



**VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

DEPARTAMENTO DE FILOSOFÍA, LÓGICA Y ESTÉTICA

TESIS DOCTORAL

**CULTURA CIENTÍFICA Y FUENTES PERIODÍSTICAS:  
ESTUDIO DE CASO EN ESPAÑA Y MÉXICO DESDE LA  
PERSPECTIVA DE GÉNERO**

Jade Rivera Rossi

2017





**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



**CSIC**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

TESIS DOCTORAL

**CULTURA CIENTÍFICA Y FUENTES PERIODÍSTICAS: ESTUDIO DE CASO EN  
ESPAÑA Y MÉXICO DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO**

Autor:

Jade Rivera Rossi

Dirigida por:

Dra. Eulalia Pérez Sedeño

Programa de Doctorado Interuniversitario en Lógica y Filosofía de la Ciencia

**Universidad de Salamanca**

Julio, 2017

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA  
FACULTAD DE FILOSOFÍA

**CULTURA CIENTÍFICA Y FUENTES PERIODÍSTICAS: ESTUDIO DE CASO EN ESPAÑA Y MÉXICO DESDE LA  
PERSPECTIVA DE GÉNERO**

Memoria de investigación realizada por Jade Rivera Rossi, bajo la dirección de la doctora Eulalia Pérez Sedeño  
para la obtención del grado de doctor.  
Firma y visto bueno de la directora

Salamanca, marzo de 2017

## DEDICATORIA

*A mi hija, Alondra Soto Rivera,  
que me acompañó por dos continentes para  
realizar este estudio.*

*A mi abuelos, Lury Mardorf y Julio Rivera,  
por introducirme en el mundo de las letras.*

*A mi madre, Beti Maggi,  
que me enseñó el amor por la cultura, y  
el trabajo creativo.*



# Prefacio

## Agradecimientos

Cuando realizas un trabajo de esta envergadura, existen numerosas colaboraciones y apoyos indirectos o puntuales, que en ocasiones son olvidados. Por ello, en este caso mencionaré a quienes me ayudaron de forma directa y muy relevantemente.

En primer lugar quiero expresar mi cariño y respeto a Eulalia Pérez Sedeño, que ha sido no sola una excelente directora de tesis, sino que me ha ayudado y animado a continuar con este estudio aún las dificultades y eventualidades.

Iguales palabras de gratitud, y en el mismo sentido, debo tener para Ana Lucía Herrera que me entregó orientaciones sobre los derechos humanos de las mujeres y la importancia de incluir la perspectiva de género en los estudios sociales de la ciencia.

Otros importantes apoyos académicos fueron el de Valeria Oppliger, especialmente por la correlación de las hipótesis y resultados de esta investigación, el de Diego Bustamante, por sus orientaciones y ayudas en aspectos estadísticos.

También debo mencionar a las instituciones que me han ayudado en diferentes etapas del desarrollo de esta investigación. Al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España) por haberme concedido la beca para iniciar los estudios de doctorado, al Fondo de Población de Naciones Unidas (México) por permitirme probar la metodología propuesta, al Centro UC de Ecología Aplicada y Sustentabilidad por su apoyo final.

# Índice General

<b><u>PREFACIO.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>ÍNDICE GENERAL.....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>ÍNDICE DE TABLAS .....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>CAPÍTULO PRIMERO: INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
<b>1.1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
1.1.1. LOS ESTUDIOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.....	21
1.1.2. LOS ESTUDIOS CIENCIA, TECNOLOGÍA Y GÉNERO .....	22
<b>1.2. MARCO GENERAL .....</b>	<b>26</b>
<b>1.3. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>1.4. HIPÓTESIS.....</b>	<b>32</b>
<b>1.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>32</b>
1.5.1. DETERMINACIÓN DEL RANGO DE ANÁLISIS Y EL TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	33
1.5.2. REVISIÓN DE ARTÍCULOS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	36
1.5.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO: PORCENTAJES Y DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD.....	40
1.5.4. ANÁLISIS CUALITATIVO: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD .....	44
<b><u>CAPÍTULO SEGUNDO: LA SITUACIÓN DE LAS MUJERES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR</u></b>	<b><u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u></b>
<b>2.1. LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA CIENCIA Y LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.1.1. LA LEY DE LA CIENCIA EN ESPAÑA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1.2. LA LEY DE LA CIENCIA EN MÉXICO .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>2.2. ESTUDIOS UNIVERSITARIOS EN CIENCIA.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
2.2.1. PANORÁMICA GENERAL DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN ESPAÑA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2.2. PANORÁMICA GENERAL DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b><u>CAPÍTULO TERCERO: PERIODISMO Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA</u></b>	<b><u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u></b>
<b>3.1. LA COMUNICACIÓN DE CONTENIDOS COMPLEJOS.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
3.1.1. MODELOS DE COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1.2. FUENTES PERIODÍSTICAS DE LA CIENCIA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b>3.2. INVESTIGACIONES SOBRE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
3.2.1. LA COMPRESIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.2.2. LA PERCEPCIÓN SOCIAL EN ESPAÑA Y MÉXICO.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
<b><u>CAPÍTULO CUARTO: ESTADO DEL PERIODISMO DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO</u></b>	<b><u>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</u></b>



<b>4.1. MARCO LEGISLATIVO EN COMUNICACIÓN Y GÉNERO EN MÉXICO Y ESPAÑA</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.1.1. INSTRUMENTOS LEGALES INTERNACIONALES .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.1.2. INSTRUMENTOS LEGALES CONTINENTALES.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.1.3. INSTRUMENTOS LEGALES EN ESPAÑA.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.1.4. INSTRUMENTOS LEGALES EN MÉXICO.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>4.2. ESTUDIOS UNIVERSITARIOS EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN .</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.2.1. LICENCIATURAS EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA.	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.2.2. LICENCIATURAS EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN EN MÉXICO .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.2.3. ESTUDIANTES DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN EN ESPAÑA...	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.2.4. ESTUDIANTES DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN EN MÉXICO	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>4.3. LAS MUJERES EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.3.1. LAS PROPIETARIAS DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
4.3.2. LAS MUJERES COMO AUDIENCIA .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

**CAPÍTULO QUINTO: RESULTADOS DEL MONITOREO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN**  
**.....ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

<b>5.1. PROFESIONALES DEL PERIODISMO Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN ESPAÑA Y MÉXICO .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.1.1. ANÁLISIS PORCENTUAL DE LOS PROFESIONALES DEL PERIODISMO Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.1.2. DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD BINOMIAL DE LOS PROFESIONALES DEL PERIODISMO Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.1.3. PROFESIONALES DEL PERIODISMO Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA CON MAYOR INCIDENCIA .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>5.2. FUENTES EXPERTAS DE LA CIENCIA .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.2.1. ANÁLISIS PORCENTUAL DE LAS FUENTES EXPERTAS DE LA CIENCIA.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.2.2. DISTRIBUCIÓN JI CUADRADO DE LAS FUENTES EXPERTAS DE LA CIENCIA.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.2.3. DISCIPLINAS CIENTÍFICAS DE LAS FUENTES EXPERTAS .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>5.3. DISCIPLINAS CIENTÍFICAS Y SUJETOS NOTICIOSOS .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.3.1. ANÁLISIS PORCENTUAL DE LOS SUJETOS NOTICIOSOS.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.3.2. DISTRIBUCIÓN JI CUADRADO DE LAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS Y LOS SUJETOS NOTICIOSOS.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.3.3. OTROS SUJETOS NOTICIOSOS .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>5.4. ANÁLISIS CUALITATIVO: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.4.1. PERFIL PROFESIONAL.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.4.2. EJERCICIO DEL PERIODISMO Y DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
5.4.3. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

**CAPÍTULO SEXTO: DISCUSIÓN FINAL** ..... **46**

<b>6.1. LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN EL EJERCICIO DEL PERIODISMO Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA .....</b>	<b>47</b>
<b>6.2. LAS FUENTES EXPERTAS DE LA CIENCIA .....</b>	<b>50</b>
<b>6.3. LOS SUJETOS NOTICIOSOS DE LA CIENCIA .....</b>	<b>54</b>



## Índice de Tablas

Tabla 1. Año, mes y número de las revistas <i>Muy Interesante</i> estudiadas desde 2000 hasta 2009 _____	34
Tabla 2. Año, mes y número de las revistas <i>¿Cómo ves?</i> estudiadas desde 2000 hasta 2009 _____	34
Tabla 3. Año, mes y número de los suplementos <i>Tercer Milenio</i> estudiados desde 2000 hasta 2009 _____	35
Tabla 4. Año, mes y número de los suplementos <i>Investigación &amp; Desarrollo</i> estudiados desde 2000 hasta 2009 _____	35
Tabla 5. Ejemplo de tabla de contingencia _____	42
Tabla 6. Ejemplo de tabla de valor esperado _____	43
Tabla 7. Valores Ji Cuadrado _____	44
Tabla 8. Primer ingreso en licenciaturas universitarias según área de estudio desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 9. Titulaciones en licenciaturas universitarias según área de estudio desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 10. Primer ingreso en licenciaturas universitarias según área de estudio desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 11. Titulaciones en licenciaturas universitarias según área de estudio desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 12. Cuadro analítico de los modelos de comunicación de la ciencia _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 13. Clasificación de las fuentes de acuerdo a su calidad informativa _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 14. Alumnado matriculado por primera vez en la Licenciatura en periodismo en España entre los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 15. Alumnado titulado de la Licenciatura en periodismo en España entre los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 16. Tasa de éxito en la licenciatura y el grado de periodismo en España entre los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 17. Alumnado matriculado por primera vez en la Licenciatura en ciencias de la comunicación en México entre los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 18. Alumnado titulado de la Licenciatura en ciencias de la comunicación en México entre los cursos académicos 1998-1999 a 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 19. Tasa de éxito en licenciaturas en ciencias de la comunicación en México entre los cursos 1998-1999 y 2008-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 20. Alumnado matriculado en un programa doctoral en ciencias de la información en España. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Tabla 21. Alumnado titulado del doctorado en ciencias de la información en España. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 22. Alumnado matriculado en un programa doctoral en ciencias de la comunicación en México. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 23. Alumnado titulado del doctorado en ciencias de la comunicación en México. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 24. Porcentaje de mujeres que fueron sujetos noticiosos entre 1995-2010 por tema en los medios de comunicación a nivel internacional. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 25. Acceso a los medios de comunicación durante 2002-2011- desagregados por sexo. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 26. Ranking de revistas, número de lectores y tirada. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 27. Porcentaje de los artículos periodísticos desagregados por sexo en los medios de comunicación españoles y mexicanos estudiados durante 2000-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabla 28. Artículos periodísticos desagregados por sexo en la revista <i>Muy Interesante</i> durante 2000-2009. _____	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Tabla 29. Artículos periodísticos desagregados por sexo en la revista ¿Cómo ves? durante 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 30. Artículos periodísticos desagregados por sexo en el suplemento Tercer Milenio durante 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 31. Artículos periodísticos desagregados por sexo en el suplemento Investigación & Desarrollo durante 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 32. Artículos femeninos sobre el total y distribución de probabilidad en los cuatro medios de comunicación estudiados desde 2000 hasta 2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 33. Fuentes expertas de la ciencia desagregadas por sexo en los medios de comunicación españoles y mexicanos muestreados durante los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 34. Profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia desagregados por sexo en los medios de comunicación españoles y mexicanos muestreados durante los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 35. Fuentes expertas de la ciencia desagregadas por sexo en la revista Muy Interesante entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 36. Profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia desagregados por sexo en la revista Muy Interesante entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 37. Fuentes expertas de la ciencia desagregadas por sexo en la revista ¿Cómo ves? entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 38. Profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia desagregados por sexo en la revista ¿Cómo ves? entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 39. Fuentes expertas de la ciencia desagregadas por sexo en el suplemento Tercer Milenio entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 40. Profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia desagregadas por sexo en el suplemento Tercer Milenio entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 41. Fuentes expertas de la ciencia desagregadas por sexo en el suplemento Investigación & Desarrollo entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 42. Profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia desagregados por sexo en el suplemento Investigación & Desarrollo entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 43. Distribución Ji Cuadrado de las fuentes expertas y de los profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia en los cuatro medios de comunicación estudiados entre 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 44. Sujetos noticiosos desagregados por sexo y disciplina científica entre los años 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 45. Distribución Ji Cuadrado de los sujetos noticiosos en las disciplinas seleccionadas y los profesionales del periodismo y la divulgación científica en los cuatro medios de comunicación estudiados entre 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 46. Distribución Ji Cuadrado de los sujetos noticiosos en la disciplina de Historia y los profesionales del periodismo y la divulgación científicas en las dos revistas estudiadas entre 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 47. Distribución Ji Cuadrado de los sujetos noticiosos en la disciplina de Ciencias de la Vida y los profesionales del periodismo y la divulgación científica en los dos suplementos de periódicos estudiados entre 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 48. Distribución Ji Cuadrado de los sujetos noticiosos en la disciplina de Astronomía y Astrofísica y los profesionales del periodismo y la divulgación científica en los dos suplementos de periódicos estudiados entre 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 49. Distribución Ji Cuadrado de los sujetos noticiosos en la disciplina de Inteligencia Artificial y los profesionales del periodismo y la divulgación científica en los cuatro medios de comunicación estudiados entre 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 50. Distribución Ji Cuadrado de los sujetos noticiosos en la disciplina de Tecnología de los Materiales y los profesionales del periodismo y la divulgación científica en los cuatro medios de comunicación estudiados entre 2000-2009. **Error! Bookmark not defined.**

## Índice de Gráficos

- Gráfico 1. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Ciencias Experimentales desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009...**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 2. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Ciencias Experimentales desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 3. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Ciencias de la Salud desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 4. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Ciencias de la Salud desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 5. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Ciencias Sociales y Jurídicas desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009...**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 6. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Ciencias Sociales y Jurídicas desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009...**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 7. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Humanidades desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 8. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Humanidades desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 9. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Técnicas desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 10. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Técnicas desagregadas por sexo en España desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 11. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Ciencias Experimentales desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 12. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Ciencias Experimentales desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 13. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Ciencias de la Salud desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 14. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Ciencias de la Salud desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 15. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Ciencias Sociales y Jurídicas desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**
- defined.**
- Gráfico 16. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Ciencias Sociales y Jurídicas desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 17. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Humanidades desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 18. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Humanidades desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 19. Primer ingreso en licenciaturas universitarias en Técnicas desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 20. Titulaciones en licenciaturas universitarias en Técnicas desagregadas por sexo en México desde los cursos académicos 1998-1999 hasta 2008-2009.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 21. Comunicación de la ciencia: diseminación, difusión y divulgación según Pasquali (1990).**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 22. Actividades de divulgación realizadas de forma habitual por la comunidad científica participante en la Feria .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gráfico 23. Grado de interés por parte de la población española de 15 años y más por tema de actualidad .....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 24. Grado de interés por parte de la población mexicana de 18 años y más por tema de actualidad .....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 25. Medio de comunicación utilizados por parte de la población española de 15 años y más para informarse sobre ciencia y tecnología.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 26. Fuentes informativas utilizadas por parte de la población mexicana de 18 años y más para conocer sobre ciencia y tecnología .....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 27. Valoración de las profesiones por parte de la población española de 15 años y más.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 28. Valoración de las profesiones por parte de la población mexicana de 18 años y más.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 29. Población de 18 años y más por tipo de personaje e institución, según grado de confianza .....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 30. Porcentaje de los sujetos noticiosos según su función. ....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 31. Porcentaje de los artículos periodísticos desagregados por sexo en la revista *Muy Interesante* durante 2000-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 32. Porcentaje de los artículos periodísticos desagregados por sexo en la revista *¿Cómo ves?* durante 2000-2009. ....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 33. Porcentaje de los artículos periodísticos desagregados por sexo en el suplemento *Tercer Milenio* durante 2000-2009.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 34. Porcentaje de los artículos periodísticos desagregados por sexo en el suplemento *Investigación & Desarrollo* durante 2000-2009.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 35. Artículos periodísticos femeninos en los cuatro medios de comunicación estudiados en España y México desde 2000 hasta 2009. ....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 36. Artículos periodísticos femeninos en la revista española *Muy Interesante* desde 2000 hasta 2009. ....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 37. Artículos periodísticos femeninos en la revista mexicana *¿Cómo ves?* desde 2000 hasta 2009. ....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 38. Artículos periodísticos femeninos en el suplemento español *Tercer Milenio* desde 2000 hasta 2009.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 39. Artículos periodísticos femeninos en el suplemento mexicano *Investigación & Desarrollo* desde 2000 hasta 2009.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 40. Fuentes expertas de la ciencia desagregadas por sexo y disciplina en los cuatro medios de comunicación entre los años 2000-2009 .....**Error! Bookmark not defined.**

## CAPÍTULO PRIMERO: INTRODUCCIÓN

Quienes han elegido la especialización de divulgar la ciencia se enfrentan a uno de los retos más importantes en periodismo: transformarlo en un instrumento al servicio de la educación popular y del desarrollo integral del ser humano. En la sociedad del conocimiento, quien divulga la ciencia tiene que ser capaz, según el periodista científico Manuel Calvo Hernando<sup>1</sup>, de valorar, analizar, comprender y explicar lo que está pasando y, dentro de lo posible, lo que pueda pasar (Calvo Hernando, 2005:1). Asimismo tiene que fomentar el espíritu crítico y desarrollar capacidades de discernimiento para que la ciudadanía esté en condiciones de escoger qué progreso desea para su país (De Semir, 2003:1), ya que el conocimiento es el motor de nuestras sociedades, está presente en las políticas internacionales, y es un derecho fundamental.

El siglo XX, conocido como el siglo de la ciencia, se ha caracterizado por sentar los fundamentos conceptuales y teóricos vigentes en grandes disciplinas, como la física, la biología, la geología, las matemáticas. Y esto se ha conseguido mediante un alto grado de especialización. Por ejemplo, las matemáticas están integradas según la nomenclatura propuesta por la UNESCO por 11 disciplinas y 152 subdisciplinas. Esto equivale a decir que las ecuaciones diferenciales parciales elípticas de segundo orden y no lineales corresponden sólo a una pequeña área de investigación. Otro dato que permite ilustrar lo señalado son los aproximadamente 200.000 teoremas matemáticos que se publican anualmente a nivel mundial (Calvo Hernando, 1999:96).

La institucionalización de la investigación, el estatus social que adquirió como profesión el ser científico, el crecimiento y la propagación de los medios de comunicación son algunos de los factores que han viabilizado o facilitado el desarrollo del periodismo y la comunicación de la ciencia (Bucchi, 2008:57). A esto hay que añadir, la revolución tecnológica vivida en los últimos años, que ha potenciado la creación de canales para adquirir información.

En la actualidad conviven simultáneamente los medios tradicionales, como la prensa de quiosco y gratuita, la radio, la televisión y los no tradicionales, como los portales webs, los blogs, los podcasts, las redes sociales, la televisión digital. Por lógico que parezca, esto ha provocado cambios en corto tiempo; el más evidente es cómo la sociedad se informa. Hoy en día, cualquier persona puede ser emisor y receptor de información. La ventaja es que habilita o da la posibilidad de nuevos modelos de colaboración horizontal (la forma como se comparte la información en la red por ejemplo) pero a su vez, genera desinformación porque es difícil discernir entre los datos útiles y los engañosos (De Semir, 2011:11). A esto hay que agregar que no todos los medios de comunicación han sobrevivido a este cambio de paradigma, agraviado además por crisis económicas, como la declarada en 2008 por la Comunidad Europea y Estados Unidos. En el caso de la prensa

---

<sup>1</sup> Manuel Calvo Hernando (1923-2012) fue uno de los periodistas y divulgadores de la ciencia más influyentes en Hispanoamérica. Escribió alrededor de 40 libros, 8.000 artículos y reportajes sobre la ciencia, y fue referencia al desarrollar la teoría del periodismo científico en español. Profesor de la Universidad CEU San Pablo (España). Cofundador junto a Arístides Bastidas (1969) de la Asociación Iberoamericana del Periodismo Científico. También fue precursor de la Asociación Española de Periodismo Científico (1971), hoy en día la Asociación Española de Comunicación Científica. Fue secretario general en la primera asociación y presidente de honor en la segunda (Calvo Hernando, 2010).

escrita, los grandes grupos de la comunicación han intentado atenuar el descenso de las ventas ofreciendo productos promocionales, como utensilios de cocina –ollas, cubertería-; artículos de bisutería, entre otros. Se pasó de un modelo de periódico con amplias opciones informativas a un “diario-bazar”, como lo ha denominado el periodista científico Vladimir de Semir<sup>2</sup> en el libro *Meta análisis: comunicación científica y periodismo científico* (De Semir, 2011:8). Paralelamente, los medios de comunicación han recortado personal; se han cerrado las ediciones impresas; se fusionaron con otros grupos mediáticos o simplemente se vendieron a inversores de los que se desconoce con claridad quiénes son y cuáles son sus objetivos.

En periodismo y comunicación de la ciencia se ha pasado de una época floreciente, con secciones propias o suplementos encartados en los periódicos, a otra, en la que se cierran las secciones de ciencia; se fusionan con otras temáticas; se reducen sus contenidos o desaparecen vertiginosamente los suplementos científicos. Otros medios, en cambio, han hecho sus primeras tentativas en la comunicación 2.0, asumiendo ventajas y desventajas. Los déficits de la comunicación de la ciencia aún persisten y, con sus excepciones, los contenidos informativos no necesariamente son más profundos.

Desde mediados de los años ochenta, las investigaciones teóricas y empíricas apuntaron a los déficits en la comunicación pública de la ciencia y a sus posibles soluciones. La brecha que separa a la comunidad académica con el gran público es uno de ellos. Otro es la cantidad y la calidad de la información (Bucchi, 2008:58). También se ha planteado la necesidad de desmitificar los mensajes –lo que la filósofa Dominique Terré ha denomina realismo naif- y desmitificar la ciencia, humanizarla, es decir, demostrar que detrás de cualquier hallazgo hay no sólo ideas sino seres humanos que las realizan. En otras palabras, cambiar la imagen que se tiene de los científicos en sus torres de marfil. Otros señalan que la divulgación no se debe centrar exclusivamente en los resultados, no siempre la ciencia tiene que servir para algo o transformarse en un bien de mercado. Otro de los déficit hace referencia a la falta de contextualización del discurso científico y político en el que se produce la ciencia (De Semir, 2011:12).

Aunque el rol del periodista puede estar en boga, los riesgos de no contar con mediadores especializados<sup>3</sup> al servicio del interés público provocará que la información de calidad e independiente se reduzca y perviva a la par con una información manipulada y fácilmente vendible a través del marketing. La multiplicidad de fuentes informativas y la facilidad para acceder a ellas no necesariamente conlleva a una sociedad informada, culta, escéptica, que indaga información fidedigna. Roger Cohen, periodista y columnista del

---

<sup>2</sup> Vladimir de Semir (1948-) es profesor asociado en periodismo científico desde 1994 en la Universitat Pompeu Fabra (UFP, España). Director del Observatorio de la Comunicación Científica – UFP (IDEC - Universitat Pompeu Fabra, 2015). Entre 1976 y 2003 trabajó en periódico el barcelonés *La Vanguardia*, como redactor de la sección regional así como de la sección política. Su formación en matemáticas le permitió estar a cargo de la reconversión tecnológica que iniciaron todas las secciones de este medio de comunicación – cuando se pasó de las linotipias a los ordenadores- (De Semir & Revueltas, 2002: 9). El proceso de modernización del diario le sirvió para impulsar la creación del suplemento dominical *Ciencia y Medicina* (1982). Esta sección terminó por absorber *La Vanguardia de la Medicina*, el suplemento de salud de 1971 a cargo del Dr. Lluís Dauff. También es miembro de la red internacional Public Communication of Science and Technology; integrante del grupo experto Monitoring Policy and Research Activities on Science in Society de la Comisión Europea. Sus líneas de investigación están relacionadas con el periodismo y la comunicación científica; la comunicación de la salud y la medicina; la percepción social de la ciencia y la tecnología, y la historia del periodismo y la divulgación (IDEC - Universitat Pompeu Fabra, 2015).

<sup>3</sup> Los periodistas científicos son considerados “puentes” entre la comunidad investigadora y la sociedad. Cobraron importancia en diciembre de 1919 cuando se comprobó a través de un eclipse solar, la teoría general de la relatividad de Einstein y este expresara que solouna docena de personas en el mundo podían entender su teoría (Bucchi, 2008:58).



periódico *The New York Times*, coincide con esta reflexión, y agrega que el sistema democrático está en peligro puesto que la participación de la ciudadanía en el espacio público está siendo reemplazada por las redes privadas (De Semir, 2011:10).

En la transición hacia una sociedad del conocimiento, la educación y la formación científico-tecnológica es clave. Para ello es preciso que la sociedad interiorice que el conocimiento forma parte del desarrollo, lo que en economía del cambio tecnológico se traduce en riqueza y bienestar. La comunicación de la ciencia es otra de las vías para alcanzar una cultura científica de masas y, a su vez, responder a la necesidad de estimular las vocaciones científicas. Una parte de los problemas que aquejan los albores del presente siglo guardan relación con las ciencias –desde el uso sustentable de los recursos naturales hasta la ética de las tecnologías biomédicas- y es un hecho reconocido en países como España y México que se precisa incrementar el número de investigadores. Sin embargo, no hay que perder de vista que el conocimiento justo y equitativo permitirá también eliminar las desigualdades sociales. Y para ello, precisan ser estudiadas y discutidas las desigualdades en el interior de la academia (comunidad científica, universidades), justamente donde se produce el conocimiento y, paralelamente en el ejercicio del periodismo y comunicación de la ciencia, donde se informa, opina e interpretan los acontecimientos.

Los estudios de género han sentado los primeros antecedentes al identificar que las mujeres enfrentan dificultades en el ejercicio de su profesión. Por ejemplo, la discriminación territorial ha relegado a las mujeres a ciertas disciplinas de la actividad científica. Áreas marcadas por el sexo, como computar datos astronómicos o clasificar y catalogar plantas por ejemplo en historia natural fueron los primeros trabajos que realizaron las mujeres en los centros de investigación. Eso se traduce, entre otras cosas, en que determinadas carreras sean más ‘femeninas’ que otras y que ciertos trabajos feminizados, adquieran menor valor por considerarse labores “rutinarias” y no teóricas, que serían las más importantes. La discriminación jerárquica, en cambio, mantiene a científicas capaces y brillantes en los niveles inferiores de la escala de la comunidad académica y topan con un “techo de cristal” o barrera que no pueden traspasar en su profesión (González García & Pérez Sedeño, 2002:7).

Si se traslada lo señalado al ejercicio periodístico se observa que una expresión de la discriminación territorial hacia las periodistas es la cobertura noticiosa de contenidos poco relevantes –cubrir un suceso político tiene más peso que uno de farándula-, como se ha evidenciado en el Proyecto de Monitoreo Global de Medios que realiza cada cinco años la World Association for Christian Communication (WACC). La discriminación jerárquica, en cambio, se refleja a través de quiénes ostentan los puestos más elevados en las redacciones. La situación es similar si se analiza cuántas mujeres llegan a la directiva o qué porcentaje de las mujeres son dueñas de los medios de comunicación en relación a los hombres. El libro *Nosotras que contamos. Mujeres periodista en España* de Inés García-Abi (2007) recoge mediante relato la historia de la incorporación de las mujeres en el periodismo español de principios del siglo XX. En él se refleja como las mujeres ganaron terreno al reivindicar aspectos clave para la igualdad como por ejemplo exigir que se pague el mismo salario por el mismo trabajo independientemente de que lo realice un hombre o una mujer. Asimismo, se aborda el tema del escaso número de mujeres en los puestos de dirección; el camino que tuvieron que recorrer para convertirse en corresponsales, las dificultades para compatibilizar la vida laboral con la personal, etc.

La discriminación por razón de género es un ejemplo patente de estancamiento, que podría sesgar tanto la agenda científica como la noticiosa. Por otro lado, la discriminación excluye a mujeres y niñas de las actividades y de los progresos de la ciencia y la tecnología; incrementa las desigualdades entre países y, dentro de éstos, entre clases sociales y géneros (UNESCO, 2007:7).

El objetivo general de la presente investigación consistió en estudiar la situación del periodismo y la divulgación científica en España y México desde una perspectiva de género durante la década 2000-2009.

Para la consecución de este objetivo se propuso: (a) Identificar modelos de comunicación de la ciencia reconocidos en prensa escrita en España y México; (b) estudiar cómo ha evolucionado la participación de mujeres y hombres en los medios de comunicación; (c) identificar quiénes fueron las fuentes expertas del género periodístico entrevista; (d) determinar quiénes fueron los sujetos noticiosos en astronomía y astrofísica; historia; ciencias de la vida, tecnología de los materiales e inteligencia artificial; (e) indagar la experiencia profesional de la directiva de los medios de comunicación así como los y las periodistas, con mayor número de publicaciones durante los diez años de estudio.

Para llevar a cabo la investigación, se optó por utilizar la perspectiva de género por considerarse una visión científica, analítica y política que ha contribuido al estudio de la situación de las mujeres a nivel global. Esta perspectiva parte de la base de que el origen de la discriminación es el sexo, y que por tanto hay que tomarlo en cuenta a la hora de diseñar políticas públicas para alcanzar la igualdad de género real. La transversalidad, proceso que garantiza la incorporación de la óptica de género, ha permitido valorar las implicaciones que tiene cualquier medida específica de intervención que actúa sobre las barreras sociales que dificultan la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres. Es decir, el objetivo de las medidas de acción afirmativa “a favor de las mujeres para corregir situaciones patentes de desigualdad de hecho respecto de los hombres”, como lo señala el Artículo 11 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. A través de las medidas implementadas en ambos países se podría identificar cuáles son las principales barreras que enfrentan las mujeres tanto en periodismo como en ciencia puesto que se establecen con la finalidad de resolver situaciones desfavorables en el mercado de trabajo, conseguir un equilibrio entre las responsabilidades familiares y profesionales así como establecer preferencias para compensar las discriminaciones del pasado. El análisis de la legislación en materia de igualdad y política científica podría permitir visualizar esta situación.

La tesis doctoral se ha estructurado en seis apartados. En el **capítulo primero** se explica el alcance de la investigación; el marco teórico; los objetivos del trabajo; las hipótesis y la metodología desarrollada para estudiar los medios de comunicación. En el **capítulo segundo** se revisan las recomendaciones internacionales y los instrumentos jurídicos en España y México relativos a la igualdad de género en la ciencia. En este capítulo también se presentan y analizan datos numéricos sobre la educación universitaria desagregada por sexo y área de estudio entre 1999-2009 en ambos países. En el **capítulo tercero** se exponen los fundamentos teóricos del periodismo y la comunicación de la ciencia. También se recopilan las investigaciones realizadas en prensa escrita desde la década de los setentas hasta la actualidad y los resultados obtenidos en dichos estudios. En el **capítulo cuarto** se recopila y analiza cómo han evolucionado los estudios universitarios en periodismo y comunicación entre 1999-2009 a nivel de licenciatura y postgrado (doctorado) en España y México. La información se estudió desagregada por sexo para

poder determinar la tasa de éxito de hombres y mujeres en esta carrera. En este apartado también se recogieron las recomendaciones internacionales para conseguir la igualdad de género en los medios de comunicación y, cómo estas se han materializado en la legislación referente a las mujeres en ambos países. En el **capítulo quinto** se exponen los resultados obtenidos en el monitoreo de medios de comunicación, a fin de validar o refutar las hipótesis de esta investigación. En el **capítulo sexto** se concluye con una discusión final.

## 1.1. MARCO TEÓRICO

Desde principios del siglo XX, la academia ha difundido una imagen de la ciencia y la tecnología como una actividad neutra y autónoma, es decir, libre de cargas valorativas (morales) e intereses políticos, económicos y sociales. Esta visión esencialista de la ciencia, responde a un modelo lineal, donde más ciencia y más tecnología producirá más riqueza y bienestar social.

Pérez Sedeño y Ortega Arjonilla (2014) argumentan dos principios epistemológicos que sustentan esta concepción clásica de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. El primero se refiere a la ciencia como una actividad que busca generar conocimiento verdadero acerca del mundo, a través de la aplicación del método científico (sobre la base de la evidencia empírica y la coherencia teórica) y el cumplimiento del código mertoniano de honestidad profesional. El segundo principio tiene que ver con la tecnología y su autonomía. Bajo ambos preceptos, el bienestar social se conseguiría sólo abstrayéndose de la sociedad. En la ciencia, los descubrimientos sobre la naturaleza se obtendrían al librarse de los valores sociales, mientras que en la tecnología, atendiendo al criterio de eficacia técnica (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:8; García Palacios *et al.*, 2001:13). La filosofía, la sociología y la historia de la ciencia son las tres disciplinas que se han encargado de estudiar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

La **filosofía de la ciencia**, que se desarrolló después de la Segunda Guerra Mundial, se basaba en una serie de distinciones y características fundamentales sobre lo que es ciencia frente a cualquier otra actividad. Un supuesto es la separación entre hechos y valores. La ciencia trataría solo de hechos; mientras que los valores son reglas o normas que indican cómo actuar en ciertas situaciones y, corresponderían a otros ámbitos de estudio. En este sentido, una teoría podía ser verdadera o falsa, pero esta propiedad no sería atribuible a una carga valorativa. Para este tipo de epistemología de la ciencia, los hechos ocupan un lugar privilegiado y, por tanto, superior a los valores (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:9).

Otro supuesto es la distinción entre el contexto de descubrimiento y el contexto de justificación. El primero se refiere a los factores que influyen en los científicos para la formulación de las hipótesis (considerada una actividad creativa) y donde intervienen valores contextuales (normas culturales y sociales); mientras que el segundo se centra exclusivamente en la confirmación o refutación de las hipótesis. Además, para la epistemología de la ciencia, el contexto de justificación es principal porque en este proceso se produce la objetividad. Los valores constitutivos (precisión o adecuación empírica, simplicidad, coherencia) que interviene en la objetividad se consideran propios de la ciencia, por ser normas metodológicas que determinan si una práctica científica es aceptable o no (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:10; Pérez Sedeño, 2008:91). Bajo esta concepción objetivista de la ciencia, el conocimiento genuino es una representación justificada de la realidad, donde no tiene importancia el contexto social donde se producen

las teorías científicas si los hechos son bien observados, es decir, bajo reglas y argumentos válidos universalmente (García Palacios *et al.*, 2001:11).

Así se considera la ciencia como una actividad valorativamente neutra, autónoma e imparcial. La neutralidad conlleva plantear que los valores morales, políticos o sociales no tienen cabida en las consideraciones lógico-empíricas; la autonomía señala que el progreso científico será mayor cuando no este influido por valores contextuales y, la imparcialidad apunta a que la evidencia es la única base para aceptar un teoría (Pérez Sedeño, 2008:92). Varios autores han cuestionado estas características de la ciencia. Los estudios de caso de Taylor (1985), Tiles y Oberdiek (1995) ponen en evidencia que ciertas teorías científicas sirven mejor que otras a unos valores políticos, económicos y sociales. Asimismo, autoras como Helen Longino (1977, 2005) han planteado que los criterios de justificación se deciden socialmente en momentos sociohistóricos específicos, es decir, donde intervienen valores contextuales (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:11).

La **sociología clásica del conocimiento** también contribuyó a esta imagen tradicional de la ciencia y la tecnología. Esta disciplina planteaba que el conocimiento se producía en contextos donde interactúan aspectos sociales e históricos concretos; no obstante, excluía de valores contextuales a disciplinas como la lógica, las matemáticas y las ciencias naturales. Por otra parte, Robert Merton, uno de los exponentes de la sociología de la ciencia, estudió los procesos de institucionalización y funcionamiento de las comunidades científicas. Su ámbito de investigación no abarcó el conocimiento en general, los contenidos de las teorías científicas o cómo influyen los intereses sociales en las transiciones de las teorías científicas porque se centró en los aspectos externos y no internos de la ciencia (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:11). El aporte de Merton y su escuela fue estudiar la ciencia como institución social y enunciar el código de honestidad profesional, es decir, las normas y valores que caracterizan el *ethos* científico: comunitarismo, universalismo, desinterés y escepticismo organizado.

La ambigüedad frente a ciertas situaciones, como los fraudes y plagios de los científicos o la detección de contravalores, como secretismo, intereses son algunas de las críticas que han recibido las normas del mundo científico. Desde el feminismo, las críticas se centraron en la norma del universalismo, que “exige que las contribuciones a la ciencia no se rechacen por razón de raza, sexo, nacionalidad, religión, estatus social u otro criterio que se considere irrelevante, es decir, valores no cognitivos que atentarían contra los supuestos de neutralidad, autonomía e imparcialidad” (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:12).

La **historia tradicional** también ha fomentado la visión triunfalista de la ciencia, en especial al centrarse en la narración de hechos relevantes (grandes revoluciones), reconstruyéndose el pasado en base a los logros del presente y, también al margen de los intereses individuales y sociales de los científicos (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:13).

El punto de inflexión tanto en la historia como en la filosofía y la sociología de la ciencia se dio en los años sesentas, con la obra del historiador Thomas S. Kuhn. Sus críticas aludían a la limitación estructural centrada en la parte estática de la ciencia y no en el desarrollo de la misma (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:13). Para Kuhn la ciencia era “una sucesión de largos periodos de ciencia normal, interrumpidos por breves episodios de revoluciones científicas resueltas con cambios de paradigmas” (González García *et al.*, 1996:38). Según este pensador, los problemas de la actividad científica no se encontraban en las hipótesis contrastadas sino en factores no epistémicos –la dimensión social de la

ciencia- como los sesgos profesionales, los prejuicios personales, los rasgos psicológicos de los científicos. El problema radicaba en el “saber cómo” de quién investiga.

Otros autores centraron las críticas en los supuestos empiristas de la ciencia, como que la justificación de las hipótesis o teorías se sustenta en base a lo empírico-observacional. La evidencia empírica no es suficiente para determinar la verdad o falsedad de una hipótesis porque no hay un observador neutral o que lo haga al margen de una teoría (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:13).

En los años setentas, una nueva sociología del conocimiento se dedicó a estudiar la organización social y los contenidos de la ciencia. Surgen así las denominadas “concepciones sociologistas”, con tres escuelas principales: el Programa Fuerte (Strong Programme); el Programa Empírico del Relativismo (Empirical Programme of Relativism, EPOR) y la etnometodología (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:14).

El **Programa Fuerte** plantea que las decisiones científicas responden a intereses y, por lo tanto, el conocimiento científico no es algo objetivo o verdadero sino socialmente construido en función de dichos intereses (Solís, 1994:15). Para esta escuela, la ciencia no es un tipo privilegiado de conocimiento y, por lo tanto, puede ser abordado de forma empírica y sociológica, puesto que los factores no epistémicos influyen en el origen, el cambio y la legitimación de las teorías científicas. También cuestiona que la ciencia sea una actividad autónoma y objetiva (González García *et al.*, 1996:75). El Programa Fuerte de Barry Barnes y David Bloor, sus dos precursores, establecieron cuatro principios para la sociología del conocimiento: la causalidad, es decir, las causas que producen los conocimientos o las creencias; la imparcialidad, que se refiere a explicar tanto la verdad como la falsedad de un estado de conocimiento así como el éxito y el fracaso del mismo; la simetría, es decir, las mismas causas servirán para explicar las creencias falsas y verdaderas y, por último, la reflexividad, clave para explicar el conocimiento científico (González García *et al.*, 1996:76).

El **Programa Empírico de Relativismo** trató de establecer la estructura fina del conocimiento científico desde una óptica social. Fue enunciado por H. M. Collins, quien distingue tres etapas. La primera tiene que ver con la flexibilidad interpretativa de los descubrimientos científicos, es decir, que pueden coexistir diferentes interpretaciones. La segunda se refiere a los mecanismos sociales, retóricos, institucionales, entre otros que limitan la flexibilidad interpretativa, y que se conoce como consenso de lo que es verdad en cada caso particular. La tercera es la relación que existe entre los mecanismos de clausura y el medio sociocultural y político (González García *et al.*, 1996:77).

La diferencia entre ambas corrientes radica principalmente en que una desarrolla sus investigaciones desde un enfoque macrosocial y la otra desde una posición microsocia. El Programa Fuerte explica las causas entre los factores no epistémicos y el contenido del conocimiento (macrosocial); mientras que el Programa Empírico de Relativismo expone las negociaciones entre expertos para poner fin a las controversias científicas y así conseguir conocimiento certificado (microsocial); (González García *et al.*, 1996:77).

La **etnometodología** de Harol Garfinkel intenta comprender “la investigación empírica de los métodos que utiliza la gente para producir y dar sentido a la actividad social cotidiana. Aplicado a la ciencia, se trata de observar cómo se hace ciencia en lo cotidiano” (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:14).

### 1.1.1. LOS ESTUDIOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

La imagen tradicional de la ciencia y la tecnología como proveedoras de bienestar, y en concreto su supuesta autonomía respecto a intereses sociales y políticos, trajo una serie de consecuencias; la de mayor impacto a nivel político fue dejar en manos de los expertos la gestión del cambio científico-tecnológico (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:15). El científico estadounidense Vannevar Bush, quien participó en la puesta en marcha del Proyecto Manhattan, fue uno de los promotores de financiar con capital público la ciencia básica y el desarrollo tecnológico. Durante la Guerra Fría, otros estados industrializados occidentales tomaron como modelo a Estados Unidos y financiaron la ciencia en base a la carrera armamentista, que es a día de hoy, la que tiene mayores innovaciones tecnológicas. La financiación pública de la ciencia promovía su autonomía frente al control político y a su vez, favorecía en el largo plazo, la investigación para satisfacer las demandas militares (García Palacios *et al.*, 2001:4 y 5).

No obstante, el optimismo depositado en el desarrollo tecnocientífico se vio opacado por una serie de sucesos que avivaron el interés social por lo que la ciencia estaba creando (el lanzamiento de las bombas nucleares en Hiroshima y Nagasaki, el inicio de la carrera espacial, derrames de petróleo entre otros vertidos contaminantes, accidentes nucleares civiles como Chernóbil o envenenamientos farmacéuticos como el DDT). Fue bajo este contexto, aunado a los movimientos ecologistas, pacifistas y feministas de la época, que surgieron los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), en un intento por comprender los factores sociales, políticos o económicos que regulan el cambio científico-tecnológico, y sus repercusiones éticas, ambientales o culturales.

Inicialmente coexistieron dos corrientes principales: una académica, que se desarrolló en Europa y otra activista, implementada en Estados Unidos de América. La tradición académica, originaria del Programa Fuerte de la sociología de la ciencia, se enfocó en los antecedentes sociales de la ciencia y, desde los años ochenta extendió su ámbito a la tecnología como proceso social. Su marco de estudio estuvo conformado por las ciencias sociales. La tradición activista se centró en las consecuencias sociales y ambientales de los desarrollos tecnológicos, vinculándose con los movimientos sociales de protesta de los años sesentas y setentas. Su marco explicativo estuvo integrado por las humanidades, influyendo en la enseñanza y en la reflexión política (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:16 y 17).

Aunque originalmente ambas escuelas estuvieron separadas, con los años se unieron. Producto de esta mezcla de ideas y metodologías procedentes de diferentes disciplinas se ha conseguido incorporar nuevas áreas (los estudios de comunicación o las ciencias cognitivas) así como desarrollar planteamientos teóricos y buscar soluciones colectivas en aspectos, como la normatividad, el relativismo y la evaluación del conocimiento científico (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:18).

Según el investigador Eduardo García Palacio (2001), “lo más innovador de este tipo de estudios es la caracterización social de los factores responsables del cambio científico y tecnológico” (García Palacios *et al.*, 2001:7). Los elementos no epistémicos, como los valores morales, los intereses profesionales, las convicciones religiosas, las presiones económicas, juegan un papel importante en la consolidación de las ideas científicas y las tecnologías que se producen y consumen y, por ende, focos de análisis de los estudios CTS. Se pueden identificar tres direcciones de incidencia:

- Investigación: reflexión académica sobre la ciencia y la tecnología para promover una visión no esencialista y contextualizada de la actividad investigadora.
- Política pública: creación de diversos mecanismos democráticos para abrir los procesos de toma de decisiones.
- Educación: propuestas de programas y materias CTS en enseñanza secundaria y universitaria que plasme la nueva imagen de la ciencia y la tecnología.

Los estudios CTS centran su argumento en tres premisas: El desarrollo científico y tecnológico es entendido como un proceso social integrado por factores culturales, políticos y económicos y, por factores epistémicos. El cambio científico y tecnológico es un factor que modela la sociedad y sus instituciones, por lo que es un tema de interés público de primera magnitud. Comparten una visión democrática básica (García Palacios *et al.*, 2001:9).

### 1.1.2. LOS ESTUDIOS CIENCIA, TECNOLOGÍA Y GÉNERO

La introducción del feminismo en los estudios sociales de la ciencia no fue rápida ni fácil. Al menos en sus inicios, los CTS no consideraron relevante las diferencias de género o el sistema sexo/género para la generación de conocimiento científico. No obstante, comparten en común el cuestionamiento hacia la concepción positivista de la ciencia. También coinciden en que el conocimiento científico es un logro social y colectivo y, han criticado de las epistemologías tradicionales, la separación entre ciencia e ideología (una ciencia neutra frente a concepciones ideológicas, políticas y sociales); (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:20 y 21).

Con menor o mayor profundidad epistemológica, en los años sesenta y setenta, las reflexiones sobre ciencia y tecnología desde el feminismo giraron en torno a dos aspectos fundamentales. Uno fue el reconocimiento del escaso número de científicas y el papel del sujeto cognoscente (González García & Pérez Sedeño, 2002:2). Otro fue el análisis de la manera de hacer ciencia, es decir, probar si existen sesgos, en especial de género; reflexionar si el feminismo ha producido cambios en las teorías y prácticas científicas o variaciones respecto a la ciencia y las concepciones que se tiene de ella (Pérez Sedeño, 2008:78). Para responder al primer aspecto se requiere estudiar la presencia de las mujeres en las instituciones científicas en todos los niveles; analizar las discriminaciones –explícitas e implícitas- de los sistemas de ciencia, desarrollo e innovación (I+D+I); identificar las diferencias en las carreras de mujeres y hombres y la reciente feminización de algunas disciplinas; indagar y visibilizar a las científicas a lo largo de la historia hasta la actualidad. Mientras que para el segundo se necesita un examen exhaustivo de las disciplinas científicas y sus componentes teórico-prácticos (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:21).

Respecto al número de mujeres dedicadas a la tarea científica, se cuenta con estudios que evidencian su inferioridad numérica. Su incorporación ha sido lenta, y en algunos casos se podría hablar de un estancamiento en el ascenso a los puestos de mayor responsabilidad en la comunidad científica (González García & Pérez Sedeño, 2002:5). A esto se suma otro fenómeno documentado, las actividades desempeñadas por mujeres

tienden a estar infravaloradas, y el prestigio de estas disciplinas es inversamente proporcional al número de mujeres que están implicadas en ellas. Existen numerosos ejemplos para ilustrar lo expuesto, como el trabajo invisible de las maestras, ilustradoras, editoras, divulgadoras, técnicas de laboratorio, programadoras de informática (González García & Pérez Sedeño, 2002:4). La creación de herramientas –ollas, hiladora para la elaboración de tapices-; el conocimiento sobre plantas medicinales y comestibles –cultivo, recolección y conservación-; la botánica del lino y algodón fueron algunas de las actividades tradicionalmente desempeñadas por mujeres, y que han quedado relegadas de la ciencia o la técnica o invisibilizadas por el hecho de ser labores netamente femeninas (Blazquez, 2008:33). No obstante es preciso hacer hincapié en que estas actividades han sido fundamentales no solo para la evolución de la humanidad, sino para el surgimiento de disciplinas, como la botánica, la paleontología o la informática, entre otras (Pérez Sedeño, 2008:84).

Los estudios feministas han sido pioneros en la crítica respecto a los pares binarios de la ciencia positivista. En una primera instancia por ser un par binario jerárquico y excluyente (Keller, 1992) y, luego, por añadir al análisis el sistema sexo/género (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:23). En la teoría del conocimiento tradicional, el sujeto cognoscente ideal era individual, genérico y autosuficiente. Este sujeto universal podía ser intercambiable y, por lo tanto, era considerado irrelevante para el resultado del conocimiento. Sin embargo, este ideal es engañoso y manipulable en términos prácticos porque, aunque se lo presente aislado de condicionamientos externos, tiene intereses, objetivos y valores. A esto se añade que el sujeto epistémico conoce en un tiempo y un lugar mediado por relaciones situadas en un contexto social, político e histórico (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:24).

La forma tradicional de hacer ciencia y ciertas teorías o disciplinas científicas se han empleado para avalar el orden social genérico y mantener la inferioridad intelectual de las mujeres. Desde los estudios de género en ciencia se ha puesto énfasis en examinar las disciplinas biosociales por mantener y atribuir una posición diferencia a cada uno de los sexos. Las críticas también se han centrados en las deficiencias metodológicas –errores en el diseño, datos experimentales limitados, etc.- y en teorías que plantean diferencias cognitivas (cerebrales, craneales o neurológicas) para probar la inferioridad intelectual de las mujeres (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:22).

Si bien la reflexión feminista comparte lo señalado, existen diferentes posturas teóricas frente a la objetividad de la ciencia. Esto no deja de ser paradójico, porque se plantea la cuestión de cómo el feminismo puede aportar a una ciencia más objetiva, si es un movimiento político para el cambio social. Las cuatro posiciones epistemológicas clásica – empirismo feminista, punto de vista feminista, enfoque psicodinámico y postmodernismo feminista- coinciden en que la objetividad no podrá incrementarse a través de la neutralidad, puesto que el sujeto que la realiza no está libre de valores. Todas las posturas critican la filosofía positivista, pero también el relativismo epistemológico por ser excluyente al considerar que “no todos los sujetos de conocimiento son igualmente significativos ni todas las posiciones teóricas de conocimiento son igual de válidas” (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:24 y 25).

El **empirismo feminista contextual** plantea que el feminismo eliminaría los errores metodológicos, producto de los sesgos de género introducidos en las teorías y prácticas



científicas. Afirma también que “el sexismo y el androcentrismo<sup>4</sup> constituyen sesgos sociales corregibles mediante la estricta adhesión a las normas metodológicas vigentes de la investigación científica” (Harding, 1986:23). Algunas de las principales exponentes de esta epistemología son Ruth Hubbard, Lynn Hankinson Nelson, Helen Longino, Nancy Tuana.

Para Longino (2000), el conocimiento científico se caracteriza por ser parcial, plural y provisional. La primera característica se refiere a que el contexto de la investigación y la localización de los sujetos imponen limitaciones; la segunda a que pueden existir múltiples representaciones epistemológicas aceptables aunque diferentes y, la tercera, a que el conocimiento puede ser superado por otro marco teórico. Asimismo, Longino argumenta que la política preconditiona las elecciones de los científicos y limitan la investigación científica, pero que son inevitables a la misma (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:26). Esta autora plantea que la objetividad en la ciencia es social, lo que significa que una teoría es objetiva si se verifica mediante un proceso social donde interactúan comunidades o redes de individuos. Para ello establece cuatro normas: foros públicos reconocidos para la crítica; aceptación y absorción de las críticas; normas públicas y, por último, igualdad atemperada de autoridad intelectual. La objetividad propuesta por el empirismo contextual se centra en la discusión y evaluación al interior de la comunidad científica, pero hace hincapié en la igualdad de condiciones entre los miembros de la comunidad, a fin de que no predomine la opinión de los que ostentan mayor autoridad. De esta manera, la objetividad se construye a partir de la intersubjetividad por parte de quienes interactúan en la comunidad científica, es decir, a partir de la confrontación de distintas subjetividades (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:26; Blazquez Graf, 2008:117).

Esta epistemología presupone que el método científico pueden eliminar los sesgos y, paralelamente, que un mayor número de mujeres en la ciencia, como grupo (mujeres y hombres feministas) obtenga resultados no sesgados y objetivos en relación a otros grupos (mujeres y hombres no feministas). Es importante destacar que históricamente, los movimientos sociales son los que más han aumentado la objetividad de la ciencia y no sólo las normas en sí (Harding, 1986:24).

La **epistemología del punto de vista feminista** también es crítica con la noción tradicional de objetividad porque predominan los valores hegemónicos dentro de la comunidad científica. Sandra Harding<sup>5</sup>, una de sus principales teóricas, plantea analizar las

---

<sup>4</sup> Según Eulàlia Lledó Cunill, Dra. en filología de la Universitat de Barcelona, el androcentrismo consiste en un punto de vista orientado por el conjunto de valores dominados en el patriarcado; es la percepción ‘centrada’ y basada en normas masculinas. El androcentrismo toma al hombre como medida de todas las cosas; por lo tanto, todo discurso que presenta un aspecto de la vida de las mujeres como una desviación a la norma es androcéntrico. El androcentrismo es sobre todo una perspectiva. Consiste fundamentalmente en una determinada y parcial visión del mundo que considera que lo realizado por los hombres es hecho por la humanidad, o al revés, que todo lo que ha logrado la especie humana ha sido por los hombres. Es pensar que lo que es bueno para ellos es bueno para la humanidad, es creer que las experiencias masculinas incluyen y son la medida de experiencias humanas; de una manera u otra, valorar sólo lo que es masculino. El **sexismo**, en contraste con el androcentrismo, es una actividad que se caracteriza por menosprecio y desvalorización, por exceso o defecto, de lo que son o hacen las mujeres. El sexismo es una actitud derivada de la supremacía masculina, se basa en la hegemonía de los hombres y en todas aquellas creencias que la respaldan y la legitiman. También se puede definir como el conjunto de los métodos utilizados por el patriarcado para seguir manteniendo en una situación de subordinación al sexo femenino. Es una relación social en la que los varones tienen poder sobre las mujeres. Las creencias y prácticas sociales sexistas no limitan únicamente las actividades de las mujeres sino también son una manera no pertinente de marcar distinciones entre los sexos, puesto que no se fundan en evidencias. El sexismo es de gran importancia porque es la práctica de dominación que todo el mundo experimenta (Lledó Cunill, 2004:5-6).

<sup>5</sup> Sandra Harding es doctora en filosofía por New York University. Sus líneas de investigación se han centrado en las teorías feministas postcoloniales; epistemología, investigación, metodología y filosofía de la ciencia. Se ha consolidado como experta en estudios de género, educación multicultural y educación científica (UCLA GSEIS, 2015).

causas sociales para un conocimiento científico objetivo y, para ello, propone no sólo incluir a los grupos marginados sino considerarlos como punto de partida en la producción de conocimiento. Otras exponentes, como Angela Davis, Audre Lorde, Barbara Smith, Cherrie Moraga y Gloria Analdúa también coinciden en que la experiencia de los sujetos epistémicos no privilegiados son importantes (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:27).

Las mujeres tienen ventaja epistémica puesto que se localizan en diferentes estructuras delimitadas por la clase socioeconómica, la etnia, la generación y la orientación sexual, y es justamente esa experiencia –productiva y reproductiva- la que les posibilita tener múltiples perspectivas para generar conocimiento (Blazquez Graf, 2008:113). El privilegio epistémico planteado por la teoría del punto de vista feminista señala que en un mundo dominado por hombres, las mujeres desde su posición marginal o de discriminación, pueden observar aspectos que a los hombres se les escapa desde su posición de poder (González García & Pérez Sedeño, 2002:18). En otras palabras, la posición dominante de los hombres en la vida social conlleva a un conocimiento parcial y perverso; mientras que la posición subyugada de las mujeres permite la generación de un conocimiento más completo y menos perverso (Harding, 1986:24). Añade además, que tanto el sujeto como el objeto de conocimiento tienen que estar en el mismo nivel puesto que ambos no son ajenos a las causas sociales que guían la producción de conocimiento científico.

La epistemología del punto de vista feminista propone como solución a la paradoja epistémica cambiar al sujeto de estudio masculino por uno femenino. No obstante, sostener que existen formas de conocer específicas femeninas y masculinas y argumentar las ventajas que tiene un modo de conocer frente a otro ha recibido críticas por ser una posición esencialista. Asimismo se ha cuestionado que las mujeres pueden tener un privilegio epistémico a la hora de entender su propia opresión, y se critica la posibilidad de unificar solo un punto de vista de las mujeres. Si bien es complejo sostener el privilegio epistémico, si se considera válido el carácter situado del conocimiento puesto que fomenta la pluralidad de perspectivas, de sujetos condicionados y situaciones particulares distintas (Blazquez Graf, 2008:115).

La **epistemología posmodernista**, con Donna Haraway como su principal precursora, plantea la objetividad de la ciencia desde la construcción social y los estudios culturales de la ciencia. El concepto clave desarrollado por esta epistemología es de “conocimientos situados”, a partir del cual se proponen tres distinciones: descriptiva, normativa y visionaria. La dimensión descriptiva critica la universalidad y ahistoricidad de la ciencia. La dimensión normativa argumenta a favor de incorporar y priorizar la visión de los grupos marginados frente a las posiciones hegemónicas, pero con la cautela de no idealizarlos porque sus posiciones no necesariamente son desinteresadas. Y, la dimensión visionaria, donde plantea que el feminismo puede contribuir a una mejor descripción del mundo y transformar los sistemas de conocimiento (Pérez Sedeño & Ortega Arjonilla, 2014:28).

El **enfoque psicodinámico** de Evelyn Fox Keller cuestiona el distanciamiento entre el sujeto y el objeto de estudio. Su propuesta parte de la base que los prejuicios de género están presentes en la subestructura emotiva de cada individuo, es decir, el desarrollo de las identidades de género conlleva a que hombres y mujeres adquieran formas de conocimiento distintas, que se refuerzan mediante la asignación de labores femeninas y masculinas. En la práctica estas asignaciones se traducen en formas dicotómicas de pensamiento y acciones

tradicionales que reflejan el sexismo, donde lo femenino es sinónimo de inferioridad y lo masculino de superioridad (Blazquez Graf, 2008:113 y 114).

Los trabajos de esta autora han abarcado a las ciencias físicas, las biológicas, la sociología, la historia y la filosofía de la ciencia, concluyendo que el sentido de identidad del científico o científica en cualquier disciplina depende de la internalización de las dicotomías sujeto-objeto (Pérez Sedeño, 1995:165). Evelyn Fox Keller considera que todos los campos de investigación “han propuesto métodos para imponer dicotomías sexuales en la naturaleza y de esta manera se han ideado diferentes programas para la interpretación de las relaciones humanas a través de la ley natural” (Sánchez Mora, 2004:132).

Fox Keller desarrolló el concepto de autonomía dinámica que consiste en “la habilidad para moverse dentro y fuera de la conexión íntima con el mundo” (Blazquez Graf, 2008:114). La autonomía dinámica junto a la subestructura emotiva generan un tipo diferente de objetividad, lo que esta investigadora define como objetividad dinámica. Lo que caracteriza a un conocedor que aplica la objetividad dinámica es la relación entre quien conoce, el fenómeno y la interdependencia de los fenómenos. En contraposición a la objetividad estática, que postula el desapego entre científico y objeto de estudio así como la búsqueda de poder sobre el fenómeno (Blazquez Graf, 2008:114). Fox Keller considera que es posible hacer una ciencia feminista, es decir, diferente en la forma de aproximarse al objeto de estudio y en el método.

De las cuatro epistemologías descritas, todas critican la posición jerárquica de la persona que investiga sobre lo investigado. Y, plantean que a través de la reciprocidad y el estar en el mismo nivel crítico se podrá conseguir una información veraz. El sujeto tiene que estar involucrado en el análisis de los datos, a fin de revalorar lo que es significativo tanto para el que investiga como para el sujeto investigado (Pérez Sedeño; 1995:166).

## 1.2. MARCO GENERAL

La comunicación de la ciencia es un ámbito disciplinar emergente. Sus investigaciones teóricas y empíricas cobraron relevancia a mediados de la década de los ochentas, tras la crisis de un modelo de comunicación dominante, heredado de la Guerra Fría. Académicos, como Massimiano Bucchi<sup>6</sup> han cuestionado el modelo de déficit y estudiado otros modelos de comunicación de la ciencia, como el de diálogo y el de participación. Déficit es un modelo de comunicación unidireccional, que sostiene que la ciencia es incomprensible para el ciudadano común y, donde los científicos tienen una posición de privilegio (Elías, 2008:28). El modelo de diálogo hace hincapié en abordar las consecuencias sociales de las investigaciones y, apela a que se tome en cuenta a la ciudadanía –sus interrogantes, sus preocupaciones y sus experiencias-; mientras que el modelo de participación plantea que la ciudadanía tendría que establecer los objetivos y la agenda de la investigación. Este último modelo se conoce como ciencia ciudadana, donde el conocimiento es coproducido entre científicos y sociedad (Hochadel, 2009).

Otra académica fue la socióloga de New York University Dorothy Nelkin (1933-2003), quién se dedicó a estudiar cómo los medios de comunicación cubren los temas de

---

<sup>6</sup> Massimiano Bucchi (1970-), doctor en ciencias sociales y políticas, profesor asociado en sociología de la ciencia y en comunicación, ciencia y tecnología en la Facultad de Sociología en la Università di Trento (Università degli Studi di Trento, 2015).

ciencia y tecnología; el papel que desempeñan los científicos en los medios de comunicación, cómo se aborda el fraude en la ciencia, entre otros temas.

También se han realizado investigaciones sobre la forma en que llega la información al periodista; cuáles son las fuentes más habituales; qué géneros periodísticos predominan; cómo se impone la agenda mediática; cómo se transforma una noticia en función del canal por el que se emite; cómo influye la comunicación en la manera de producir la ciencia y en las vocaciones científicas (Elías, 2008:27).

A finales de 2000 se previeron algunas líneas de investigación para los estudios de ciencia, comunicación y sociedad durante los primeros diez años de siglo XXI. El periodista científico Carlos Elías en su libro *Fundamentos de periodismo científico y divulgación mediática* menciona algunas de las investigaciones planteadas en congresos especializados, como la importancia de los gabinetes de prensa científica y la Internet; la influencia de las revistas especializadas en la información de la prensa; las causas por las que difieren las culturas científicas entre países si la ciencia es un fenómeno internacional y por qué este hecho no influye en la producción científica. Para Brian Trench, periodista científico y profesor de la Universidad de Dublin City, un tema clave es cómo se presenta y organiza la información científica a fin de que sea coherente con los procesos cognitivos de adquisición y comprensión de la información por parte de la audiencia (Elías, 2008:29).

Independientemente de que se desarrollaran o no todas las líneas de investigación antes mencionadas, existe consenso respecto a la importancia del conocimiento público de la ciencia. Por una parte, la comunicación de la ciencia es una forma de mediación cultural, y una sólida cultura científica en un país se podría traducir en mayores beneficios. No se trata meramente de una utilización instrumental de la ciencia y la tecnología sino que responda a las necesidades de salud, vivienda, educación y bienestar de la sociedad donde se desarrolla. José Reis<sup>7</sup> (1907-2002), uno de los divulgadores más influyentes de Brasil, fue crítico al señalar que “la ciencia ha perdido su sentido en el mundo actual y urge llevar a cabo un debate en torno a las implicaciones sociales, políticas y económicas del progreso científico” (citado en Calvo, 2005:3). Por otra parte, los adultos obtienen la mayoría de la información sobre ciencia y tecnología a través de los medios de comunicación, según el fundador de la Asociación Española de Periodismo Científico Manuel Calvo Hernando. El Eurobarómetro *Europeos, ciencia y tecnología*, un sondeo utilizado para medir el estado de la opinión pública europea, confirma lo planteado por Calvo Hernando puesto que las principales fuentes de información científica en 2001 eran la televisión (60,3%), la prensa (37%), la radio (27,3%), la escuela y la universidad (22,3%), las revistas científicas (20,1%), la Internet (16,7%); (De Semir, 2003:15). Los medios de comunicación son clave en la transmisión del conocimiento, así como en la configuración de una cultura científica en la sociedad. Una sola edición de un programa de televisión semanal de divulgación puede atraer a más espectadores que el museo de ciencia más importante de un país, que espera un número limitado de visitas en un año (la capacidad de carga está directamente relacionada con el espacio del recinto).

Respecto a los formatos mediáticos para la información científica, los suplementos de prensa han sido considerados idóneos tanto para el periodismo como para la divulgación

---

<sup>7</sup> José Reis, científico brasileño y periodista especializado en divulgación de la ciencia. Fue fundador de Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), catedrático de la Facultad de Economía de la Universidade de Coimbra e investigador del Centro de Estudos Sociais, donde conformó el núcleo de estudios de Ciencia, Economía y Sociedad (Universidade de Coimbra, 2014).

científica. Surgieron como contraparte a los medios audiovisuales, con temáticas principalmente de ciencia y salud en diarios generalistas. El más importante y el que ha ejercido mayor influencia en el periodismo científico contemporáneo es el *Science Times*, que se publica desde 1978 todos los martes en el periódico *The New York Times*. Según su fundador, John Wilford, fue una apuesta del diario para ganar lectores y publicidad en una época de crisis económica. Otras investigaciones, en cambio, plantean que el suplemento sirvió para extender la credibilidad que en ese entonces tenía la ciencia al resto del contenido noticioso del periódico. En sus inicios, el suplemento empezó con cuatro páginas, pero con el tiempo ha doblado esa cantidad, al igual que su equipo de redacción, que en 2008 estuvo integrado por 25 personas dedicadas en exclusiva a las notas científicas (Elías, 2008:188).

En el caso de España, a partir de la década de los años ochenta, los periódicos copiaron el modelo del suplemento estadounidense también como medida para frenar la competente oferta televisiva. El primero de ellos fue *Ciencia y Medicina* que se publicó en 1982 en el diario *La Vanguardia* y cuya permanencia en el mercado llegó hasta 1997. Vladimir de Semir fue su director y el que propuso a Lluís Foix, director adjunto del periódico, su creación dado el interés de la ciudadanía por los temas científicos. A diferencia de otros suplementos, este fue dirigido por un periodista que formaba parte de la redacción y no por un científico o médico que colaboraba como divulgador externo. Sin embargo, esto no quiere decir que no colaborasen estrechamente en la redacción de sus contenidos periodistas, científicos y médicos (De Semir & Revuelta; 2002:9).

El suplemento de ciencia más importante fue *Futuro* del periódico *El País*<sup>8</sup>. Se comenzó a distribuir en 1985, un año antes de que se aprobara la primera Ley de la Ciencia. Inicialmente este suplemento dio prioridad a las noticias científicas españolas, pero por convenio con otros periódicos, cada vez fue más frecuente encontrar artículos traducidos procedentes de *The New York Times*, *Le Monde*, entre otros periódicos internacionales (Elías, 2008:189).

Otro suplemento interesante fue el *Abc Cultural* del periódico *Abc*, que en 1993 incorporó la ciencia a sus páginas e hizo una apuesta revolucionaria al plantearla como parte de la cultura. Esto supuso un cambio de concepción al no dividirla como mundos aparte. Blanca Berasátegui, su primera directora, señala que a pesar de la reticencia inicial en el ámbito de la cultura española para asumir esta idea, se consiguió introducirla y mantenerla hasta 1999. Luego, el suplemento cambió de dirección y las noticias científicas pasaron a formar parte de la sección del día viernes (Elías, 2008:191).

El suplemento de ciencia de mayor perdurabilidad en España ha sido *Tercer Milenio* del periódico *Heraldo de Aragón*. Se fundó en el año 1993 y, hasta el 2009 se publicaba todos los martes. En 2010 cambió de formato y pasó a ser digital. Durante los años en que circuló este suplemento, se distribuyó gratuitamente en los institutos de educación secundaria de Aragón y los estudiantes matriculados en ciencias e ingenierías de la Universidad de Zaragoza, Huesca, Teruel y La Alfranca. Este suplemento ha sido financiado por el Gobierno de Aragón, mediante el Instituto Tecnológico de Aragón, y el Banco Santander. A diferencia de otros medios de comunicación, este era elaborado por las fuentes, es decir, la comunidad científica, y coordinado por la historiadora de arte Pilar Perla Mateo.

---

<sup>8</sup> Comenzó su publicación en 1985, pero dejó de publicarse en 1994, cuando las noticias de ciencia y tecnología se daban en páginas del interior del periódico.

En México, desde 1993 hasta la actualidad, el periódico *La Jornada* ha publicado de forma mensual, el suplemento *Investigación & Desarrollo*. Esta publicación está centrada específicamente en la ciencia generada por la comunidad científica y académica mexicana. Manuel Meneses Galván, fundador y director del suplemento ha dedicado gran parte de su carrera periodística a los temas de ciencia, con la finalidad de propiciar que la sociedad mexicana conozca lo que se hace en el país. La iniciativa de Meneses Galván fue pionera en varios sentidos. En México no existían los suplementos de ciencia; por lo tanto, no había competencia; compró al periódico las planas y con esto garantizó la libertad editorial del suplemento; le ofreció al periódico una nueva sección, con contenidos innovadores; ganó la posibilidad de distribuir un suplemento en un periódico de tirada nacional y posicionarlo en el mercado noticioso de México.

Desde la recesión económica anunciada en 2008 por Estados Unidos y Europa, la cobertura noticiosa científica en los medios tradicionales ha ido en declive. Frente a esta situación, una de las alternativas más extendidas han sido los portales especializados de noticias creados por universidades y centros de investigación, que aspiran a convertirse en agencias de prensa de sus propios contenidos. Estas iniciativas intentan romper con los intermediarios –medios de comunicación tradicionales que difunden la información- al ofrecer al público general información científica directa de las fuentes especializadas. Sin embargo, no hay que olvidar que la comunicación institucional que realizan tanto las universidades como los centros de investigación tiene por objeto el beneficio propio, es decir, promocionarse, conseguir financiamiento a través de la difusión de una información concreta e intencionada (De Semir, 2011:16). Esto ha provocado que la agenda informativa este expuesta al vaivén político de turno porque justamente los gabinetes de comunicación de los organismos públicos y privados, que antes buscaban a los medios para publicar sus noticias, ahora son la fuente informativa y por tanto, controlan el espacio mediático de ciertos temas. El efecto adverso de la desintermediación de la información científica es el periodismo de fuente, cuyo papel ya no es mediar entre la búsqueda de la verdad, la independencia y la mayor objetividad posible sino informar lo que la fuente quiere que se replique. Sin embargo, entre los aspectos positivos cabe resaltar la cercanía o asequibilidad actual entre la fuente de información y la sociedad, que se potencia con la cultura de compartir conocimiento de Internet (De Semir, 2011:17).

Por último, cabe hacer hincapié en la relevancia que ha cobrado la legislación en materia de igualdad en la carrera investigadora así como la imagen que se reproduce de la misma en los medios de comunicación.

### 1.3. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Como ya se ha dicho, este estudio ha intentado contribuir a la discusión sobre cómo interactúa el sistema público de Investigación y Desarrollo (I+D) y los medios de comunicación en la divulgación científica, siendo la igualdad entre mujeres y hombres el eje transversal de la propuesta. A raíz de que las Administraciones Generales de los Estados tienen el deber de aplicar el principio de igualdad de oportunidades, resulta interesante desarrollar indicadores que permitan determinar si la comunicación científica incluye el género como categoría analítica.

El objetivo general de la presente tesis consistió en estudiar la situación del periodismo y la divulgación científica en España y México desde una perspectiva de género durante la década 2000-2009. Se combinaron dos líneas de estudio. Una de ellas

correspondió a la de Ciencia, Tecnología y Género; la otra, a la de Ciencia, Comunicación y Sociedad. Se integraron algunas problemáticas o cuestiones de estudio de disciplinas como la filosofía de la ciencia (epistemología feminista) y otras cercanas a la misma como la sociología, la educación, la política, la legislación, pero llevándolas al territorio del periodismo y la comunicación de la ciencia.

Se identificaron cuatro modelos de divulgación científica implementados en España y México, que han tenido una permanencia mínima en el mercado de la prensa escrita durante una década y que continúan vigentes. Se estudiaron dos revistas de divulgación popular<sup>9</sup> –la española *Muy Interesante* y la mexicana *¿Cómo ves?*- y dos suplementos de ciencia de periódicos generalistas –*Tercer Milenio* del *Heraldo de Aragón* en España y el suplemento *Investigación & Desarrollo* de *La Jornada* en México-.

La revista *Muy Interesante* surgió en 1981 en España. Su fundador y primer director fue José Pardinás Cáncer. La revista *¿Cómo ves?* nació en 1998 bajo el alero de la Dirección General de Divulgación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Su fundadora y actual directora es Estrella Burgos Ruiz. El suplemento *Tercer Milenio* se adjuntó al periódico *Heraldo de Aragón* desde 1993 hasta 2009 (en 2010 se convirtió al formato digital). Su fundadora y actual directora es María Pilar Perla Mateo. El suplemento *Investigación & Desarrollo* se encarta al periódico mexicano *La Jornada* desde 1992. Su fundador y actual director es Manuel Meneses Galván.

Desde 2000 hasta 2009 se estudiaron 452 ejemplares de revistas y suplementos en ambos países, que se distribuyeron de la siguiente manera: 120 revistas *Muy Interesante*; 120 revistas *¿Cómo ves?*; 92 ejemplares del suplemento *Tercer Milenio* y 120 ejemplares del suplemento *Investigación & Desarrollo*. En el caso del suplemento *Tercer Milenio* se estudió el primer número de cada mes, excepto julio, agosto y septiembre, meses en que no se publicaba.

Se realizaron entrevistas a la directiva de los medios de comunicación seleccionados y a los profesionales del periodismo y la divulgación científica, con el mayor número de artículos publicados durante la década estudiada. En cada medio se identificó a un hombre y a una mujer. Estas conversaciones tuvieron como fin conocer su perfil profesional; el ejercicio del periodismo y la divulgación; características del medio en cuestión.

Se desarrolló una nomenclatura para obtener información desagregada por sexo sobre los profesionales del periodismo y la divulgación científica; las fuentes expertas del género periodístico entrevista así como los sujetos noticiosos<sup>10</sup> en cinco áreas de la ciencia: astronomía y astrofísica, ciencias de la vida, historia, tecnología de los materiales e inteligencia artificial.

Para definir el género periodístico –noticia, entrevista, reportaje, crónica, editorial– por nombrar los principales se aplicaron las técnicas de redacción desarrolladas por Álex

---

<sup>9</sup> Una definición de revistas de divulgación popular es aquella que se utilizó en el primer taller sobre publicaciones científicas en América Latina (1994) y, en el colaboraron instituciones como ICSU press, UNESCO, UNAM, Academia de la Investigación Científica y Fondo de Cultura Económica y que se cita a continuación. “Las revistas de divulgación o popularización de ciencia expresan y difunde la actividad científica de un país. Son multidisciplinarias y acercan a los investigadores a sectores con cierta formación académica, al gran público y a los representantes políticos. Contribuyen a la integración de la ciencia en la cultura del país, lo cual a su vez redundará en un mayor desarrollo científico nacional” (Tonda, Sánchez y Chávez, 2002:240).

<sup>10</sup> La o el sujeto noticioso “hace referencia a las personas entrevistadas como expertos, portavoces, quienes ofrecen opiniones o son testigos de eventos, así como las personas sobre quienes versan las noticias” (Macharia *et al.*, 2010:4).

Grijelmo<sup>11</sup> por su reconocida trayectoria no sólo como periodista en Iberoamérica sino por su especialización en el estilo periodístico. Asimismo, se incorporaron las aportaciones realizadas por Carlos Elías<sup>12</sup>, investigador en periodismo y comunicación de la ciencia; Martí Domínguez<sup>13</sup>, José Luis Valero Sancho<sup>14</sup>.

Para la clasificación de los campos de conocimiento, en cambio, se utilizó la nomenclatura desarrollada por UNESCO para las ciencias y las tecnologías entre los años 1973-1974. Esta propuesta pasó a ser la clasificación utilizada por el antiguo Ministerio de Ciencia y Tecnología de España<sup>15</sup> en 1983 según el Boletín Oficial del Estado 14 de octubre.

Se recopiló información sobre las matrículas y las titulaciones de las licenciaturas en ciencias experimentales, ciencias de la salud, ciencias sociales y jurídicas, humanidades y técnicas entre los años 1998 y 2009, en ambos países. Se actualizó la información estadística analizados previamente por Norma Blazquez Graf<sup>16</sup>, doctora en filosofía e investigadora en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. En el libro *El retorno de las brujas. Incorporación, aportaciones y críticas de las mujeres a la ciencia* (2008), Blazquez Graf realizó un análisis cuantitativo y cualitativo para evaluar la participación de las mujeres en la educación universitaria en algunos países de Europa, América Latina entre los años 2000-2006. En el caso de España, la información está disponible en soporte digital en el Instituto Nacional de Estadística (INE). La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología también ha realizado este tipo de estudios durante varios años.

También se levantó información sobre las matrículas y las titulaciones femeninas y masculinas en ciencias de la comunicación a nivel de licenciatura y postgrado. En el caso de México, entre 2010-2013, años en los que se recopiló la información estadística, no se identificó ninguna publicación que analizara este tipo de información. Los datos se recogieron de los *Anuarios Estadísticos de Educación Superior* (formato papel y digital) de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), un centro de investigación dedicado exclusivamente a recopilar la información desagregada por sexo sobre matrículas, reingresos, egresos y titulaciones de todas las universidades

---

<sup>11</sup> Alex Grijelmo (1956-) es un prestigioso periodista en Iberoamérica. A los dieciséis años escribió su primer artículo en *La voz de Castilla* mientras estudiaba Ciencias de la Información. En 1977 fue redactor de la agencia de noticias Europa Press, y entre 1983-1999 trabajó para el periódico *El País*. Durante diez años fue redactor jefe y responsable del *Libro de Estilo de El País*. Dirigió la cadena de diarios locales y regionales del grupo Prisa, y fue director general de contenidos de Prisa Internacional, que incluye emisoras de radio en América Latina, tres periódicos, una cadena de televisión en Bolivia, y la edición mexicana de la revista *Rolling Stone*. En 2004 presidió la Agencia EFE, y en 2007 fue presidente del Consejo Mundial de Agencias. Desde 1998 es profesor de la Fundación Nuevo Periodismo Iberoamericano, que presidió el escritor Gabriel García Márquez (Grijelmo, 2008:contraportada).

<sup>12</sup> Carlos Elías es profesor titular de periodismo científico en la Universidad Carlos III de Madrid. Ha ejercido como periodista en *Abc*, Agencia EFE, *El Mundo*, *Punto Radio* (Elías, 2008:contraportada).

<sup>13</sup> Martí Domínguez es profesor titular de la Universitat de València y director de la revista de divulgación científica *Mètode*.

<sup>14</sup> José Luis Valero Sancho es profesor titular de Comunicación Audiovisual y Publicidad en la Universidad Autónoma de Barcelona. Sus líneas de investigación se han centrado en productos infográficos y de diseño gráfico en prensa, Internet y televisión (*Revista Latina de Comunicación Social*, 2015).

<sup>15</sup> En la actualidad, las competencias de Ciencia y Tecnología dependen de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad.

<sup>16</sup> Norma Blazquez Graf (México) ha sido directora del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) de la UNAM, hasta 2016. Sus líneas actuales de investigación son: Ciencia, tecnología y género; filosofía feminista (Universidad Nacional Autónoma México, 2015).



públicas y privadas del país a nivel nacional. En el caso de España, esta información la recoge el INE así como los Anuarios de la Asociación de Prensa de Madrid.

Para complementar el análisis de las barreras socio-institucionales se estudiaron los principales instrumentos internacionales –convenciones y protocolos- en materia de igualdad de género, específicamente los que han abordado el tema de las mujeres en los medios de comunicación y en la ciencia. Se revisó la legislación promulgada en España y México en materia de igualdad de género y política científica.

## 1.4. HIPÓTESIS

Esta investigación ha estudiado tres aspectos centrales: los periodistas o comunicadores de la ciencia; las fuentes expertas del género periodístico entrevista y los sujetos noticiosos que han validado la información de cinco disciplinas científicas y tecnológicas.

Las hipótesis relativas a la participación de los **profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia** en revistas y suplementos especiales de periódicos en México y España desde 2000 hasta 2009 se formularon de la siguiente manera:

H<sub>1</sub>: Hubo un mayor número de periodistas y divulgadoras de la ciencia entre el período 2000-2009 en España y México.

H<sub>2</sub>: La presencia de mujeres en la dirección de los medios de comunicación visibilizaría a un mayor número de periodistas y divulgadoras científicas.

El postulado relativo a las **fuentes expertas de la ciencia** se formuló de la siguiente forma:

H<sub>1</sub>: La incorporación de las mujeres en las ciencias no se refleja en los medios de comunicación.

H<sub>2</sub>: La invisibilidad de las científicas como fuentes expertas está sesgada por el género del profesional del periodismo.

Las hipótesis respecto a las **disciplinas científicas y los sujetos noticiosos** se han formulado de la siguiente manera:

H<sub>1</sub>: La invisibilidad de las científicas como sujetos noticiosos se produce indistintamente si en la disciplina hay mayor participación femenina o masculina.

H<sub>2</sub>: La invisibilidad de las científicas como sujetos noticiosos está sesgada por el género del profesional del periodismo.

## 1.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La fase metodológica consta de cuatro partes, y se ha estructurado de la siguiente manera:

### 1.5.1. DETERMINACIÓN DEL RANGO DE ANÁLISIS Y EL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El alcance temporal del estudio fue longitudinal, es decir a lo largo de un período de años, que comprendió el rango 2000-2009. Se ha utilizado este tipo de estudios empleados en observaciones demográficas, ya que investigan a un mismo grupo de manera repetida durante un período largo de tiempo, y en relación a otros tipos –transversales, secuenciales o de saltos temporales-, el longitudinal ofrece indicadores precisos de los cambios sociales o de sus tendencias (Rice, 1997: 21).

Para realizar un análisis representativo de las publicaciones, la muestra total contemplada en este estudio fueron 240 revistas de divulgación popular y 212 suplementos de ciencia de periódicos generalistas. En las tablas a continuación, se presentó el año, el mes y el número del ejemplar estudiado en cada medio de comunicación.

**Tabla 1. Año, mes y número de las revistas *Muy Interesante* estudiadas desde 2000 hasta 2009**

<b>Año/ mes</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>2000</b>	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235
<b>2001</b>	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247
<b>2002</b>	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
<b>2003</b>	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271
<b>2004</b>	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283
<b>2005</b>	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295
<b>2006</b>	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307
<b>2007</b>	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
<b>2008</b>	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331
<b>2009</b>	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343

**Tabla 2. Año, mes y número de las revistas *¿Cómo ves?* estudiadas desde 2000 hasta 2009**

<b>Año/ mes</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>2000</b>	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>2001</b>	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
<b>2002</b>	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
<b>2003</b>	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
<b>2004</b>	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
<b>2005</b>	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
<b>2006</b>	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
<b>2007</b>	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
<b>2008</b>	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
<b>2009</b>	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133

**Tabla 3. Año, mes y número de los suplementos *Tercer Milenio* estudiados desde 2000 hasta 2009**

<b>Año/ mes</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>2000</b>	210	213	218	222	225	230	-	233	236	240
<b>2001</b>	243	247	251	255	258	262	-	265	268	272
<b>2002</b>	275	278	282	285	288	292	296	297	300	304
<b>2003</b>	307	311	315	318	322	326	-	329	332	336
<b>2004</b>	339	342	346	351	354	358	-	360	362	367
<b>2005</b>	369	372	376	379	383	388	391	392	394	399
<b>2006</b>	400	404	408	412	415	420	-	424	429	431
<b>2007</b>	434	438	442	446	448	452	-	456	459	463
<b>2008</b>	466	469	473	475	480	484	-	488	491	495
<b>2009</b>	497	500	504	509	511	515	-	519	521	525

**Tabla 4. Año, mes y número de los suplementos *Investigación & Desarrollo* estudiados desde 2000 hasta 2009**

<b>Año/mes</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
<b>2000</b>	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
<b>2001</b>	92	93	94	95	96	97	99	101	103	105	107	109
<b>2002</b>	111	113	115	117	119	121	123	125	127	129	131	133
<b>2003</b>	135	137	139	141	143	145	147	149	151	153	155	157
<b>2004</b>	159	161	163	165	167	169	171	173	175	177	179	181
<b>2005</b>	183	185	187	189	191	193	195	197	199	199	203	205
<b>2006</b>	206	209	210	212	214	216	217	219	221	223	225	227
<b>2007</b>	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
<b>2008</b>	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
<b>2009</b>	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264

## 1.5.2. REVISIÓN DE ARTÍCULOS Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el tratamiento de la información se utilizó el programa Excel (versión 2010). La variable independiente del estudio fue el sexo –profesionales del periodismo y divulgación; fuentes expertas y sujetos noticiosos-; mientras que las dependientes fueron los nombres de los periodistas-divulgadores, los géneros periodísticos, las disciplinas científicas y tecnológicas. A continuación se describió la nomenclatura del monitoreo.

### **VARIABLES INDEPENDIENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **a. Sexo del profesional del periodismo y la divulgación científica**

Se refiere a la persona que escribió el artículo periodístico, que puede ser un hombre o una mujer. Los artículos publicados por el equipo de redacción del medio, las agencias de noticias o aquellas en las que firma un y una periodista no pudieron ser desagregadas por sexo y se les asignó la categoría equipos mixtos. Para la sistematización de la información se asignó la siguiente nomenclatura:

- 1: Hombre
- 2: Mujer
- 3: Equipos mixtos

#### **b. Sexo de las fuentes expertas**

Las fuentes expertas fueron los y las científicas que se visibilizaron en las entrevistas. Hace referencia a las personas a las que se les dio voz en los medios de comunicación para hablar sobre un tema de ciencia o tecnología. Para la sistematización de la información se asignó la siguiente nomenclatura:

- 1: Hombre
- 2: Mujer

#### **c. Sexo de los sujetos noticiosos**

Los sujetos noticiosos fueron los y las científicas que se visibilizaron en las disciplinas científicas de astronomía y astrofísica; ciencias de la vida, historia, tecnología de los materiales e inteligencia artificial, independiente del género periodístico del artículo de prensa. Hubo notas periodísticas que presentaron más de un sujeto noticioso. En ese caso se optó por priorizar al protagonista principal del hecho en cuestión, como por ejemplo, la persona que dirigió una investigación. En caso de que no se pudiera priorizar se ha optado por categorizar al más mencionado o en su defecto al primero que apareció en la nota. También se han identificado los artículos periodísticos que no tuvieron sujetos noticiosos; aquellos donde se atribuye la información a profesionales genéricos en general, como por ejemplo investigadores en astronomía y, aquellos donde el sujeto noticioso era una institución, como un centro o una agencia de investigación, una universidad, entre otros. Para la sistematización de la información se asignó la siguiente nomenclatura:

- 1: Hombre
- 2: Mujer

- 3: Sin fuente conocida
- 4: Profesionales genéricos
- 5: Fuente institucional

### **Variables dependientes de la investigación**

#### **a. Nombre del profesional del periodismo y divulgación científica**

Se asignó una nomenclatura a cada uno de los profesionales del periodismo y la divulgación en los cuatro medios de comunicación estudiados. Se identificaron un total de 1.312 autorías en los medios españoles y mexicanos.

#### **b. Género periodístico**

Clasificar los géneros periodísticos ha sido una labor compleja ya que independientemente de que algunos estudiosos de los medios de comunicación hayan establecido una serie de criterios generales para identificarlos, la innovación a la hora de escribir deja al margen cualquier planteamiento. Álex Grijelmo considera que existen diferencias a la hora de clasificar los textos publicados en un diario o en una revista; sin embargo, el criterio que prima está relacionado con el mayor o menor grado de subjetividad que se plasma en el texto, es decir, la mayor o menor presencia de la o el periodista en ellos. Los géneros periodísticos transmiten a los y las lectoras datos relevantes acerca del enfoque de lo que está leyendo. Para la clasificación de la información se asignó la siguiente nomenclatura:

- 1: Noticia
- 2: Reportaje
- 3: Entrevista
- 4: Editorial
- 5: Crónica
- 6: Reportaje fotográfico
- 7: Noticia reportajeada
- 8: Opinión
- 9: Pasatiempo
- 10: Apoyo a reportaje y nota breve
- 11: Infografía
- 12: Cómic-reportaje
- 13: Publireportaje

#### **1. Noticia**

Es un acontecimiento reciente, que se caracteriza por ser un hecho trascendental y sorprendente. La técnica de la pirámide invertida, es decir, estructurar la información por orden de interés descendente es una de las técnicas para escribir una noticia. Regularmente, la noticia responde algunas de las cinco preguntas claves: qué, quién, dónde, cuándo y por qué (Grijelmo, 2008:34).

## **2. Reportaje**

Es un texto que incorpora declaraciones de distintas fuentes de información, es decir, diferentes ángulos o puntos de vistas. Está integrado por varios elementos noticiosos, pero es de carácter más descriptivo. En la mayoría de las ocasiones, el reportaje surge de una percha, es decir, un acontecimiento de actualidad, que da pie a la profundización de un tema (Grijelmo, 2008:67). Puede estar integrado por un lead o sumario, que responde a algunas de las cinco preguntas claves de la noticia, pero también puede iniciar con una anécdota, una declaración, una entrevista, una conversación recreada.

## **3. Entrevista**

En periodismo, la entrevista es el resultado de entrar en contacto con la fuente a fin de obtener una información. Es la reproducción de una conversación, ordenada en función de la importancia del tema y con respuestas condensadas. Existen varios tipos de entrevistas, como la informativa o declarativa; la indirecta o reportada. En este estudio se ha clasificado la entrevista directa o de pregunta-respuesta. Grijelmo la denomina entrevista objetiva e incluye una breve introducción o perfil del entrevistado, y luego se transcriben las preguntas del periodista y las respuestas de la fuente experta. Existen algunas normas básicas para este tipo de entrevistas, como por ejemplo que la pregunta debe intentar ser lo más corta posible (en caso de ser más extensa se debe intentar no superar en tamaño a la respuesta) y tiene que estructurarse de manera que parezca una conversación (Elías, 2008:172).

## **4. Editorial**

En un editorial o tribuna libre se expresan las opiniones propias de quien escribe o de la empresa editora, de manera muy subjetiva (Grijelmo, 2008:27). Una de las peculiaridades de las editoriales es que no se firman.

## **5. Crónica**

La crónica es el género en el que periodista describe, en primera persona, el hecho noticioso al que ha asistido. El relato responde a un orden cronológico.

## **6. Reportaje fotográfico**

Pieza periodística donde se prioriza la imagen en lugar del texto.

## **7. Noticia reportajeada**

Es una noticia que suele ser más extensa de lo habitual y que combina reportaje, crónica, entrevista y opinión. Es un texto híbrido que se da con cierta frecuencia en periodismo científico y especializado. Por la complejidad del tema tratado, el o la periodista utiliza varios recursos retóricos y explicativos, con la finalidad de captar la atención de la audiencia, hacer la materia más comprensible y atractiva (Domínguez, 2004:163).

## **8. Opinión**

Este tipo de textos reflejan la ideología política del medio de comunicación. Se pueden encontrar medios de opinión unidireccional y de opiniones encontradas. En el primer caso, hay concordancia entre lo que publican escritores y articulistas y, por lo

general, no hay discrepancias con la línea editorial. En el segundo caso, en cambio, se enfrenta a la línea editorial (Grijelmo, 2008: 122-123).

### **9. Pasatiempo**

Bajo esta categoría se incluyen test, crucigrama, ejercicios matemáticos.

### **10. Apoyo a reportaje y notas breve**

El apoyo a reportaje se refiere a un texto que complementa al tema central de un reportaje, es decir, que aportan información de contexto. En la extensión y en el titular se asemeja a una noticia. El breve, en cambio, es una noticia resumida de muy corta extensión.

### **11. Infografía**

Género periodístico que está integrado por una imagen fija y un texto. La conjugación de estos dos elementos añade información adicional e independiente al suceso relatado, facilitando la comprensión. Según José Luis Valero Sancho, la infografía se caracteriza por tener identidad propia, lo que complementa la información escrita. Es importante la estética aunque no es imprescindible y que no contenga erratas o faltas de concordancia (Valero Sancho, 2001: 21).

### **12. Cómic-reportaje**

El cómic-reportaje es una interpretación de la realidad social, que integra el lenguaje icónico y el literario para informar contenidos de actualidad sobre hechos reales, lo que le confiere veracidad al relato (Melero Domingo, 2004:558).

### **13. Publireportaje**

El diccionario de la Real Academia Española lo define como un reportaje publicitario, generalmente de larga duración. Tiene como fin vender un producto o una idea.

#### **c. Campos científicos y tecnológicos**

Para la clasificación de las disciplinas científicas se utilizó la nomenclatura internacional de la UNESCO, que codifica el campo con dos dígitos, y lo define como un apartado general que comprende varias disciplinas. A cada artículo periodístico se le asignó un campo. De esta manera se pueden identificar las áreas de las fuentes expertas en particular.

11: Lógica

12: Matemáticas

21: Astronomía y Astrofísica

22: Física

23: Química

24: Ciencias de la Vida

25: Ciencias de la Tierra y del Espacio

31: Ciencias Agrarias

32: Ciencias Médicas

33: Ciencias Tecnológicas



- 51: Antropología
- 52: Demografía
- 53: Económicas
- 54: Geografía
- 55: Historia
- 56: Ciencias Jurídicas y Derecho
- 57: Lingüística
- 58: Pedagogía
- 59: Ciencia Política
- 61: Psicología
- 62: Ciencias de las Artes y de las Letras
- 63: Sociología
- 71: Ética
- 72: Filosofía

UNESCO también catalogó las disciplinas o grupos de especialidades de la ciencia y la tecnología, con cuatro dígitos; mientras que las subdisciplinas se clasificaron con 6 dígitos e incluyeron a las áreas de conocimiento de una disciplina. A continuación se expuso la nomenclatura empleada para la sistematización de la información únicamente de los sujetos noticiosos:

- 3312: Tecnología de los materiales
- 120304: Inteligencia artificial

### 1.5.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO: PORCENTAJES Y DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

Se emplearon dos test estadísticos. La información de la primera hipótesis se analizó con el test de distribución de probabilidad binomial; mientras que para los datos de la segunda y la tercera hipótesis se utilizó la distribución de probabilidad de Ji Cuadrado.

La distribución de probabilidad binomial se refiere a la frecuencia relativa de un suceso (S), es decir, la proporción de veces que ocurre un evento y, se calcula de la siguiente manera:

$$f r (S) = \frac{\text{n}^\circ \text{ de veces que ocurre } S}{\text{n}^\circ \text{ de observaciones realizadas}} = \frac{f (S)}{N}$$

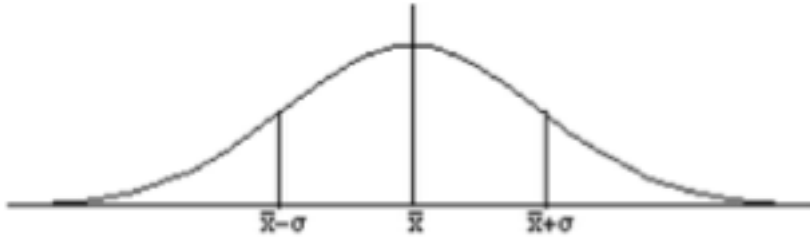
Esta distribución está asociada a experimentos que se realizan “n” veces y en el que se consideran los siguientes posibilidades: Posibilidad de éxito o fracaso; la obtención de éxito o fracaso en cada ocasión es independiente de la obtención de éxito o fracaso en las demás ocasiones; la probabilidad de obtener éxito o fracaso siempre es la misma en cada ocasión.

Para calcular la distribución binominal se precisa conocer:

- El número de veces que se realiza el experimento (n).

- La probabilidad de éxito (p).
- El número de éxitos o media (k).

La probabilidad “p” se buscará desde 0,01 hasta 0,5. Y, por otro lado, una distribución de probabilidad seguirá una distribución normal<sup>17</sup> de media  $\bar{X}$  y una desviación típica  $\sigma$ , que se representará por  $N(x; \sigma)$ .



El área encerrada bajo la curva normal  $N$  siempre es 1, una de las propiedades de la distribución binomial.

La desviación típica o estándar es una medida de dispersión, que mide lo alejado que están los datos del éxito o media. En una Campana de Gauss, la desviación se situaría en los puntos de inflexión, es decir en uno de los dos lados de la media.

Los parámetros analizados fueron los siguientes:

- Distribución de probabilidad binomial de los artículos periodísticos femeninos y masculinos.
- Porcentaje de los artículos periodísticos femeninos y masculinos.
- Nombre de los profesionales del periodismo y la divulgación, con el mayor número de artículos publicados en cada uno de los medios de comunicación estudiados.

La distribución de probabilidad Ji Cuadrado permite determinar si los resultados estadísticos se alejan o no de los resultados esperados propuestos bajo un modelo teórico. Es decir, si existe semejanza o disparidad entre resultados observados y esperados. Este test constata si las diferencias observadas se atribuyen al azar o a sesgo de género por parte del profesional del periodismo y la divulgación a la hora de elegir una fuente experta (hipótesis 2) o un sujeto noticioso (hipótesis 3). Para ello se ha asignado un valor de significancia de 0,05, que equivale a un 5% del total.

Calcular el test de Ji Cuadrado consta de cuatro pasos. El primero consiste en distribuir los datos en una tabla de contingencia. Este tipo de tablas permite examinar la relación entre dos variables aleatorias independientes. La distribución entre ambas variables es similar, lo que significa que la frecuencia de las filas y las columnas son proporcionales.

---

<sup>17</sup> La distribución normal puede estudiar aspectos cotidianos como caracteres morfológicos; caracteres fisiológicos; caracteres sociológicos; caracteres psicológicos; caracteres físicos de los individuos y lo que tienen en común es justamente que se distribuyen normalmente.

En la hipótesis 2, la tabla de contingencia recoge la información sobre el total de fuentes expertas masculinas, total fuentes expertas femeninas, total periodistas hombres y total periodistas mujeres. Mientras que en la hipótesis 3, la tabla de contingencia recopila la información sobre el total de sujetos noticiosos masculinos, total de sujetos noticiosos femeninos, total periodistas hombres y total periodistas mujeres. A continuación, un ejemplo de tabla de contingencia.

**Tabla 5. Ejemplo de tabla de contingencia**

Periodistas	Fuentes expertas		Total
	Hombres	Mujeres	
Hombres			
Mujeres			
Total			

El segundo paso consiste en calcular el valor esperado. Para la hipótesis 2 se calculó lo siguiente:

- Total periodistas hombres multiplicado por el total de fuentes expertas hombres dividido por el total de periodistas.
- Total periodistas hombres multiplicado por el total de fuentes expertas mujeres dividido por el total de periodistas.
- Total periodistas mujeres multiplicado por el total de fuentes expertas hombres dividido por el total de periodistas.
- Total periodistas mujeres multiplicado por el total de fuentes expertas mujeres dividido por el total de periodistas.

Para la hipótesis 3 se calculó lo siguiente:

- Total periodistas hombres multiplicado por el total de sujetos noticiosos hombres dividido por el total de periodistas.
- Total periodistas hombres multiplicado por el total de sujetos noticiosos mujeres dividido por el total de periodistas.
- Total periodistas mujeres multiplicado por el total de sujetos noticiosos hombres dividido por el total de periodistas.
- Total periodistas mujeres multiplicado por el total de sujetos noticiosos mujeres dividido por el total de periodistas.

A continuación, un ejemplo de tabla de valor esperado:

**Tabla 6. Ejemplo de tabla de valor esperado**

Periodistas	Fuentes expertas	
	Hombres	Mujeres
Hombres		
Mujeres		
Total		

En el tercer paso se calcula Ji Cuadrado observado, es decir, la distancia entre el valor esperado y el observado. Dicho de otra manera, se calcula el cuadrado de la distancia de ese valor, como se indica en la fórmula a continuación:

$$\chi^2 = \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1} + \frac{(O_2 - E_2)^2}{E_2}$$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1}$$

$\chi^2$ : Chi Cuadrado  
 $o$ .: Valor observado  
 $e$ .: Valor esperado

El cuarto y último paso consiste en calcular los Grados de Libertad. En base a la tabla de contingencia se calcula el número de filas menos uno multiplicado por el número de columnas menos uno. Con un valor de significancia de 0,05 y un grado de libertad, el valor crítico es de 3,84 como se observa en la tabla de valores Ji Cuadrado.

Tabla 7. Valores Ji Cuadrado

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6300	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

P: Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el Chi Cuadrado tabulado

V: Grado de Libertad

### 1.5.4. ANÁLISIS CUALITATIVO: ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

En este estudio se realizaron entrevistas a dos grupos de personas: la directiva de los medios de comunicación y las autorías con mayor índice de publicación en las revistas y los periódicos estudiados. Las entrevistas se realizaron de forma presencial en México y vía correo electrónico con España entre los años 2012-2015, con la finalidad de reconstruir la historia personal y profesional, identificar las principales barreras profesionales, conocer en detalle la historia del medio y el estado del periodismo científico en cada país.

A diferencia de las fuentes expertas analizadas en los campos científicos y tecnológicos que forman parte del presente trabajo de investigación, las fuentes orales citando a Alessandro Portelli<sup>18</sup>:

*Son actos; no deben pensarse en términos sustantivos y de cosas, sino de verbos y de procesos; no la memoria y el relato, sino recordar, contar. Las fuentes orales no son nunca anónimas ni impersonales, como es justo que sean las institucionales” (Portelli, 2003:24). Las fuentes orales “documentan historias personales demasiado privadas como para despertar la atención de la historiografía, de las fuentes institucionales y de la prensa, que se concentran casi siempre en los hechos en un estricto sentido...Es un trabajo de relaciones: entre narradores e investigadores, entre hechos del pasado y narraciones dialógicas del presente (Portelli, 2003:26). La credibilidad específica de las fuentes orales consiste en el*

<sup>18</sup> Alessandro Portelli, profesor de literatura americana en Sapienza - Università di Roma “La Sapienza”. Fundador de la revista *Ácoma Revista Internazionale di Studi Nord-Americani* y presidente de *Associazione Culturale Circolo Gianni Bosio*. Su ámbito de estudio se ha centrado en la relación entre culturas hegemónicas y subordinadas, la relación entre la narrativa y la memoria de la historia oral (Ácoma, 2014).

*hecho de que, aunque no correspondan a los hechos, las discrepancias y los errores son hechos en sí mismos (Portelli, 2003:27).*

Se elaboró una guía de preguntas general, como se expone a continuación:

1. ¿Cuántos años ha trabajado como comunicador de la ciencia? ¿Cuéntenos su trayectoria profesional?
2. ¿Considera que hay barreras adicionales por ser hombre o mujer en el ejercicio del periodismo y la comunicación de la ciencia?
3. ¿Cuántos años ha trabajado en la revista o el suplemento?
4. ¿En qué disciplinas científicas escribe con mayor regularidad?
5. ¿Cuál cree que es el género periodístico que mejor se ajusta para divulgar la ciencia?
6. ¿Cuál es el género periodístico que utiliza con mayor frecuencia?
7. ¿Realiza otras actividades de comunicación de la ciencia?
8. ¿Considera que la labor de divulgación y comunicación de la ciencia se enfoca diferente si se es hombre o mujer?
9. ¿Me podría mencionar tres divulgadores y tres divulgadoras de la ciencia españoles o mexicanos?
10. ¿Qué criterio utiliza para seleccionar las fuentes periodísticas?
11. ¿Cómo ve el futuro del periodismo científico en el país?
12. ¿Qué medios de comunicación se utilizan para transmitir la información científica en España o México?
13. ¿Cómo definiría la revista o el suplemento en el que trabaja?
14. ¿Cuál es la relación entre la revista o el suplemento y la comunidad científica?
15. ¿Cómo se divulga la ciencia en la revista o el suplemento?

La directiva de los medios entrevistados fueron los siguientes: José Pardini Cáncer de la revista *Muy Interesante*; Estrella Burgos Ruiz de la revista *¿Cómo ves?*; María Pilar Perla Mateo del suplemento *Tercer Milenio* y Manuel Meneses Galván del suplemento *Investigación & Desarrollo*.

Los periodistas entrevistados fueron los siguientes: Ángela Posada de la revista *Muy Interesante*; Martín Bonfil Olivera y Martha Duhne Backhauss de la revista *¿Cómo ves?*; Eva Sereno del suplemento *Tercer Milenio*; Eduardo González y Yolanda Rojas del suplemento *Investigación & Desarrollo*. No se contó con la colaboración de Enrique M. Coperías, Elena García Guinea y Miguel Barral, periodistas y divulgadores de España.

## CAPÍTULO SEXTO: DISCUSIÓN FINAL

Cuando los investigadores del periodismo debaten sobre los problemas que aquejan a su labor, los asuntos relativos a la igualdad de género pasan desapercibidos frente al desempleo o a la posible extinción de la profesión a causa de la introducción de los medios digitales. Y es que en la actualidad, la publicidad representa menos del 20% de los ingresos en las empresas mediáticas más importantes de Estados Unidos, lo que ha desencadenado que los periódicos redujeran desde inicios de la década de los noventa alrededor de dos tercios de su plantilla. Muchos de los desempleados son especialistas en ciencia, que hoy son profesionales independientes y autónomos o que se emplean en el sector de las relaciones públicas de la comunicación de la ciencia en universidades, centros de investigación, empresas tecnológicas, por mencionar algunos nichos laborales.

La crisis en los periódicos y en las revistas (prensa escrita) se vincula con la modificación de los hábitos de consumo de la información, directamente relacionada con los cambios tecnológicos y demográficos. La vieja división entre radio, prensa y televisión está en proceso de convergencia hacia un modelo híbrido, donde la web permite la combinación de podcast, galería de imágenes, videos, historias cortas, entre otros recursos. Paralelamente, la pérdida de confianza por parte de la ciudadanía en un periodismo independiente pone en entredicho el rol social de sus profesionales frente a las grandes corporaciones o a las agencias gubernamentales, que crean sus propios canales para difundir marketing y propaganda haciéndolos pasar por contenidos noticiosos. Por su parte, la audiencia está cada vez más fracturada y expuesta a burbujas informativas con intereses corporativistas y gubernamentales, que venden sus propias versiones de la realidad a través de las redes sociales.

Mantener una permanente vigilancia de la evolución del periodismo y la divulgación científica hoy en día es incuestionable. Esto se ha hecho evidente a través del desarrollo de un marco legislativo, como es el caso de la Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que estipula que las actividades de cultura científica tienen que ser incluidas como parte de la carrera investigadora. Asimismo, la reforma de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) aprobada en 2014 por la Cámara de Diputados de México principia acciones que fomenten y fortalezcan las actividades de divulgación científica entre investigadores y organizaciones de la sociedad civil. Ambas legislaciones promueven la perspectiva de género de manera transversal en las actividades científicas, aspectos que ya fueron tratados en la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico de Naciones Unidas de 1999.

Paralelamente, en España también se han formulado leyes, como la Ley Orgánica 3/2007, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres, que establece claves rectoras para que los medios de comunicación públicos y privados alcancen la igualdad. También insta a la composición equilibrada, en cualquier ámbito, entre hombres y mujeres, es decir, que la presencia de uno u otro sexo no supere el sesenta por ciento ni sea menor al cuarenta por ciento. México, si bien cuenta con una ley de igualdad de género, no hace mención específicamente al rol de los medios de comunicación. No obstante, existe preocupación por la imagen que se proyecta de las mujeres en los medios de comunicación que ha sido abordada en diferentes instrumentos internacionales desde la década de los setentas del

siglo pasado y que han sido ratificados por ambos países y, que tendrían que inspirar las leyes antes mencionadas. La Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women (CEDAW) de 1979, por ejemplo, invita a los Estados Partes a tomar medidas para modificar patrones socioculturales de hombres y mujeres, para eliminar prejuicios y prácticas basadas en la idea de inferioridad o superioridad o en funciones estereotipadas de cualquiera de los sexos. En 1992 y en 1997, el Comité para la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer formuló dos recomendaciones generales relativas a los medios de comunicación. La primera de ellas se refiere a adoptar medidas para que los medios promuevan el respeto hacia las mujeres; mientras que la segunda señala que los estereotipos limitan la vida política de las mujeres.

La Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer (Beijing, 1995) fue un hito histórico justamente porque por primera vez en una conferencia mundial se dedicó un capítulo específico a las mujeres y los medios de comunicación. La preocupación se centró en la imagen de subordinación que se proyecta en los medios de comunicación y el acceso desigual a la propiedad, producción y decisión sobre los contenidos.

Si se toma en cuenta la legislación como un reflejo del contexto social, político, económico y cultural de una sociedad, estudiar el periodismo y la divulgación científica desde la óptica de género se convierte en un tema de interés no sólo para el país sino a nivel mundial, otorgándole pertinencia y fundamento a esta investigación.

Previo a este estudio, los aportes teóricos han centrado su discusión en torno a los modelos de comunicación de la ciencia, la labor de periodistas o divulgadores en la comunicación pública de la ciencia, la imagen estereotipada de los científicos proyectada a través de los medios de comunicación, la calidad y la cantidad de contenidos que es capaz de comprender una audiencia no experta y que no será sometida a una evaluación posterior, o los temas de mayor impacto en los medios, entre otros.

En cambio, el papel de las mujeres en las ciencias ha sido abordado desde diferentes aspectos. A nivel académico se ha rescatado la participación femenina en la historia de la ciencia por ejemplo; mientras que en política científica se han impulsado medidas de conciliación entre la vida privada y profesional. Sin embargo, la unión entre periodismo y divulgación científica desde la perspectiva de género ha sido escasamente investigada.

En la presente investigación se estudiaron tres aspectos centrales sobre el ejercicio periodístico y la divulgación: el estado de la profesión, las fuentes que se visibilizan durante el ejercicio del mismo y los protagonistas de las noticias. Para ello se analizaron tres variables: La participación de los profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia en periódicos y revistas en España y México; las fuentes expertas que validan la información en la ciencia y los sujetos noticiosos visibilizados en disciplinas como Historia, Ciencias de la Vida, Astronomía y Astrofísica, Inteligencia Artificial y Tecnología de los Materiales.

## **1.1. LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES EN EL EJERCICIO DEL PERIODISMO Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

La igualdad en el ejercicio del periodismo y la divulgación de la ciencia cobra cada vez mayor relevancia por varios motivos. Uno de ellos es que la presencia femenina serviría para dar visibilidad a los temas relativos a las mujeres en la agenda noticiosa. Otro argumento podría guardar relación con el hecho de que el periodismo como carrera



universitaria se encuentra feminizado, es decir, ingresan y se titulan más mujeres que hombres al menos en España y México, los países donde se centró esta investigación, y por lo tanto, analizar el acceso al mercado laboral resulta una aproximación importante.

La primera parte de esta investigación se dedicó a identificar si la participación de las mujeres como periodistas y divulgadoras se dio en una relación de igualdad, es decir, dentro del margen 40-60% de acuerdo a lo propuesto en la LOI 3/2007. Para ello se formularon dos hipótesis. La primera planteó que durante el periodo 2000-2009 hubo un mayor número de periodistas y divulgadoras en los medios de comunicación estudiados en España y México; mientras que la segunda sugirió que la presencia de mujeres en la dirección de los medios de comunicación visibilizaría a un mayor número de periodistas y divulgadoras científicas.

Tras desagregar por sexo los 18.931 artículos periodísticos identificados en los cuatro medios de comunicación, se determinó que sólo el 32% de las publicaciones correspondieron a mujeres. Para complementar el análisis porcentual, los datos recolectados se sometieron a un test estadístico de distribución de probabilidad binomial. Al calcular la frecuencia de artículos femeninos sobre el total se obtuvo un promedio de 0,32, es decir, 3 de 10 periodistas fueron mujeres. En los diez años estudiados, no se cumplió la probabilidad binomial de igualdad; por el contrario, hubo una predominancia de periodistas hombres, motivo por el cual se rechazó la primera hipótesis.

De acuerdo con los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en España y por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en México, el 66% de las titulaciones en periodismo entre 1998-2009 correspondieron a mujeres. Ahora bien, independientemente de que en España y en México la licenciatura esté feminizada, esto no necesariamente se refleja en el ejercicio del periodismo y la divulgación científica. Una de las razones puede ser que el o la profesional provenga tanto de las Ciencias de la Información o Comunicación como de otras ramas científicas.

A través de las entrevistas en profundidad realizadas a la directiva de las revistas y los suplementos de periódico estudiados así como a sus colaboradores habituales, se identificó su formación profesional.

Por ejemplo, en el caso de las dos directoras, una de un suplemento de periódico y la otra de una revista, no contaban con estudios formales en periodismo. La primera se graduó en historia del arte, mientras que la otra directora tomó varios cursos en biología, química y física durante su carrera universitaria, pero no llegó a concluirla. En el primer caso, su aproximación al periodismo científico fue prácticamente fortuita porque en la redacción nadie aceptó dirigir un suplemento dedicado a la ciencia. En cambio, en el segundo caso, su trayectoria profesional se enfocó desde el inicio hacia la divulgación. Ambas entrevistadas continúan vinculadas al periodismo y la divulgación de la ciencia.

En el caso de las colaboradoras, dos de ellas obtuvieron su licenciatura en periodismo y su acercamiento hacia el mundo científico lo consiguieron tras trabajar en los suplementos de ciencia y tecnología español y mexicano, respectivamente. Otra de las colaboradoras obtuvo su licenciatura en lenguas modernas; no obstante, su interés en el área surgió tras realizar una maestría en periodismo editorial. La última colaboradora entrevistada se tituló en ciencias biológicas y estudió cine como segunda carrera. En la actualidad, las dos periodistas no trabajan en la difusión de las ciencias, mientras que las dos divulgadoras sí.

La directiva masculina de los medios de comunicación cursaron estudios formales en periodismo. Para uno de ellos, la divulgación científica no fue por vocación sino por azar profesional. El otro director, en cambio, identificó que la prensa mexicana no daba cobertura a temas científicos y, a partir de esta oportunidad, creó un spin off para proveer este tipo contenidos al periódico para el que trabajaba formalmente. Al momento de realizar las entrevistas, ambos entrevistados estaban jubilados, pero estuvieron vinculados al periodismo y la divulgación científica gran parte de su carrera profesional.

En el caso de los dos colaboradores entrevistados, uno de ellos se tituló de periodismo y el otro de químico-farmacéutico-biólogo. En el primer caso, su vocación surgió tras escribir para la sección de cultura de un periódico, donde ocasionalmente cubrió temas científicos. El segundo entrevistado, en cambio, tuvo una fuerte vocación por la divulgación antes de escoger su carrera universitaria. Ambos trabajan como profesionales del periodismo y la divulgación de la ciencia actualmente.

De las entrevistas se puede concluir que la mitad de las personas cursaron estudios formales de periodismo y la otra mitad provino del área de ciencias. Asimismo, hubo una mayor permanencia si el profesional provenía del ámbito científico que desde el periodismo.

Previo a 2011, la divulgación en España no se consideró como parte de los méritos académicos, es decir, no otorgaba puntos adicionales a la carrera científica de un o una investigadora. Sin embargo, tras la promulgación de la Ley 14/2011, esta situación podría revertirse e incrementar tanto la participación de las mujeres como de los hombres en la misma.

Por otra parte, una mayor presencia masculina en periodismo y divulgación podría indicar una profesionalización de esta área emergente, tal como ha ocurrido en otras profesiones, que cobraron un valor añadido cuando fueron desempeñadas por hombres. Catalogar plantas en botánica o clasificar estrellas en astronomía fueron algunas de las primeras actividades científicas eminentemente femeninas que fueron consideradas poco cualificadas e incluso relegadas de los canales oficiales de la ciencia pese a ser fundamentales para el desarrollo de las disciplinas mencionadas.

La segunda hipótesis plantea que la presencia de mujeres en la dirección de los medios visibilizaría a un mayor número de periodistas y divulgadoras científicas. Para ello, se analizó la participación de las profesionales del periodismo y la divulgación en los dos medios dirigidos por mujeres: el suplemento español *Tercer Milenio* y la revista mexicana *¿Cómo ves?*.

Durante la década estudiada, el 54% de las publicaciones del suplemento español *Tercer Milenio* fueron realizadas por hombres y el 46% por mujeres; mientras que en la revista mexicana *¿Cómo ves?*, el 44% de las publicaciones fueron masculinas y el 56% restante femeninas. En ambos medios se consiguió la igualdad de género en las notas periodísticas publicadas durante la década 2000-2009. En *Tercer Milenio*, únicamente en 2003, la participación de las profesionales mujeres del periodismo y la divulgación superó el 60%; mientras que en *¿Cómo ves?*, las mujeres superaron la composición equilibrada entre los años 2005-2008.

Tras someter los datos al test estadístico de probabilidad binomial se determinó que el suplemento *Tercer Milenio* alcanzó el equilibrio esperado entre los años 2002-2009; mientras que en la revista *¿Cómo ves?* este equilibrio se mantuvo durante la década 2000-2009.

Así pues, podemos dar como probada la segunda hipótesis. La presencia femenina en la dirección del medio de comunicación influyó positivamente en la visibilidad y participación de las periodistas y divulgadoras de la ciencia. Asimismo, lo expuesto también se aplica al suplemento mexicano *Investigación & Desarrollo* que, pese a estar dirigido por un hombre, en los años 2000, 2001, 2002 y 2004 tuvo un mayor porcentaje de publicaciones femeninas y esto coincidió con el hecho de que la jefatura de redacción estuviera a cargo de una mujer.

## 1.2. LAS FUENTES EXPERTAS DE LA CIENCIA

Las fuentes son uno de los componentes principales del proceso de comunicación, ya que los profesionales de la información dependen directamente de ellas para el ejercicio de sus labores. Sin embargo, en el caso del periodismo y la divulgación científica, el rol de las fuentes es aún más acentuado porque el periodista no es experto, es decir, requiere de la asesoría científica para poder transformar ese conocimiento especializado y adaptarlo a un lenguaje dirigido a un público no erudito. Esto significa, por obvio que parezca, que sin la colaboración de la comunidad científica, los periodistas serían meros transmisores de información, sin discernimiento ni reflexión de lo que se comunica.

Uno de los directores de los medios de comunicación estudiados expuso en la entrevista que las dificultades para acceder a las fuentes de información científica así como a los resultados de las investigaciones fueron las principales barreras a las que se enfrentó durante su ejercicio profesional. Asimismo, una de las colaboradoras de las revistas también manifestó que uno de los principales problemas a los que se ha enfrentado es la escasa implicación de la comunidad científica en las actividades de divulgación. Este hecho podría guardar relación con los requerimientos propios de la academia. Por ejemplo, a nivel global, la publicación en revistas indexadas internacionales es clave para un científico, puesto que abre espacios para adquirir financiamiento para el desarrollo de sus investigaciones y, dentro de sus instituciones, se traduce en un incentivo extra a su salario. La divulgación científica resta tiempo a esta actividad y, en algunos casos se la considera poco relevante porque se desconoce el impacto real de la misma o porque simplemente no hay réditos académicos, económicos. Si el número de publicaciones en revista de impacto es un indicador para la asignación de recursos en política científica y tecnológica, esta misma medida podría convertirse en un desincentivo para la divulgación porque no genera retornos económicos tangibles o inmediatos. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, esta situación podría cambiar al menos en España, donde la divulgación se considera un requisito de la profesión científica. En México hay indicios de cambio, tras la constitución en 2016 de la primera Red Mexicana de Periodistas de Ciencia. Sin embargo, de acuerdo a lo recopilado en entrevistas, la ausencia de programas de postgrado especializados en periodismo científico continuaría siendo una barrera para profesionalizar la disciplina y, para solventar el problema que supone el acceso a las fuentes de información.

El periodista y escritor Furio Colombo (1997) plantea que en periodismo científico se produce un fenómeno denominado “noticia de acatamiento”, donde los profesionales del periodismo son más vulnerables frente a las fuentes científicas que en otras áreas de conocimiento. Puntualiza además, que la credibilidad de las revistas de referencia ha provocado que los profesionales del periodismo no contrasten la información y que se agudice aún más el fenómeno de acatamiento (Elías, 2008b:90). Una investigación

realizada por Carlos Elías (2008) en España concluyó que las fuentes del periodismo científico utilizadas en seis periódicos de tirada nacional fueron muy escasas, la mayoría (48,1%) correspondieron al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el principal organismo de investigación público (dependiente del poder político de turno) y de las revistas de referencia, sobre todo de *Nature* y *Science* (Elías, 2008b:81).

Además de la credibilidad ciega en estas revistas junto al criterio de jerarquía que prima en las redacciones periodísticas, ha provocado que los medios de comunicación transmitan una verdad científica cuando en la práctica siempre hay varias aristas de la misma. Además, la inferioridad epistémica por parte de periodistas y divulgadores también se vincula con la credibilidad porque ¿cómo reconocer cuál es la fuente más fiable si se está frente a una desventaja epistémica que podría conducir a una noticia de acatamiento?

Los investigadores en comunicación científica Sharon Dunwoody y Michael Ryan (1997) proponen tres factores decisivos ligados a la credibilidad: las credenciales administrativas, es decir, el prestigio del centro de investigación; el estatus dominante, que se refiere a su calidad de experto en la materia; y los contactos previos con los medios de comunicación, el que sea una personalidad mediática. De acuerdo a lo expuesto, la credibilidad estaría estrechamente relacionada con el prestigio de la institución y del científico, ya sea como experto o por aparecer reiteradamente en los medios de información (Dunwoody & Ryan, 1997:21-23). Asimismo, bajo la concepción del modelo de déficit, el científico se ha considerado lo más importante del proceso de comunicación incluso por encima del mensaje. Lo relevante es quién dice el hecho y no el hecho en sí.

Massimiano Bucchi (2002) propone que la visibilidad de los científicos en los medios de comunicación tiende a mostrar una estructura piramidal muy similar a como se distribuyen los recursos y las remuneraciones en la comunidad científica (Crettaz von Roten, 2011:56). Asimismo, de acuerdo a una investigación internacional realizada con científicos provenientes del área biomédica, el grado de contacto con los medios está claramente asociado a funciones de liderazgo y productividad (Peters *et al.*, 2008 citado en Crettaz von Roten, 2011:57).

Si el acceso a fuentes de financiamiento, el ascenso a puestos de responsabilidad académica y la productividad medida a través de publicaciones en revistas indexadas condicionan la aparición en los medios de comunicación, existen numerosos estudios que evidencian desigualdades o sesgos de género en estos aspectos. Las mujeres científicas reciben menos subvenciones y con presupuestos reducidos (Bornmann, Mutz, y Daniel, 2007; Rand, 2005; Wennerås y Wold, 1997); se les conceden menos premios y becas que a sus homólogos (Lincoln *et al.*, 2012) y sus investigaciones son menos citadas (Knobloch-Westerwick y Glynn, 2013); (Knobloch-Westerwick *et al.*, 2013:605). También se han realizado experimentos psicológicos para analizar las decisiones de contratación de hombres y mujeres a la hora de seleccionar a un candidato. Un estudio reveló que se optó por la candidatura masculina aunque a nivel curricular las postulaciones femeninas fuesen idénticas (Steinpreis *et al.*, 1999); mientras que en otra investigación, las candidatas femeninas fueron consideradas menos competentes y se les ofrecieron salarios más bajos (Moss-Racusin *et al.*, 2012); (Knobloch-Westerwick *et al.*, 2013:606).

El género también influye sobre la percepción de calidad de la investigación. Un experimento realizado con 243 estudiantes de PhD y maestría en comunicación de universidades estadounidenses reveló que las publicaciones de autoría masculina fueron asociadas con una mayor calidad científica. Además, los temas de investigación típicamente masculinos, como tecnologías de las comunicaciones o política, fueron

percibidos también con una calidad científica alta. Además, el interés por una colaboración académica incrementa si el tema de investigación es realizado por hombres (Knobloch-Westerwick *et al.*, 2013:603). Para explicar estos resultados, las investigadoras utilizaron la teoría de congruencia de rol del prejuicio hacia líderes femeninos propuesta por Eagly y Karau (2002), una extensión de la teoría del rol social de Eagly (1987). El marco conceptual utilizado en este estudio explica el sesgo de género hacia las científicas y con ello, el Efecto Matilda, es decir, el olvido consciente y sistemático de las aportaciones de las mujeres en la ciencia (Knobloch-Westerwick *et al.*, 2013:606).

Si se aúnan ambos constructos, un comportamiento que difiere del rol asignado por género conlleva a una percepción de incongruencia y, por lo tanto, a un prejuicio. Si la capacidad de liderazgo, la confianza, el pensamiento objetivo son roles y atributos asignados a los hombres y que coinciden con lo que se espera de un científico, las mujeres en posiciones de liderazgo y científicas serán percibidas negativamente porque se les atribuye el rol de cuidado y bienestar. Las disciplinas científicas también pueden asociarse con rol de género y las expectativas que se tiene de hombres y mujeres. Por ejemplo, los campos de matemáticas y física se asocian con la objetividad masculina, mientras que las Humanidades y Ciencias Sociales enfocadas en las relaciones humanas se consideran cualidades comúnmente femeninas. De acuerdo con lo expuesto, una mujer que estudia física induce a una mayor incongruencia entre el rol de género femenino y el papel del científico. No ocurre lo mismo cuando una mujer estudia trabajo social, un campo típicamente femenino (Knobloch-Westerwick *et al.*, 2013:607).

Los criterios empleados por los profesionales del periodismo para seleccionar las fuentes expertas en ciencia son fundamentales porque de ellos dependerá si se refleja la incorporación de las científicas en los medios de comunicación. También resulta pertinente desarrollar metodologías que ayuden a determinar si existe sesgo de género o prejuicios en la elección de las fuentes porque, como en toda práctica valorativa, las creencias previas, los estereotipos, las representaciones son parte del conocimiento previo de las personas.

Por los motivos expuestos, esta investigación plantea dos hipótesis relativas a las fuentes expertas. La primera sostiene que la incorporación de las mujeres en las ciencias no se refleja en los medios de comunicación; mientras que la segunda afirma que la invisibilidad de las científicas como fuentes expertas está sesgada por el género del profesional del periodismo y la divulgación.

De acuerdo a los datos obtenidos en el monitoreo de medios, las fuentes expertas femeninas estuvieron subrepresentadas, puesto que a nivel porcentual, sólo el 23% de las mismas fueron mujeres. Esto significa que la incorporación de las mujeres en las ciencias no se refleja en los medios de comunicación y, esta invisibilidad se produce indistintamente si en la disciplina hay más o menos mujeres, es decir, si el área está o no feminizada. Si bien la actividad científica ha sido tradicionalmente masculina, el terreno ganado por las mujeres en las últimas décadas no se refleja en los suplementos de periódico y las revistas especializadas estudiadas, motivo por el cual se acepta el postulado de la primera hipótesis.

A continuación se plantean algunas posibles explicaciones a lo ocurrido. Varios de los entrevistados durante el desarrollo de esta investigación coincidieron en que el medio primario del cual procede la información es uno de los criterios para la selección de las fuentes expertas, es decir, lo que Dunwoody y Ryan (1997) denominan credenciales administrativas. La publicación en revistas indexadas es símbolo de seriedad y confiabilidad de la información, independientemente de que el sistema de validación al que se someten los escritos antes de ser publicados revela un consenso por parte de los

evaluadores y no necesariamente que las investigaciones carecen de errores. Sin embargo, la directiva de los medios y sus colaboradores coincidieron en asignarlo como un criterio fidedigno para seleccionar una fuente.

Ahora bien, el orden en el que figuran las autorías en un manuscrito podría ser clave. Aunque las revistas arbitradas han desarrollado criterios para definir la autoría en las publicaciones (Council of Science Editors), aún no hay un mecanismo consensuado para comprobar si realmente el primer autor es el principal de una investigación o si el primer puesto está siendo asignado a un científico con un status alto. Indudablemente, ser el primer autor tiene ventajas. A nivel laboral, la contratación así como la remuneración asigna un puntaje mayor si se es el autor de una investigación; hay un reconocimiento institucional, que atribuye méritos o reconocimiento al científico; abre la posibilidad para conseguir financiamiento o becas; permite figurar en ciertas bases de datos (Author Citation Index), donde se registra solamente el nombre del primer autor, entre otras ventajas.

Aunque existe desacuerdo en disciplinas como enfermería y farmacia sobre los criterios de autoría en las publicaciones, el estudio realizado por Vicente Guerrero Bote *et al.* (2009) sobre el grado de responsabilidad y el sexo de quien firma en la primera posición reveló una desequilibrada visibilidad de las investigadoras de la Universidad de Extremadura en las publicaciones entre 1990-2005. Y, tras cotejar los datos del INE sobre el número de profesoras de esta universidad, se concluyó que las publicaciones femeninas fueron claramente inferiores a su presencia como profesorado.

Otro estudio interesante respecto a las autorías fue realizado por Artemisa Flores Espínola (2016), quien analizó la participación de hombres y mujeres en tres revistas académicas, referentes para el campo Ciencia, Tecnología y Sociedad: *Social Studies of Science* (SSS, 1971); *Science, Technology and Human Values* (ST&HV, 1972) y *Technology and Culture* (T&C, 1959). También proporcionó datos sobre la evolución de la participación femenina desde el año de fundación de las revistas hasta 2010. Los resultados obtenidos muestran que los artículos elaborados por mujeres representaron el 29,8% en ST&HV (317 artículos de un total de 1.064); el 24,2% en SSS (351 artículos de un total de 1.451) y, por último, el 15,1% en T&C (184 artículos publicados por mujeres de un total de 1219). Asimismo, la evolución de las contribuciones de mujeres en las tres revistas también fue mayor en ST&HV. Un factor que podría explicar esta situación es que ST&HV es la única revista que contó con varias editoras durante gran parte de su historia. En general, los datos indican una disminución de las publicaciones femeninas durante la última década en todas las revistas (Flores Espínola, 2016:66).

Otro ejemplo que podría invisibilizar a las científicas en el proceso de comunicación sería si los profesionales del periodismo y la divulgación tomaran como fuentes expertas a quienes realizan un desarrollo tecnológico. De acuerdo al estudio publicado por María Bordons Gangas (2009), las patentes solicitadas en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) y en la Oficina Europea de Patentes (EPO) fueron predominantemente masculinas entre 1990-2005. Si bien en las dos bases de datos, el número de patentes de mujeres ascendió entre 1990 y 2005, aún existe un marcado desequilibrio. Además, los principales solicitantes de patentes correspondieron tanto al sector industrial como al particular, espacios donde la presencia femenina continúa siendo baja en relación a los hombres (Bordons Gangas, 2009:i).

Otro de los criterios para la selección de las fuentes expertas podría estar asociado a funciones de liderazgo o autoridad. Este enfoque deja entrever la subrepresentación de las mujeres en puestos de decisión en la comunidad científica. Lo que significaría que en lugar

de conferirle voz a una persona idónea en la materia (cualificación, validez, confiabilidad), se daría preferencia a los científicos hombres por encima del conocimiento y la experticia.

Otra explicación de por qué los medios no reflejaron la incorporación de las mujeres en las ciencias podría estar vinculado con la mayor disponibilidad de fuentes expertas masculinas al momento de ser voceros en una universidad o centro de investigación cuando los medios tomaron contacto directo. El ser una personalidad mediática también podría ser un factor para ser seleccionado como fuente.

La segunda hipótesis plantea que la invisibilidad de las científicas como fuentes expertas estuvo sesgada por el género del profesional del periodismo y la divulgación. Para ello se sometieron los datos al test estadístico Ji Cuadrado puesto que permite determinar si hubo una correlación entre el sexo de la fuente experta y el sexo del profesional del periodismo y la divulgación. Los resultados obtenidos revelaron que estas dos variables fueron independientes y, por lo tanto, no se debió a sesgo de género. Si bien los datos porcentuales revelaron que las científicas han sido invisibilizadas como proveedoras de conocimiento reglado, esto no se debió al sesgo de género por parte del que ejerce el periodismo.

Parte del conocimiento público de la ciencia es producto de la interacción entre científicos y periodistas. El que no exista sesgo de género en la selección de las fuentes podría significar que se toman en cuenta virtudes epistémicas como la honestidad, la competencia, entre otras. Profundizar nuevas aproximaciones conceptuales y metodológicas para abordar como influyen en la selección de las fuentes expertas otros valores epistémicos y no epistémicos de periodistas científicos y divulgadores mediáticos podrían ser parte de las proyecciones para este campo de estudio. Se precisa profundizar en la desventaja epistémica a la que se enfrenta el profesional del periodismo puesto que con sus conocimientos en la materia no le es posible criticar lo que el científico le plantea, lo que conduciría a una simple repetición del discurso científico y político alejándolo de su rol social, es decir, que se debe a su público y a las necesidades de este. Si las fuentes son primordiales para el proceso de comunicación porque a partir de ellas se elaboran mensajes, realizar aportaciones para la formulación de una teoría de las fuentes es clave para el desarrollo teórico del periodismo científico.

### 6.3. LOS SUJETOS NOTICIOSOS DE LA CIENCIA

La ausencia de mujeres en la producción de conocimiento científico es una línea de investigación que aunque continúa en plena vigencia, surgió en la década de los sesenta del siglo pasado, paralelo a la incorporación de las mujeres a las carreras universitarias y como científicas en centros de investigación y laboratorios. Fue bajo este contexto que se comenzaron a indagar las causas y consecuencias de la exclusión femenina; identificar los factores que alejan a las mujeres de las áreas tipificadas en el dominio masculino y cuantificar y comprender las desigualdades que supone el acceso a las carreras científicas, entre otros.

Hoy en día, las mujeres integran el grueso de las matrículas y las titulaciones en las universidades en países como España y México, pero continúan estando segregadas por campos de conocimiento. Por ejemplo, las mujeres se concentran en Ciencias Sociales y los hombres en las áreas Técnicas, físico-matemáticas. Aunque aparentemente la discriminación por razón de sexo no es un problema en las instituciones de educación superior (las mujeres tienen una tasa de éxito superior a la de los hombres una vez que

ingresan al sistema educativo), si hay un vacío en cuanto al nivel de formación en género que irremediablemente conlleva a una elección curricular y, por defecto, profesional, que se encuentra determinada por la segregación sexual. La división sexual del trabajo podría influir en la selección de un área de estudio universitario ya que podría garantizar una rápida incorporación al mercado laboral, aunque económicamente no sea bien retribuida. Lo que significaría que las mujeres no eligen carreras que potencien sus capacidades e intereses, causando la pérdida de vocaciones científicas. Además, estereotipos como el que las mujeres son de letras y los hombres de números –lo que Sandra Harding denomina metáforas dualistas de género–, pese a ser infundamentadas, aún persisten.

La discriminación jerárquica y territorial en el ascenso en la comunidad científica, paralelo a la escasa o nula ausencia de acciones positivas, como las medidas de conciliación o la edad para postular a becas, hace más complejo que las mujeres apuesten por una carrera en ciencias. Es importante enfatizar que el sesgo sexista y androcéntrico trae consecuencias no sólo a un género en concreto.

Si bien, las ciencias han sido consideradas un símbolo de la neutralidad y la objetividad, no se escapan a los prejuicios de género. Las investigaciones feministas han identificado sesgos sexistas y androcéntricos tanto en la teoría como en la práctica tecnocientífica. Se han criticado argumentos falaces, como por ejemplo, el supuesto de las diferencias sexuales y la superioridad masculina en biología o psicología; mientras que las científicas sociales, por su parte, propusieron que la universalización de lo masculino excluyó a las mujeres de los análisis sociológicos, históricos, económicos. Asimismo, los estudios realizados en ciencias y tecnologías médicas revelaron que las mujeres fueron suprimidas de las investigación biomédica y de los ensayos clínicos de medicamentos, quedando al descubierto el sesgo androcéntrico en este campo también.

Incluir la perspectiva de género en las ciencias abre la posibilidad de estudiar el papel de las mujeres en la construcción del conocimiento, y aplicarlo en el ejercicio del periodismo y la divulgación permite indagar cómo se las representa en los medios de comunicación. Es por ello que la última parte de la investigación se dedicó a determinar la visibilidad de las científicas como sujetos noticiosos en ciertas disciplinas, es decir, como protagonistas de la investigación o estudio sobre el que trata el artículo periodístico.

Se propusieron dos hipótesis. La primera plantea que la invisibilidad de las científicas como sujetos noticiosos se produce indistintamente si en la disciplina hay una mayor participación femenina o masculina; la segunda sostiene que la invisibilidad de las científicas como sujetos noticiosos se debe a sesgo por parte del profesional del periodismo.

Tras seleccionar a los sujetos noticiosos de Historia, Ciencias de la Vida, Astronomía y Astrofísica, Inteligencia Artificial y Tecnología de los Materiales, se identificó que la acción noticiosa recayó en los hombres en el 88% de los casos. Es decir, hubo una subrepresentación de las mujeres como sujetos noticiosos en todas las disciplinas estudiadas, motivo por el cual se aceptó la primera hipótesis.

No obstante, tras someter los datos al test estadístico de Ji Cuadrado, este reveló que la invisibilidad de los sujetos noticiosos femeninos fue producto del sesgo de género por parte del profesional del periodismo y la divulgación, motivo por el que se aceptó también la segunda hipótesis. Ahora bien, el caso de sesgo se dio particularmente en Historia y no en las otras cuatro disciplinas estudiadas.

El estudio también identificó que un gran número de artículos periodísticos no atribuyó la información a un sujeto noticioso. Y que estos fueron superiores a aquellos donde los protagonistas de la acción noticiosa fueron mujeres. Estos resultados indican un



tratamiento informativo precario, poco riguroso en medios de comunicación especializados en divulgación científica. También deja entrever la mera transmisión de información, sin análisis.

La escasa visibilidad de las mujeres en las noticias científicas transmite una idea equivocada de que las mujeres no están interesadas en ciencias, cuando en realidad se está presentando una imagen desequilibrada y parcializada del mundo, donde las contribuciones conseguidas por las mujeres aún continúan estando fuera del conocimiento reglado que se representa a través de los medios de comunicación.

Uno de los hitos de la reivindicación de las mujeres fue el acceso a la formación académica y con ello, el reconocimiento social de las potencialidades intelectuales de las mismas; no obstante, en los medios persiste una visión masculina del quehacer científico. Esta parcelación de la realidad social y política reproducida en revistas de divulgación y suplementos de periódico no es sólo el reflejo del androcentrismo en las ciencias sino el propio androcentrismo del periodismo científico, que legitima no sólo lo que es “normal”, sino las divisiones sociales habituales, es decir, el poder simbólico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ácoma (2014): Alessandro Portelli. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.acoma.it/content/alessandro-portelli>
- American Historical Association (2015): Preeminent Historian of the American Experience. Consultado en línea el 7 de mayo de 2015. Disponible en <https://www.historians.org/publications-and-directories/perspectives-on-history/january-2012/in-memoriam-oscar-handlin>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (1999): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2000): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2001): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2002): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2003): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2004): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2005): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2006): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2007): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2008): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2009): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2010): *Anuario Estadístico de Educación Superior*. México, Ed. Anuies.
- Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (2010): ¿Qué es el EMG? Consultado en línea el 26 de marzo de 2010. Disponible en [http://www.aimc.es/aimc.php?izq=egm.swf&pag\\_html=si&op=cuatro&dch=02egm/24.html](http://www.aimc.es/aimc.php?izq=egm.swf&pag_html=si&op=cuatro&dch=02egm/24.html)
- Bernández Rodal, Asunción (2015): *Mujeres en medio(s). Propuesta para analizar la comunicación masiva con perspectiva de género*. Madrid, Ed. Fundamentos.
- Bordons, María, Mauleón, Elba, Gómez Caridad, Isabel, Morillo, Fernanda, Sancho, Rosa, Fernández, María Teresa, García, Carlos (2009): *Indicadores de actividad tecnológica desagregados por sexo*. Madrid, Ed. Instituto de la Mujer.
- Bordieu, Pierre (1998): *La dominación masculina*. Barcelona, Ed. Anagrama.
- Bucchi, Massimiano (2008): “Of deficits, deviations and dialogues” en Bucchi, Massimiano & Trench, Brian (2008): *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. London & New York, Ed. Routledge.
- Bucchi, Massimiano & Trench, Brian (2014): *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology. Second Edition*. London & New York, Ed. Routledge.
- Byerly Carolyn & Karen Ross (2006): *Woman and Media. A critical intruduction*. Estados Unidos, Ed. Blackwell Publishing.
- Blazquez Graf, Norma (2008): *El retorno de las brujas. Incorporación, aportaciones y críticas de las mujeres a la ciencia*. México, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Blazquez Graf, Norma y Flores, Javier (2005): *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*. México, Ed. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Calvo Hernando, Manuel (1999): *El Nuevo Periodismo de la Ciencia*. Quito, Ed. CIESPAL.
- Calvo Hernando, Manuel (2001): *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*. México, Ed. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Calvo Hernando, Manuel (2005): *Ciencia y periodismo científico en Iberoamérica*. Madrid, Ed. La Insignia.
- Calvo Hernando, Manuel (2010): Biografía. Consultado en línea el 12 de diciembre de 2010. Disponible en <http://www.manuelcalvohernando.es/biografia.php>

- Comité para la Eliminación de la Discriminación contra la Mujer (1992): Recomendaciones Generales. Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/recommendations/recomm-sp.htm>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/constitucion.php>
- Constitución Española (1978). Consultada en línea el 01 de noviembre de 2010. Disponible en <http://constitucion.rediris.es/legis/1978/ce1978.html>
- Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (1979). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/text/sconvention.htm>
- Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra las Mujeres (1994). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.oas.org/juridico/spanish/tratados/a-61.html>
- Cornell University (2015): Bruce Lewenstein. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://communication.cals.cornell.edu/people/bruce-lewenstein>
- Cortassa, C. G. (2010): "Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia". *Revista CTS*, vol. 5, nº 15, pp. 117-124. Consultado en línea el 8 de mayo de 2015. Disponible en <http://revistacts.net/files/Volumen%205%20-%20N%C3%BAmero%2015/Cortassa.pdf>
- Chimeno Rabanillo, Serafín (1997): "Las fuentes en el proceso de la información periodística especializada". Esteve Ramírez, Francisco (coordinador) *Estudios sobre información periodística especializada*. Valencia, Ed. Fundación Universitaria CEU-San Pablo.
- Crettaz von Roten, Fabienne (2011): "Gender Differences in Scientists' Public Outreach and Engagement Activities". *Revista Science Communication*, Nº 33 (1).
- De Semir, Vladimir & Revuelta, Gemma (2002): "Ciencia y medicina en *La Vanguardia* y *The New York Times*. Un capítulo de la historia del periodismo científico". *Revista Quark*, Nº 26.
- De Semir, Vladimir (2003): "Medio de comunicación y cultura científica". *Revista Quark*, Nº 28-29.
- De Semir, Vladimir (2011): *Meta análisis: comunicación científica y periodismo científico*. Madrid, Ed. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

- Directiva 84/450/CEE del Consejo, de 10 de septiembre de 1984, sobre publicidad engañosa y publicidad comparativa (Vigente hasta el 12 de Diciembre de 2007). Disponible en [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/dir1984-450-cee.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/dir1984-450-cee.html)
- Directiva 89/552/CEE del Consejo, de 3 de octubre de 1989, sobre televisión sin fronteras. Disponible en [http://europa.eu/legislation\\_summaries/audiovisual\\_and\\_media/124101\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/audiovisual_and_media/124101_es.htm)
- Domínguez, Martí (2004): “Singularidades de los géneros periodísticos en la divulgación de la ciencia”. *Quadernos de Filología. Estudis de comunicació*, Vol. II, 163-172.
- Dunwoody, Sharon (2008): “Science journalism” en Bucchi, Massimiano & Trench, Brian (2008): *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. London & New York, Ed. Routledge.
- Dunwoody, Sharon & Ryan, Michael (1997): “The credible scientific source”. *Journalism Quarterly*, Vol. 64, 21-27.
- Edukanda (2015): Igualdad Formal e Igualdad Real. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/zip/869/a3.html>
- Elías, Carlos (2008): *Fundamentos del periodismo científico y divulgación mediática*. Madrid, Alianza Editorial.
- Elías Carlos (2008b): “El periodismo científico como paradigma de la «noticia acatamiento». Una demostración desde las fuentes y una alerta de sus peligros”. *Revista Periodística*, Nº 11.
- Farias Batlle, Pedro (2011): *Informe Anual de la Profesión Periodística*. Madrid, Ed. Asociación de la Prensa de Madrid.
- Fayard Pierre (2004): *La Comunicación Pública de la Ciencia: Hacia la Sociedad del Conocimiento*. México, Ed. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fox Keller, Evelyn (2001): *Feminism in twentieth - century. Science, Technology and Medicine*. Chicago, Ed. The University of Chicago Press.
- Flores Espínola, Artemisa (2016): “¿Los estudios CTS tienen un sexo? Mujeres y género en la investigación académica”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Nº 32.
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2007): *Mujer y ciencia. La situación de las mujeres investigadoras en el sistema español de ciencia y tecnología*. Madrid, Ed. Ministerio de Ciencia e Innovación.

- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2013): *Percepción social de la ciencia y la tecnología, 2012*. Madrid, Ed. Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Freie Universität Berlin (2015): Prof. Margreth Lünenborg. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.polsoz.fu-berlin.de/en/kommwiss/arbeitsstellen/journalistik/mitarbeiterinnen/mluenenborg/index.html>
- García Albi, Inés (2007): *Nosotras que contamos*. Barcelona, Ed. Plaza Janés.
- García Palacios, Eduardo, González Galbarte, Juan Carlos, López Cerezo, José Antonio, Luján, José Luis, Gordillo, Mariano Martín, Osorio, Carlos & Valdés, Célida (2001): *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid, Cuadernos de Iberoamérica.
- Gómez, Rodrigo & Sosa-Plata, Gabriel (2011): *Los medios digitales: México*. México, Ed. Open Society Information Program.
- González García, Marta, López Cerezo, José & Luján López, José (1996): *Ciencia, tecnología y sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y de la tecnología*. Madrid, Ed. Tecnos.
- González García, Marta & Pérez Sedeño, Eulalia (2002): “Ciencia, Tecnología y Género”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Nº 2.
- Graño Knobel, Santiago (2011): *La comunicación pública de contenidos complejos*. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid.
- Grijlema, Álex (2008): *El estilo del periodista*. Madrid, Ed. Taurus.
- Harding, Sandra (1986): *Ciencia y feminismo*. Madrid, Ed. Morata.
- Hochadel, Oliver (2009): *Cómo comunicar ciencia*. Consultado en línea el 14 de abril de 2014. Disponible en <http://www.es.globaltalentnews.com/actualidad/reportajes/1414/Como-comunicar-ciencia.html>
- IDEC-Universitat Pompeu Fabra (2015): Máster Online en Comunicación Científica, Médica y Ambiental. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.idec.upf.edu/master-en-comunicacion-cientifica-medica-y-ambiental-modalidad-online/direccion-y-profesorado>
- Infoamérica (1996a): Antonio Pasquali Greco. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.infoamerica.org/teoria/pasquali1.htm>
- Infoamérica (1996b): Joseph Thomas Klapper. Consultado en línea el 21 de noviembre de 2010. Disponible en <http://www.infoamerica.org/teoria/klapper1.htm>

- Infoamérica (1996c): George Gerbner. Consultado en línea el 21 de noviembre de 2010. Disponible en <http://www.infoamerica.org/teoria/gerbner1.htm>
- Infoamérica (1996d): James W. Carey. Consultado en línea el 21 de noviembre de 2010. Disponible en <http://www.infoamerica.org/teoria/carey1.htm>
- Infoamérica (1996e): Gaye Tuchman. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.infoamerica.org/teoria/tuchman1.htm>
- Infoamérica (1996f): Pierre Bourdieu. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.infoamerica.org/teoria/bourdieu1.htm>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011): *Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México*. México, Ed. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística (1998-1999): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 1998-1999. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t13/p405&file=inebase>
- Instituto Nacional de Estadística (1999-2000): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 1999-2000. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa1999-2000>
- Instituto Nacional de Estadística (2000-2001): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2000-2001. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2000-2001>
- Instituto Nacional de Estadística (2001-2002): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2001-2002. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2001-2002>
- Instituto Nacional de Estadística (2002-2003): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2002-2003. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2002-2003>

- Instituto Nacional de Estadística (2003-2004): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2003-2004. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2003-2004>
- Instituto Nacional de Estadística (2004-2005): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2004-2005. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2004-2005>
- Instituto Nacional de Estadística (2005-2006): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2005-2006. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2005-2006>
- Instituto Nacional de Estadística (2006-2007): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2006-2007. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2006-2007>
- Instituto Nacional de Estadística (2007-2008): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2007-2008. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2007-2008>
- Instituto Nacional de Estadística (2008-2009): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2008-2009. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2008-2009>
- Instituto Nacional de Estadística (2009-2010): Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2009-2010. Estudios de licenciatura. Consultado en línea el 21 de enero de 2014. Disponible en <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=%2Ft13%2Fp405%2F%2Fa2009-2010>
- Knobloch-Westerwick, Silvia, Carroll Glynn, Carroll & Huge, Michael (2013): “The Matilda Effect in Science Communication: An Experiment on Gender Bias in Publication Quality Perceptions and Collaboration Interest”. Revista *Science Communication*, N°35 (5).



- Lagarde, Marcela *et al.* (2008): Por los derechos humanos de las mujeres y las niñas: su acceso a la comunicación y la información. Lineamientos y mecanismos para una legislación de medios de comunicación con perspectiva de género. Consultado en línea el 21 de marzo de 2011. Disponible en [http://www.senado.gob.mx/telecom\\_radiodifusion/content/aportacion\\_documental/docs/Red\\_investigadoras.pdf](http://www.senado.gob.mx/telecom_radiodifusion/content/aportacion_documental/docs/Red_investigadoras.pdf)
- Lancaster University (2014): Professor Brian Wynne. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.lancaster.ac.uk/fass/sociology/profiles/Brian-Wynne>
- Ley Orgánica 3/2007, del 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva entre Mujeres y Hombres. (2007). Disponible en [http://www.observatoriosindical.org/os/docs/Ley\\_Organica\\_de\\_Igualdad\\_efectiva\\_de\\_mujeres\\_y\\_hombres%28vigentea1Juniode2010%29.pdf](http://www.observatoriosindical.org/os/docs/Ley_Organica_de_Igualdad_efectiva_de_mujeres_y_hombres%28vigentea1Juniode2010%29.pdf)
- Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género. (2004). Disponible en <http://www.mcu.es/principal/docs/MC/Mujeres/LeyOrganica1-2004.pdf>
- Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2002). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/243.pdf>
- Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en [http://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-9617](http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-9617)
- Ley de Ciencia y Tecnología (2002). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/242.doc](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/242.doc)
- Ley 29/2005, de 29 de diciembre, de Publicidad y Comunicación Institucional. Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://sid.usal.es/leyes/discapacidad/8589/3-1-2/ley-29-2005-de-29-de-diciembre-de-publicidad-y-comunicacion-institucional.aspx>
- Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia (2007). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAMVLV.pdf>
- Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación (2003). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262.pdf>
- Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIMH.pdf>

- Loaiza Escutia Claudia (2012): *European Scientists' Public Communication Attitudes: A cross-national quantitative and qualitative empirical study of scientists' views and experiences and the institutional, local and national influences determining their public engagement activities*. País Vasco, Ed. Universidad del País Vasco.
- López Cerezo, José Antonio (1999): "Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad". *Revista Iberoamericana de Educación*, Nº 20.
- Lledó Cunill, Eulalia (2010): "Norma lingüística y discurso: Tradición académica y transformación del lenguaje". *Maestría en Estudios de Género en Ciencias Humanas, Jurídicas y Sociales*, 2 edición.
- Lledó Cunill, Eulàlia (2004): *Nombrar a las mujeres, describir la realidad: la plenitud del discurso*. Emakunde: Vitoria-Gasteiz.
- Macharia Sarah, O'Connor Dermot y Lilian Ndangam (2010): ¿Quién figura en las noticias? Proyecto de Monitoreo Global 2010. Ed. Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer.
- Martini, Stella (2000): *Periodismo, noticia y noticiabilidad*. Bogotá, Ed. Norma.
- Martín Sempere, María José & Rey Rochas, Jesús (2007): *El papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad: actitudes, aptitudes e implicación*. Madrid.
- Márquez Nerey, Ernesto & Tirado Segura, Felipe (2009): "Percepción social de la ciencia y la tecnología de adolescentes mexicanos". *Revista Portafolios CTS*, Nº 2.
- MediaMente (2015): Furio Colombo. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en [http://www.mediamente.rai.it/mediamentetv/learning/ed\\_multimediale/english/bibliote/biografi/c/colombo.htm](http://www.mediamente.rai.it/mediamentetv/learning/ed_multimediale/english/bibliote/biografi/c/colombo.htm)
- Melero Domingo, Javier (2004): "Footnotes in Gaza. El cómic-reportaje como género periodístico". *Revista Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, Vol. 18 Nº 2, 541-561.
- Mujeres en Red (1995). Beijing 95. Punto J. Objetivos estratégicos y medias. El periódico feminista en la red... Consultado en línea el 27 de diciembre de 2011. Disponible en [http://www.mujeresenred.net/news/print.php3?id\\_article=502](http://www.mujeresenred.net/news/print.php3?id_article=502)
- Mujeres en Red (2015). Sau Victoria Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.mujeresenred.net/sau-victoria.html>

- Mujer Palabra (2014). Presentación. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.mujerpalabra.net/pensamiento/lenguaje/eulalialledocunill.htm>
- McQuail, Denis (1983): Introducción a la teoría de la comunicación de masas. Barcelona. Ed. Paidós.
- Naciones Unidas (2000): La mujer y los medios de comunicación. Consultado en línea el 29 de octubre de 2010. Disponible en <http://www.un.org/spanish/conferences/Beijing/fs10.htm>
- Naciones Unidas (1995): Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer. Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en <http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/BDPfA%20S.pdf>
- Naciones Unidas (2000): Período extraordinario de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas para examinar la Plataforma de Acción de Beijing. Consultado en línea el 29 de octubre de 2010. Disponible en <http://www.un.org/spanish/conferences/Beijing/Mujer2011.htm>
- Nelkin, Dorothy (1987): *Selling Science: How the Press Covers Science & Technology*. New York, Ed. WH Freeman.
- Olivé León (2007): *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México, Ed. Fondo de Cultura Económica.
- OpenMind (2015): Santiago Graiño Knobel. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <https://www.bbvaopenmind.com/en/user/santiago-g-k/>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2014): Esquema. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://cip.oepm.es/ipcpub/#lang=es&menulang=ES&refresh=page>
- Pérez González, José Alberto (2006): “La eficiencia terminal en programas de licenciatura y su relación con la calidad educativa”. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en la educación*, Nº 1.
- Pérez Sedeño, Eulalia & Ortega Arjonilla, Esther (2014). *Cartografías del cuerpo*. España, Ed. Cátedra.
- Pérez Sedeño, Eulalia (1995): “Filosofía de la ciencia y feminismo: intersección y convergencia”. *Revista Isegoría*, Nº 12.
- Pérez Sedeño, Eulalia (2008): “Mitos, creencias, valores: cómo hacer más «científica» la ciencia; cómo hacer la «realidad» más real”. *Revista Isegoría*, Nº 38.

- Pontificia Universidad Católica de Chile (2014): María del Mar de Fontcuberta. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://comunicaciones.uc.cl/personas/maria-del-mar-de-fontcuberta/>
- Portelli, Alessandro (2003): *La orden ya fue ejecutada: Roma, las fosas Ardeatinas, la memoria*. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires.
- Recomendación 1799 (2007) sobre la imagen de las mujeres en publicidad. Disponible en [http://www.juntadeandalucia.es/institutodelamujer/ugen/modulos/Publicidad/norma\\_ue.html](http://www.juntadeandalucia.es/institutodelamujer/ugen/modulos/Publicidad/norma_ue.html)
- Revista Latina de Comunicación Social (2015): José Luis Valero Sancho. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en [http://www.revistalatinacs.org/08/42\\_799\\_65\\_Bellaterra/cv\\_JL\\_Valero.html](http://www.revistalatinacs.org/08/42_799_65_Bellaterra/cv_JL_Valero.html)
- Rice Phillip (1997): *Desarrollo humano: estudio del ciclo vital*. Ed. Pearson. Disponible en <http://books.google.es/books?id=ZnHbCKUCtSUC&lpg=PA20&dq=estudios%20longitudinale&pg=PA20#v=onepage&q=estudios%20longitudinales&f=false>
- Salcedo Meza, Concepción (2015): El pionero de la divulgación de la ciencia en México. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.comoves.unam.mx/numeros/quienes/142>
- Sánchez Mora, Ana María (2005): *La ciencia y el sexo*. México, Ed. Universidad Autónoma de México.
- Santoro, Sonia (2009): Margaret Gallagher, consultora en género y medios. Consultado en línea el 21 de noviembre de 2010. Disponible en <http://e-mujeres.net/entrevista/margaret-gallagher-consultora-en-genero-y-medios>
- SINC (2009): ¿Dónde están las científicas en los artículos de investigación? Consultado en línea el 21 de noviembre de 2010. Disponible en <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/reportajes043.htm>
- Smithsonian (2015): Marcel C. LaFollette. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.si.edu/researchstudy/Staffhp/lafollettem.htm>
- Solís, Carlos (1994): *Razones e intereses. La historia de la ciencia después de Kuhn*. Barcelona, Ed. Paidós.
- The University of Iowa (2015): John Durham Peters. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://clas.uiowa.edu/commstudies/people/john-durham-peters>
- Tonda, Juan, Sánchez, Ana María & Chávez, Nemesio (coordinadores) (2002): *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, Ed. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.

- Turney, Jon (2013): "Obituary". *Revista The Lancet*, N° 362. Consultado en línea el 22 de enero de 2015. Disponible en <http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736%2803%2914089-5.pdf>
- Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea (2002). Consultado en línea el 30 de octubre de 2010. Disponible en [http://www.boe.es/aeboe/consultas/enlaces/documentos/ue/Trat\\_EC\\_consol.pdf](http://www.boe.es/aeboe/consultas/enlaces/documentos/ue/Trat_EC_consol.pdf)
- Tratado de Ámsterdam (1997). Consultado en línea el 20 de junio de 2014. Disponible en [http://www.boe.es/legislacion/enlaces/documentos/ue/Tratados\(0340-0396\).pdf](http://www.boe.es/legislacion/enlaces/documentos/ue/Tratados(0340-0396).pdf)
- Trench, Brian (2008): Toward an analytical framework of science communication models. En Cheng, Donghong *et al.* (2008): *Communicating Science in Social Contexts. New models, new practices*. Ed. Springer.
- UCLA GSEIS (2015): Sandra Harding. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://gseis.ucla.edu/directory/sandra-harding/>
- UNESCO (2007): *Ciencia, tecnología y género: Informe internacional*. Uruguay, Ed. UNESCO.
- UNESCO (1999): *Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico*. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en [http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion\\_s.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm)
- Unión Europea (2000): *Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea*. Consultado en línea el 30 de octubre de 2010. Disponible en [http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text\\_es.pdf](http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf)
- Universidad Nacional Autónoma de México (2015): Norma Blazquez Graf. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en [http://www.ceiich.unam.mx/0/13PerCur.php?tblPersonalAcademico\\_id=2](http://www.ceiich.unam.mx/0/13PerCur.php?tblPersonalAcademico_id=2)
- Universidade de Coimbra (2014): José Reis. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en [http://www.ces.uc.pt/investigadores/cv/jose\\_reis.php](http://www.ces.uc.pt/investigadores/cv/jose_reis.php)
- Università degli Studi di Trento (2015): Massimiano Bucchi. . Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.soc.unitn.it/sus/mb.htm#>
- University of Delaware (2005): George Basalla. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.history.udel.edu/georgebasalla/fac-bio/george-basalla/>
- University of Michigan Medical Center (2015). Gilbert S Omenn, M.D., Ph.D. Consultado en línea el 7 de mayo de 2015. Disponible en <http://www.ccmb.med.umich.edu/omenn>
- Valero Sancho, José Luis (2001): *La infografía: técnicas, análisis y usos periodísticos*. Valencia, Ed. Universitat de València.

Vara, Ana María (2007): “El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones”. *Revistas QuímicaViva*, N° 2.

Velten Arnaud (2010): “La maîtrise de l’interaction de Pierre Fayard en Ebook Gratuit sur Demande : Intelligence, liberté et économie”. Consultado en línea el 21 de enero de 2015. Disponible en <http://www.business-commando.com/2010/04/27/la-maitrise-de-linteraction-de-pierre-fayard-en-ebook-gratuit-sur-demande-intelligence-liberte-et-economie/>

