-representa-peligro-para-georgia-del-sur-551459
27/11/2020	ESA busca cómo transformar polvo lunar en oxígeno	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/esa-como-extraer-oxigeno-del-polvo-lunar-551523
27/11/2020	Hallan cambios cerebrales 20 años antes del diagnóstico de alzhéimer	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/resultados-del-estudio-sobre-el-alzheimer-del-hospital-sant-pau-de-barcelona-551217
13/12/2020	Estados Unidos lanza un satélite espía tras meses de retraso	https://bit.ly/3fzXYDP
13/12/2020	La sonda china emprende su regreso a la Tierra con muestras lunares	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/la-sonda-china-emprende-su-regreso-a-la-tierra-con-muestras-lunares-554546
21/12/2020	2020 se despide con una 'estrella de Belén' única en 800 años	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/estrella-de-belen-2020-conjuncion-jupiter-saturno-como-verlo-hoy-21-de-diciembre-en-vivo-555630
21/12/2020	Lo que debe saber para observar la conjunción de Júpiter y Saturno	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/jupiter-y-saturno-como-cuando-y-donde-ver-la-conjuncion-de-ambos-planetas-hoy-554949
21/12/2020	Júpiter y Saturno protagonizan una conjunción histórica	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/jupiter-y-saturno-protagonizan-una-conjuncion-historica-555929
21/12/2020	Las extinciones masivas siguen un ciclo de 27 millones de años	https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/extinciones-masivas-cada-cuanto-suceden-en-el-planeta-tierra-554682
21/12/2020	Llamaradas estelares ayudarían en la detección de vida extraterrestre	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/llamaradas-estelares-ayudarian-en-la-deteccion-de-vida-extraterrestre-ovnis-556274
21/12/2020	Así podrá observar, hoy, la gran conjunción de Júpiter y Saturno	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/estrella-de-belen-2020-jupiter-y-saturno-se-veran-como-un-planeta-doble-en-el-cielo-desde-colombia-550744
21/12/2020	¿Qué significa el solsticio, el día más corto del año?	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/solsticio-de-invierno-2020-el-dia-de-diciembre-que-es-el-mas-corto-del-ano-556228
21/12/2020	Un cometa recién descubierto fue visto durante el eclipse solar total	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/descubren-un-cometa-durante-el-eclipse-solar-total-556301
29/12/2020	2020: El año en el que la ciencia batió todos los récords	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/2020-el-ano-en-el-que-la-ciencia-batio-todos-los-records-557638
29/12/2020	El antebrazo curvo de 'Pie pequeño' puede ser natural y no por lesión	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/el-antebrazo-curvo-de-little-foot-puede-ser-natural-y-no-por-lesion-557684

29/12/2020	Esto es lo que dice un estudio en el Mar Muerto sobre los sismos	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/ocurrira-un-sismo-de-magnitud-6-5-en-los-proximos-anos-557636
29/12/2020	Investigan señal de radio proveniente del sistema estelar Alfa Centuri	https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/proxima-centauri-analizan-extrana-senal-de-radio-proveniente-de-estrella-alfa-centauri-557509
29/12/2020	Japón planea satélites de madera para reducir la basura espacial	https://bit.ly/3FxnELW