

# Miradas comparativas para el análisis de las trayectorias académicas de las investigadoras en México

Adriana Ortiz-Ortega y Saúl Armendáriz Sánchez\*

## Resumen

El presente artículo busca abonar a la construcción de rutas posibles para consolidar las trayectorias académicas de docentes e investigadoras. Su punto de partida es la teorización sobre la *tubería con fugas* que es una evolución aplicada al campo de la ciencia de la *metáfora del Laberinto* y del *techo de cristal*. Se revisa la aplicación de este concepto para el caso mexicano y se busca enriquecerlo a través del análisis de la relación entre producción científica, número de investigadores(as) y cambios legislativos. Toda vez que se comprende mejor la especificidad del caso mexicano desde una mirada comparativa, en las conclusiones se aborda la constelación de propuestas desarrolladas dirigidas al fortalecimiento de dichas trayectorias desde el centro mismo de la actividad científica.

## Palabras clave

Género y ciencia ♣ Género ♣ Trayectorias científicas de mujeres ♣ Publicaciones científicas y mujeres

## Abstract

This article explores the dilemmas women face when building scientific careers. Its point of departure is the theorization of the *leaky pipe* which is an application on *the glass ceiling* and *laberynth metaphors* to the field of gender and science. We review the application of the *leaky pipe* to the Mexican case seeking to enrich it by analyzing the relationship between scientific production, number of researchers and legislative transformation. A comparative perspective is build in to better address the political public policies aimed at strengthening these trajectories from the very center of the scientific activity.

## Key words

Gender and Science ♣ Gender ♣ Scientific trajectories of women ♣ Scientific publications by women

\* Profesora de tiempo completo de la FCPYS, UNAM (adriortiz@unam.mx) ♣ Director de la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra, UNAM (asaul@bbct.unam.mx)

## Presentación

EL CONCEPTO de *tubería con fugas* (*leaking pipeline* por su traducción al inglés) es útil para entender el proceso que permite a las mujeres, acceder, continuar y, en última instancia, permanecer en el campo de la producción científica. Se refiere fundamentalmente a las *filtraciones* que se dan a lo largo de la vida de las mujeres que desembocan en su salida del campo educativo y de la ciencia. Esto desemboca en una disminución creciente de las mujeres en el campo científico, particularmente, pero no exclusivamente, en el campo de las Ingenierías y las Matemáticas (Blickens-taff, 2005). En los últimos años encontramos que dicha metáfora ha probado tener una amplia aplicación particularmente para las carreras de ciencia y tecnología en distintas latitudes, por ejemplo, en México y en Perú, por sólo citar dos ejemplos (Mezarina & Cueva, 2016; Ortiz-Ortega, Carrillo & Gómez, 2013).

Existe una reciente literatura que analiza los obstáculos que impiden a las mujeres consolidar su trayectoria científica. Por ejemplo se ha estimado cuantitativamente cómo la paridad que ya existe en la educación superior no corresponde a la distribución de hombres y mujeres dentro del sector académico. Dicho índice arroja un promedio de 0.69 que es favorable a los hombres y que oscila entre 0.82 para Hidalgo y 0.57 en Chiapas (Ordorika, 2015). Se ha documentado también para las universidades del mundo la disminución de las mujeres en la toma de decisiones a nivel que se avanza en la jerarquía (Buquet *et al.*, 2013); se han trabajado las barreras invisibles o informales que impiden la consolidación de las trayectorias de científicas registradas en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es decir, la persistencia de un menor número de mujeres en los niveles más altos del SNI; tanto como que diversos estudios realizados por mujeres no se realizan con perspectiva de género (Olvera, 2016).

Gracias a esos desarrollos, este artículo aporta a través de añadir elementos comparativos para el caso mexicano que permiten situar la aplicación empírica de dicho concepto. Específicamente, se habla de las limitaciones de las políticas públicas para propiciar la igualdad en un contexto de baja inversión en el sector.

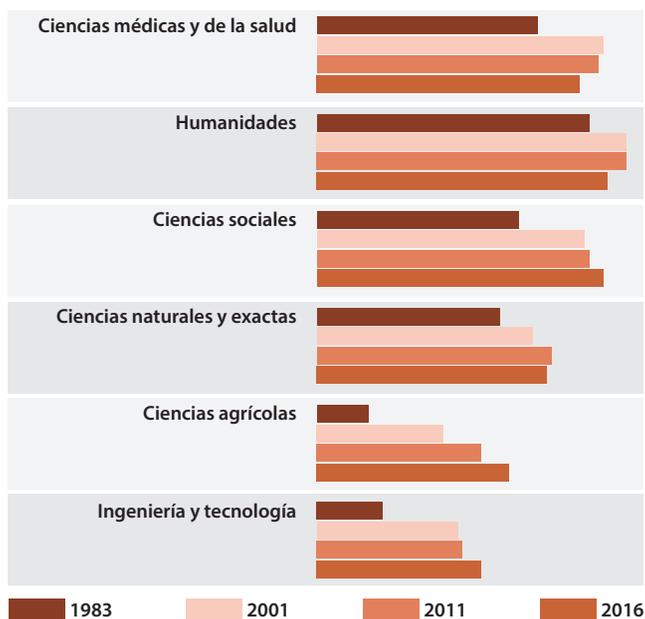
La metáfora de la *tubería con fugas* ha sido fundamental para que se lleven a cabo estudios dirigidos a entender las desventajas y retos que enfrentan las mujeres que siguen una carrera técnica y/o científica desde miradas de corte psico-social, educativo, biológico y sociológico. Éste se deriva de estu-

dios longitudinales realizados en Estados Unidos desde diversos enfoques sociales (Watt & Eccles, 2008). Esta temática ha sido referida tanto al campo de las trayectorias individuales de las investigadoras como a nivel del análisis de políticas públicas en la materia (Blázquez & Bustos, 2013; Ortiz-Ortega, Carrillo & Gómez, 2013).<sup>1</sup>

El presente artículo analiza los límites actuales que enfrenta el avance en el acceso de las mujeres a la educación superior como medio para proponer medidas de política pública que permitan remediar los problemas actuales.

La Gráfica 1 muestra la evolución temporal de la segregación horizontal (por área de conocimiento) y vertical (en relación al sexo opuesto) que existe en México:

Gráfica 1. Mujeres matriculadas en licenciatura por áreas de conocimiento



Fuente: ANUIES, 2016.

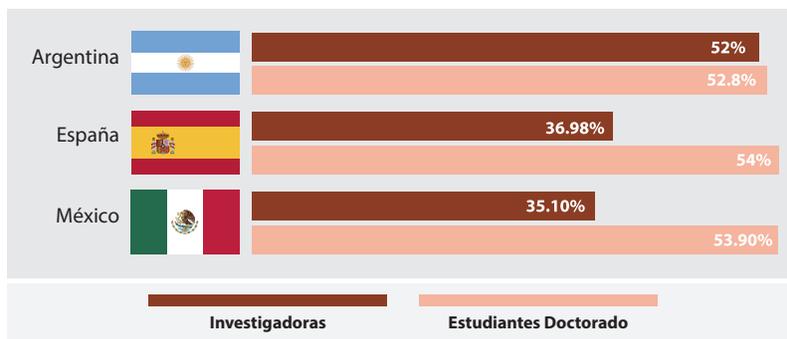
En la Gráfica 1 mostramos que ha existido un incremento significativo de mujeres en todas las áreas incluidas aquellas que aun presentan una baja proporción de mujeres como son la Ingeniería, que ha pasado en los últimos 33 años de un 12% a un 35% (1981-2016) para 2016; las Ciencias Agrícolas

donde se pasa del 10% al 40% en el mismo periodo; que en las Ciencias Médicas se pasa de un 41% a cerca de 65% desde 2001, aunque esa tendencia disminuye ligeramente para 2016 cuando llega al 60%; las Ciencias Naturales y exactas tuvieron como punto de partida un 42% llegando a 48% en 2016; en las Ciencias Sociales se pasa del 41% en 1983 a 58% y posteriormente a 60% en 2016. En este escenario destacan las Humanidades donde la proporción fue mayor al 40% de inicio, se llega casi al 65% desde 2001 para disminuir a 55% en 2016. Si pensamos que hablar de más de un 50% significa reconocer una feminización de dicha área de conocimiento, encontramos que sólo las Humanidades califican en esta categoría, seguidas de las Ciencias Médicas, Sociales, Naturales y Exactas, Ingeniería y Tecnología, colocándose en último lugar en el punto de partida las Ciencias Agrícolas. Lo anterior apoya la conclusión de que las dinámicas de género cambian con el tiempo y que no hay razones para pensar que la inclusión de las mujeres es un proceso que ocurrirá de manera *natural*, sino que, si se requiere ampliar el número de mujeres o alterar las proporciones existentes, habrá que implementar acciones de política pública para propiciar una representatividad paritaria.

En la Gráfica 2, comparamos a México, España y Argentina para confirmar que la mayor brecha entre número de estudiantes de doctorado e investigadores ocurre en México siendo de un 18.8%; seguido de España con 17.02% y de Argentina con menos de un punto porcentual.

Los resultados confirman la metáfora de la *tubería con fugas* donde el resultado final es una baja presencia de mujeres en puestos de dirección o de investigación avanzada que lo convierte en prioridad en política pública en diversos contextos, sobresaliendo el Europeo (Pollack, 2013) según los estudios de la UNESCO el 42.5% de los investigadores en ciencia y tecnología de América Latina y el Caribe son mujeres, entrando en una mayor igualdad en este ámbito países como Brasil y Costa Rica, siendo México uno de los países que podrían estar entrando a esta etapa si los analizamos por los cambios en políticas públicas pero que no han logrado igualar los números en términos de representatividad o establecer políticas de género que tomen en cuenta la especificidad de las condiciones bajo las cuales las académicas realizan su trabajo o de cómo las relaciones de género marcan la realización del mismo (Solis, 2014). Llama la atención que los datos no son de carreras científicas y tecnológicas exclusivamente, ni distinguen entre las categorías de investigador(a). Para poder determinar de manera precisa cuáles son los motivos, habría que continuar investigando al respecto. Por ahora queda claro que hay razones para cuestionarse si los mecanismos de

Gráfica 2. Comparativo de mujeres como doctorantes e investigadoras



Fuentes: Población escolar en la educación superior, Instituto de la Mujer y para la Igualdad e Investigadoras Españolas, Consejo Superior de Investigaciones científicas (España); Población escolar en la educación superior en Argentina, Departamento de información Universitaria y Mujeres investigadoras del ministerio de educación, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina); Población escolar en la educación superior, nivel doctorado, Anuario estadístico 2016-2017, ANUIES y Mujeres Investigadoras del SNI, 2016.

contratación, promoción y evaluación de personal generan oportunidades desiguales para hombres y mujeres. Si fuese el caso, estas desigualdades tendrían que ser contrarrestadas por una política pública con perspectiva de género que repercuta en reglamentos institucionales.

Para comprender mejor las dificultades de ingreso y permanencia de las investigadoras, nos referimos a la información proporcionada por el Censo de Población y Vivienda y los Censos Económicos elaborados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En 2016 la integración de la mujer en los diferentes sectores productivos del país mostraba un crecimiento constante. Las mujeres ocupaban casi ya el 50% del mercado laboral nacional, es decir, de los 29 millones de habitantes con una actividad económica, el 43.8% son mujeres, ocupando por sector los siguientes porcentajes (INEGI, 2016):

- 51.3% del sector comercio al por menor
- 11% del sector construcción
- 13% del sector transporte
- 47.9% del sector servicios privados no financieros
- 34.5% del sector manufacturas

En el caso del sector científico principalmente no se tienen estadísticas nacionales actuales, pero se calcula que alrededor del 39% de este sector son mujeres, dato que no ha podido ser verificado por el hecho de que no existen estadísticas oficiales al respecto. Sin embargo, es importante mencionar que, si bien la proporción es similar a la del sector manufacturero, el mayor problema está en el bajo volumen de empleos generados dentro del sector científico y tecnológico. De manera general, pueden observarse dos tendencias, por un lado, un proceso de inclusión de las mujeres en las ciencia y tecnología y en los proyectos de investigación grupales gracias a la cooperación nacional e internacional que se ha generado desde mediados del siglo xx. Esto resulta en una presencia en casi todas las áreas del conocimiento. Lo anterior redundo en:

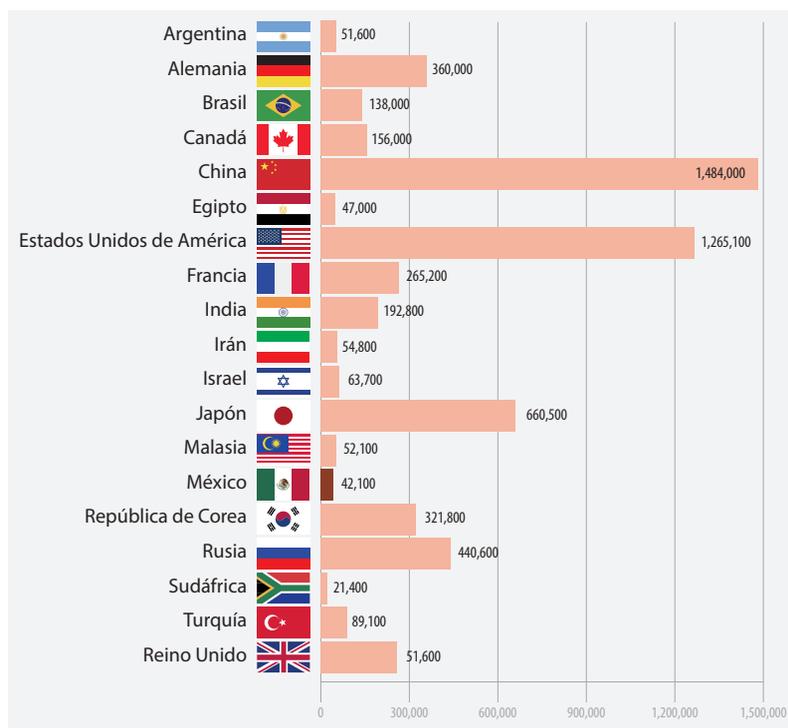
- Mayor ingreso (en los últimos 20 años) a la actividad científica y a grupos de trabajo de investigación que conlleva a la generación de nuevo conocimiento y la aportación de propuestas científicas en beneficio social.
- Participación en mayor grado en áreas del conocimiento preferentemente dominadas por las personas de género masculino como la Ingeniería, la mecatrónica, etcétera.
- El impulso que los gobiernos han dado en las últimas dos décadas al papel del género en la política, la ciencia y el desarrollo sostenible de las naciones.
- El interés de las mujeres por contar con una mayor visibilidad en el trabajo que realizan y colaborar de manera constante con personas del mismo sexo para generar productos académicos de impacto.
- Asimismo, los organismos internacionales han fortalecido sus campañas para que la ciencia sea igualitaria

Un punto clave en el desarrollo de la ciencia en México, es que en una revisión preliminar realizada para la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se detectó que de la totalidad de los trabajos publicados e indizados por el Web of Science de la UNAM durante los años 2000-2017, en el 38.3% de ellos existe una participación directa de la mujer ya sea como autor o coautor y el resto (61.7%), es generada exclusivamente por autores y coautores universitarios, sin medir a las coautoras que son de otras instituciones no UNAM.<sup>2</sup>

Debemos entender un punto muy importante en esta comparación que consiste en que en las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades la participación de la mujer es mucho mayor que en las Ciencias Exactas, y que en el mismo sentido se cuenta con una mayor cantidad de libros y capítulos de libros publicados, pero no indizados. Sin embargo, si bien las mujeres han logrado posicionarse y contribuir a la producción científica mexicana, ciertamente, su labor no ha resultado en una conquista social dentro de los espacios de toma de decisiones o bien en una franca inclusión en los niveles más altos de la ciencia.

La pregunta inevitable entonces es ¿qué factores deberían transformarse para producir dicha igualdad? en publicaciones recientes, se ha hablado

Gráfico 3. Número de investigadores registrados en 2013 por país participante\*



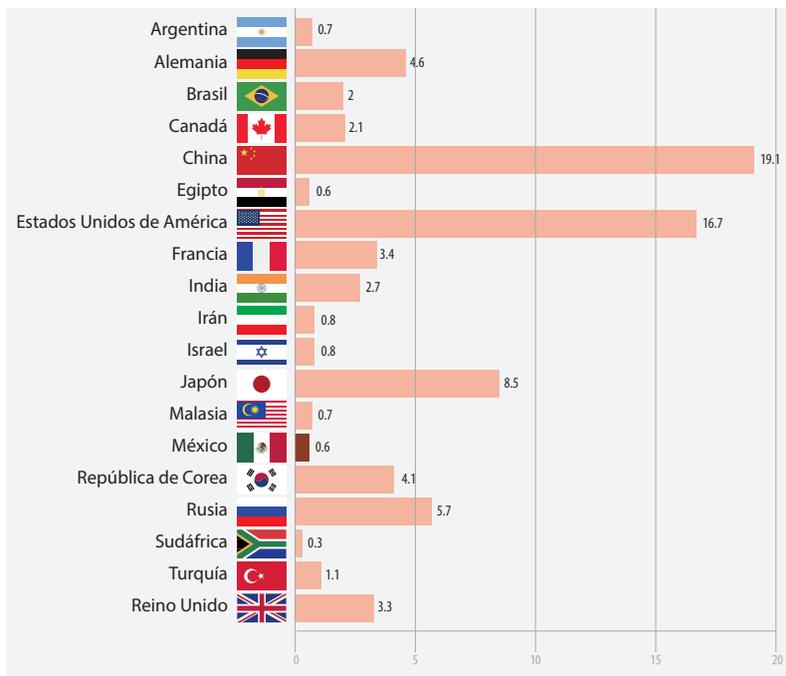
\* Número de investigadores por país registrados en el año 2013.

Fuente: UNESCO, 2015:17-18.

de la oportunidad que se abre a partir de las transformaciones del marco jurídico del caso mexicano que sobresale respecto a otros en la región Iberoamérica (Ortiz-Ortega, Carrillo & Gómez, 2013, 2014a y 2014b). Sin embargo, la persistencia de desigualdades nos lleva a continuar profundizando sobre las razones que limitan la construcción de la igualdad pese a que hoy en día se puede documentar la aportación de la mujer a la ciencia debido a que se ha incrementado de manera regular.

Si revisamos datos cuantitativos que muestren la importancia del trabajo científico desde una mirada comparativa, encontramos que la problemática de la igualdad se ubica dentro de un escenario que requiere ubicar el fortalecimiento científico en sí mismo. De acuerdo con el *Informe de la UNESCO sobre la ciencia* que muestra datos muy importantes, encontramos los resultados de la Gráfica 3. El bajo nivel de inversión en ciencia significa que en México se tiene un número de investigadores similar al observado en países

Gráfico 4. Porcentaje de investigadores a nivel mundial en 2013



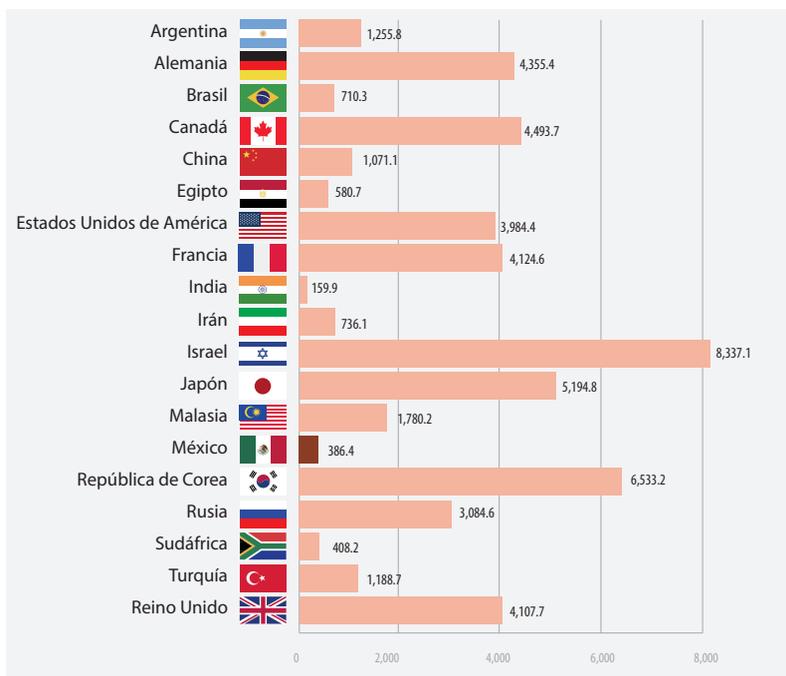
Fuente: UNESCO, 2015:17-18.

que tienen un tercio —o menos de la población de México—. Nos referimos a los casos de Argentina, Malasia e Irán. Llama la atención, sin embargo, que en Argentina la baja inversión en ciencia viene acompañada de una mayor paridad en el ámbito científico para las mujeres como investigadoras.

Si revisamos sin diferenciar por sexo el porcentaje que los investigadores representan a nivel mundial, de acuerdo al mismo informe de UNESCO encontramos para el año 2013 los datos del Gráfico 4.

Como puede observarse, la proporción de investigadores e investigadoras que aporta México es comparable a la de Egipto y está por debajo de países con similares niveles de desarrollo que le han apostado a una mayor inversión científica, como son Brasil, Argentina, Malasia, Irán o Turquía, por sólo mencionar unos cuantos. Debe tomarse en cuenta no sólo que existe una baja inversión que se expresa en la proporción respecto al total de investigadores(as) en el mundo y, por ende, en una baja producción científica. Adicio-

Gráfico 5. Número de investigadores por millón de habitantes (2013)



Fuente: UNESCO, 2015:17-18.

nalmente, existe una relación habitantes-investigadores(as) que muestra el limitado impacto que se abre para la ciencia en México (Gráfico 5).

### Impacto esperado de la armonización legal con perspectiva de género

Las tendencias anteriores plantean el cuestionamiento sobre las expectativas respecto a la igualdad como resultado de un cambio legal. Esto se debe a que hay grandes avances normativos respecto a la igualdad de hombres y mujeres en las legislaciones nacionales de países como Argentina en donde en el discurso se ha asumido un compromiso con los Objetivos de Desarrollo del Milenio; sin embargo, la legislación respecto al sector de CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) no hace alusión específica a los programas federales de igualdad. A pesar de contar con un marco normativo de promoción y fomento para la ciencia “ni las leyes nacionales mencionadas ni el Plan Estratégico realizan menciones específicas a la situación de las mujeres en el sector científico-tecnológico argentino y las posibles políticas para promover su acceso y permanencia en este ámbito” (Maffia & Gómez, 2013).

En México, España y Chile, por el contrario, ha habido cambios específicos a las leyes de Ciencia y Tecnología. En España, por ejemplo, se asume el compromiso de promover la inclusión de la perspectiva de género como categoría transversal en la ciencia, la tecnología y la innovación, así como una presencia equilibrada de mujeres y hombres en todos los ámbitos del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta modificación se realizó en junio de 2011 y ha funcionado de manera programática; por disposición de esta ley la estrategia española de ciencia y tecnología tiene como uno de sus principios rectores la incorporación de la perspectiva de género a sus políticas públicas; el Instituto de la Mujer, en sus líneas de acción, apoya los estudios e investigación de género y, en el área de Innovación, la promoción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para incrementar la participación y el acceso de las mujeres a las tecnologías, no sólo como usuarias, sino también como creadoras.<sup>3</sup>

La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile aprobó en 2013 la Política de Equidad de Género que establece los lineamientos y principios que guiarán su quehacer científico con perspectiva de género, aunque no se hable de transversalidad. No pudo encontrarse algo semejante para los otros países. En México, en junio de 2013 se añadió, entre otras, la Fracción VIII al Artículo 2 de la Ley de Ciencia y Tecnología para “promover la inclusión de la perspectiva de género con una visión

transversal en la ciencia, la tecnología y la innovación, así como una participación equitativa de mujeres y hombres en todos los ámbitos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”.

Chile	Resolución exenta 503 aprueba la política de equidad de género CONICYT	14 de febrero del 2013
España	Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la innovación	2 de junio del 2011
	Estrategia española de ciencia, tecnología y de innovación	2013-2020
México	Ley de ciencia y tecnología Inclusión de la temática de género en el Plan Nacional de Desarrollo Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) Acciones Conacyt y Reglamentos	Vigente desde 2014 2013-2018 2014-2018
Argentina	N/D	

Fuente: Ortiz-Ortega, Carrillo & Gómez, 2013: 5-6.

La utilidad de estas medidas es que abre la puerta para generar políticas públicas a través de acciones afirmativas que garantizan la igualdad de hombres y mujeres. Sin embargo, toda vez que la igualdad no se materializa necesariamente en las trayectorias científicas de mujeres, cabe preguntarse cómo continuar avanzando. Por ejemplo, en España en los últimos cinco años las mujeres han tenido una constante de crecimiento en la ciencia de este país pero no como se esperaba, ya que “Las mujeres representan el 35.7% del personal investigador funcionario. Son Investigadoras Principales del 33% de los Proyectos obtenidos por el CSIC en las convocatorias del Plan Nacional y del 29.58% de los Proyectos Europeos. Han recibido el 33.3% de las Advanced Grants y el 38.7% de las Starting Grants concedidas por el European Research Council” (CSIC, 2017: 2).

La distribución del personal científico por escala del año 2016 en España quedaría como se muestra en el Cuadro 2.

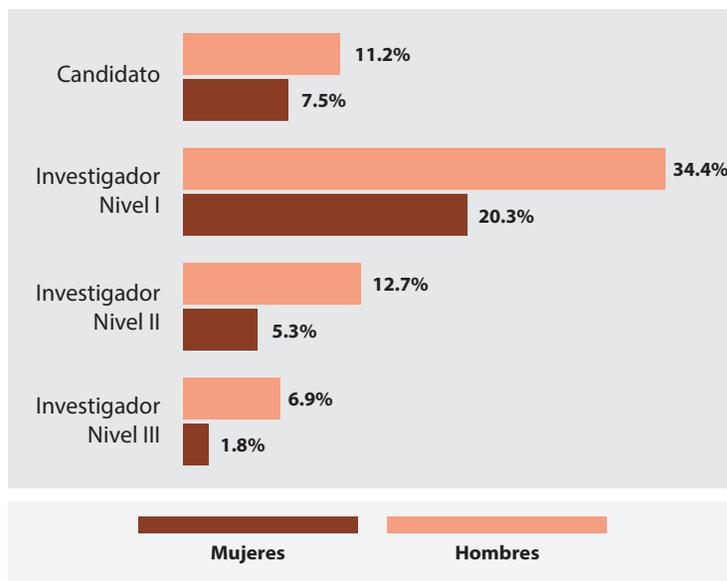
Como podemos ver en el caso de los investigadores científicos las mujeres no cubren ni el 40% de la población, esto quiere decir que España no ha logrado establecer una política de género igualitario en este rubro a nivel nacional. Si nos referimos al caso mexicano encontramos los resultados de la Gráfica 6.

Cuadro 2. Proporción de mujeres y hombres por escalafón en investigación				
Escalas	Hombres	Mujeres	Total	% Mujeres
Profesores de investigación	475	157	632	24.84%
Investigadores científicos	503	284	787	36.08%
Científicos titulares	791	542	1,333	40.66%
TOTAL	1,769	983	2,752	35.72%

Fuente: CSIC, 2016: 10.

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) que tiene como objetivo fomentar la producción científica para alimentar el desarrollo científico y tecnológico del país registra, para 2014, a más de 21 mil investigadores, de los cuales 65% son hombres y 35% mujeres. La mayor proporción de investigadores están en el nivel 1, en el cual las mujeres significan 20.3% y los hombres

Gráfica 6. Proporción de investigadoras(es) registradas(as) en el Padrón del Sistema Nacional de Investigadores según nivel 2014



Fuente: Conacyt. Sistema Nacional de Investigadores. Directorio de investigadores vigentes al 1° de enero de 2014.

34.4%; nivel donde, además, se observa la mayor diferencia entre ambos sexos (14.1 puntos porcentuales). Sin embargo, al avanzar en sus carreras se encuentra una desigualdad mayor entre hombres y mujeres ya que en el nivel más alto del SNI por casi siete hombres hay dos mujeres. En este sentido puede afirmarse que la teoría de la *tubería con fugas* tiene aplicación al caso mexicano. Otro ejemplo semejante es el de la UNAM (Cuadro 3).

En los ejemplos citados para México y España se muestra que prevalece una distancia entre la igualdad que se establece a través del cambio legal y la consolidación de trayectorias de investigadoras mujeres. En México, este fenómeno también se manifiesta dentro de la UNAM, pese al establecimiento de diversas medidas que promueven la igualdad y tiene vigencia particularmente en la trayectoria de las investigadoras. Por ende, persiste la necesidad de explorar medidas. Cabe destacar, sin embargo, que en las últimas dos décadas nuestro país se encuentra en constante cambio y se ha convertido en una nación incluyente y participativa en las diferentes líneas de la igualdad de género gracias a las líneas políticas nacionales e internacionales que han sido reforzadas por académicas comprometidas con el desarrollo de una ciencia comprometida con el género (Ortíz-Ortega & Armendáriz, 2017). Es en este contexto, que sus propuestas han tenido un efecto directo en las

Cuadro 3. Proporción de mujeres y hombres por puesto en carrera académica			
Figura	Personas <sup>a</sup>		
	Hombres	Mujeres	Total
Investigador	1,680	935	2,615
Profesor de carrera	3,040	2,447	5,487
Técnico académico	2,159	2,264	4,423
Profesor de asignatura	14,209	11,132	25,341
Ayudantes <sup>b</sup>	2,620	2,261	4,881
Otros <sup>c</sup>	148	52	200

Fuente: UNAM, 2017: 2.

<sup>a</sup> Se refiere al número de académicos dentro de una misma figura o subsistema sin duplicidad alguna.

<sup>b</sup> Incluye las figuras de Ayudante de Profesor de Asignatura y Ayudante de Investigador.

<sup>c</sup> Incluye a profesores e investigadores visitantes y eméritos, a investigador extraordinario, a jubilados docentes en activo y a jubilados eméritos en activo.

acciones y políticas actualmente implementadas por el Sistema Nacional de Investigadores o el propio Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, mostrando la permeabilidad de dichas propuestas cuando llegan mujeres a la toma de decisiones, sensibles a la temática.

Entre las *Propuestas a la Política en Ciencia y Tecnología de México desde la perspectiva de investigadoras* encontramos:

Incluir la perspectiva de género en la Ley de Ciencia y Tecnología e Innovación; Reconocimiento del campo de ciencia y género por el Conacyt y las Secretarías de Estado a fin de asignar recursos nacionales tanto públicos como privados para su desarrollo en: a) Investigación, b) Formación de recursos humanos, c) Creación de Red Temática en Ciencia y Género por el Conacyt a fin de aumentar el desarrollo de proyectos en colaboración, d) Convocatorias para investigadoras a solicitud de proyectos para compra de infraestructura de investigación común, e) Apoyo al desarrollo de encuentros nacionales e internacionales en la materia. Programa Nacional de Estímulos a instituciones que incluyan programas internos de contratación y promoción de investigadoras. Reconocimiento del campo de ciencia y género por el SNI a fin de acreditar el trabajo realizado en este campo por parte de las investigadoras de las ciencias de la vida y exactas además del de las sociales y Humanidades, así como reconocer el potencial de este campo al desarrollo del país. Integración por votación de comisiones sobre ciencia y género en el Conacyt, SNI, Foro Consultivo, Científico y Tecnológico (FCCYT), academias y sociedades del país tanto de las Ciencias Naturales y Exactas como de las Sociales y Humanidades, a fin de hacer diagnósticos y propuestas de cambios. Vinculación de representantes de grupos independientes de investigadoras y comisiones académicas de género con la Comisión de Ciencias y Tecnología de las Cámaras de Diputados y Senadores. Desarrollar programas de ciencia para niñas(os) y jóvenes a todos los niveles que estimulen su interés y vinculación a las ciencias. Mantener ausencias con sueldo por maternidad en el SNI. Promover la incorporación de líderes científicas con perspectiva de género en cargos de decisión y en el diseño de políticas científicas y tecnológicas en el país. Analizar, sintetizar y priorizar metas y acciones en conjunto con científicas de la región a fin de recomendar su discusión y aplicación a través de la Organización de los Estados Americanos (OEA), la Organización para las Mujeres en Ciencia para el Mundo en Desarrollo (TWOWS, por sus siglas en inglés) y otras organizaciones.

## Conclusiones

Como se ha mostrado en este texto, países como México o España que tienen cambios legislativos importantes en materia de introducir políticas de igualdad muestran aun un rezago en alcanzar la misma cuando se analiza la trayectoria de las científicas. En búsqueda de explicaciones posibles respecto a por qué persisten las desigualdades para México se analizó la relación entre número total de investigadores(as) o relación de investigadores(as); también, para ilustrar los cambios que ocurren, se citaron tanto los estudios como las acciones emprendidas por las propias investigadoras que van teniendo un impacto directo en políticas públicas. Se requiere, por tanto, destacar que para lograr incidir en las jerarquías de género es necesario concebirlas como cambiantes (Garforth & Kerr, 2009). También, debe continuar revisando los múltiples niveles que componen los regímenes de género e involucran aspectos simbólicos, discursivos y culturales que se muestran resistentes al cambio legal con miras a incidir en el cambio de estas acciones (Connell, 2006 y Connell & Pearse, 2015).

En breve, hablar de dichas jerarquías requiere medir qué formas de discriminación podrían persistir en el tiempo, qué consecuencias podrían tener las acciones afirmativas y cuáles son las nuevas transformaciones que tienen las relaciones de género como resultado de cambios en el empleo y la fertilidad, la educación, entre otras variables. Estudios realizados en diversas latitudes han puesto de manifiesto la validez de la metáfora de *tubería con fugas* para explicar la disminución de la presencia femenina a medida que se avanza en las etapas de la educación y particularmente dentro de una carrera científica. El argumento central es que a lo largo de las diversas etapas de la vida de las mujeres se van produciendo *filtraciones*, que resultan en una disminución en el número de mujeres en la siguiente etapa de la formación científica. Sin embargo, el ingreso de las mujeres en números mayores a la universidad, e incluso a nivel posgrado ha requerido la actualización de la teoría de la *tubería con fugas*, mostrando su vigencia. Esto se debe a que, si bien se ha incrementado el número de mujeres a nivel licenciatura y posgrado, no es evidente su ingreso en el campo científico como docentes y, particularmente, como investigadoras. Es decir, si revisamos el número de mujeres que terminan su doctorado e ingresan al mercado laboral académico como docentes o investigadoras encontramos un porcentaje menor.

Es en este contexto que es pertinente analizar cómo la ciencia está cambiando a partir de analizar cómo fortalecer la propia generación de la misma tanto política como económicamente, colocando a las mujeres en un contexto de igualdad jurídica y con una proyección que favorece el mejor uso del capital humano para incluir a las mujeres (Banco Mundial, 2015). En la misma dirección se pueden encontrar los Objetivos del Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), sobre todo el objetivo 5 (Igualdad de género) y el objetivo 17 (Alianzas para lograr los objetivos) (CEPAL, 2016: 59). Tomando en cuenta lo señalado en el objetivo 5 sobre:

La igualdad entre los géneros no es sólo un derecho humano fundamental, sino la base necesaria para conseguir un mundo pacífico, próspero y sostenible.

Si se facilita a las mujeres y niñas igualdad en el acceso a la educación, atención médica, un trabajo decente y representación en los procesos de adopción de decisiones políticas y económicas, se impulsarán las economías sostenibles y se beneficiará a las sociedades y a la humanidad en su conjunto (CEPAL, 2016: 17-18).

Es con esta mirada que se desarrollan estudios que dan cuenta tanto de la importancia del empoderamiento de las mujeres y niñas en su inclusión y crecimiento en el desarrollo de la ciencia en el mundo, dándoles las mismas oportunidades de trabajo, desarrollo y sobre todo competencia laboral.

## Notas

1. La *tubería con fugas* puede verse como una evolución aplicada al campo de la ciencia de la *metáfora del laberinto y techo de cristal* desarrollada dentro del campo del género para referirse a las dificultades que enfrentan las mujeres para acceder a los puestos de toma de decisiones.
2. La estrategia bibliográfica empleada consistió en checar en cada sitio web de las entidades dedicadas a la investigación en la UNAM y se tomaron los nombres de los investigadores separando a las mujeres de los hombres y desarrollando una estrategia de búsqueda para obtener el número de trabajos totales y de ahí separar los que son de autoría de mujeres y de hombres, en el entendido de que en algunos casos se puede dar la duplicidad, ya que una mujer puede publicar con un hombre universitario o de forma independiente.

3. Líneas de acción del Instituto de las Mujeres en: <http://www.inmujer.gob.es/elInstituto/lineasAcciones/home.htm>

## Referencias

- ANUIES (2016). Anuario estadístico. México: ANUIES. Recuperado de: <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Banco Mundial (2015). Empoderar a las mujeres a través de empleos en la economía digital. Recuperado de: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2015/10/20/empowering-women-through-jobs-in-the-digital-economy>
- Blázquez, N. & Bustos, O. (2013). Saber y poder; testimonios de directoras de la UNAM. Colección Alternativas. México: UNAM.
- Blickenstaff, J. (2005). Women and Science Careers: Leaky Pipeline or Gender Filter?, en *Gender and Education*, Vol. 17, núm. 4, pp. 369-386.
- Buquet, A.; Cooper, J.; Mingo, A. & Moreno, H. (2013). Intrusas en la universidad. México: Coordinación de Humanidades, UNAM.
- CEPAL (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile: ONU, CEPAL.
- Conacyt (2004). Sistema Nacional de Investigadores. Directorio de investigadores vigente al 1o de enero de 2014. México: Conacyt.
- Connell, R. (2006). Glass ceiling or gendered institutions, en *Public Administration Review*, Vol. 66, núm. 6, noviembre-diciembre, pp. 837-849.
- Connell, R. & Pearse, R. (2015). *Gender: In World Perspective*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- CSIC (2016). Informe mujeres investigadoras 2016. Mujeres y ciencia. Madrid: Consejo Superior de Investigación Científica, Comisión Asesora de Presidencia.
- \_\_\_\_\_, (2017). Informe mujeres investigadoras 2017. Madrid: Consejo Superior de Investigación Científica.
- Garforth, L. & Kerr, A. (2009). Women and Science: What's the Problem?, en *Social Politics: International Studies in Gender, State & Society*, Vol. 16, núm. 3, pp. 379-403. doi:10.1093/sp/jxp015.

- INEGI (2016). Estadísticas a propósito del Día Internacional de la Mujer (8 de marzo): datos económicos nacionales. México: INEGI.
- Maffia, D., & Gómez, P. (2013). Legislación e igualdad de oportunidades en ciencia y tecnología, en x Jornada de Sociología de la Universidad de Buenos Aires.
- Mezarina, J. & Cueva, S. (2016). La ciencia avanza, ¿avanzan sus científicas?: barreras y oportunidades para la participación de la investigación científica en mujeres miembros de los grupos de investigación de ingeniería mecánica, mecatrónica e informática de la PUCP; Informe final de investigación. Lima, Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social, Organización de Estados iberoamericanos, Cienciaactiva, CONCYTEC.
- Olvera, C. (2016). SNI, desde las políticas públicas con perspectiva de género, en Blázquez, N. (Coord.) (2016). Políticas públicas en educación, ciencia y tecnología con perspectiva de género. México: Red Mexicana de Ciencia, Tecnología y Género, Cuaderno de Trabajo 2.
- Ordorika, I. (2015). Equidad de género en la educación superior. Editorial, en *Revista de Educación Superior*, Vol. XLIV, núm. 174, abril-junio.
- Ortiz-Ortega, A. & Armendáriz, S. (2017). Miradas multidisciplinares a la producción científica mexicana con perspectiva de género: el caso de la UNAM. México: UNAM y Gobierno del estado de Sonora (en prensa).
- Ortiz-Ortega, A.; Carrillo, N. & Gómez, M. (2013). Una mirada a la ciencia, tecnología e Innovación con perspectiva de género: hacia un diseño de políticas públicas. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Instituto Nacional de las Mujeres, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, OCDE y Universidad del Claustro de Sor Juana.
- , (2014a). Políticas Públicas con Perspectiva de Género para el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación, en *Ciencia y Desarrollo Conacyt*, Vol. 36, núm. 16.
- , (2014b). Género, Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica. México: Instituto Politécnico Nacional.
- Pollack, E. (2013, 3 de octubre). Why Are There Still So Few Women in Science?. The New York Times Company. Recuperado de: <https://www.nytimes.com/2013/10/06/magazine/why-are-there-still-so-few-women-in-science.html>
- Solis, M. J. (2014). El profesorado de asignatura en la Facultad de Estudios Superiores de Acatlán ante el Sistema de estímulos a la productividad de la Universidad Nacional Autónoma de México: un acer-

- camiento a sus sesgos y desigualdades de género, en Blázquez Graf, N., Coord. (2014) *Evaluación académica: sesgos de género*. México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, pp. 175-200.
- Watt, H. & Eccles, J. (2008). *Gender and occupational outcomes: longitudinal assessments of individual, social, and cultural influences*. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- UNESCO (2015). Informe de la UNESCO sobre la ciencia: hacia 2030 resumen. París: UNESCO.
- UNAM (2015). Anuario Estadístico. México: UNAM.
- UNAM (2017). Agenda estadística UNAM 2017. México: UNAM.

### Leyes consultadas

- Ley 24.013 Empleo, Buenos Aires, 5 de diciembre de 1991.
- Ley 24.632 Apruébese la Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra La Mujer —Convención de Belem do Pará— Buenos Aires, 1º de abril de 1996.
- Ley Nacional 25.013, Capítulo II, Artículo reforma laboral introducción de la figura de despido discriminatorio por razón de raza, sexo o religión, Buenos Aires, 24 de septiembre de 1998.
- Ley Nacional 25.250, Título I, Artículos 2º y 3º Reforma Laboral: estímulo al empleo estable; incorporación de dos incentivos para el empleo de mujeres, 2 de junio de 2000.
- Ley N474 Ley de Plan de igualdad real de oportunidades y de trato entre mujeres y varones, Buenos Aires, 12 de septiembre de 2000.
- Ley 25.467 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Objetivos de la política científica y tecnológica nacional. Responsabilidades del Estado Nacional. Estructura del Sistema. Planificación. Financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo. Evaluación de las mismas. Disposiciones especiales y generales, Buenos Aires, 20 de septiembre de 2001.
- Ley 26.061 Ley de protección integral de los derechos de las niñas, niños y adolescentes, Buenos Aires, 28 de septiembre de 2005.
- Ley 26.485 Ley de protección integral para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres en los ámbitos en que desarrollen sus relaciones interpersonales, Buenos Aires, 11 de marzo de 2009.
- Ley 26743 Identidad de Género, Buenos Aires, 24 de mayo de 2012.

Decreto nacional 254/98 Plan para la igualdad de oportunidades entre varones y mujeres en el mundo laboral, Buenos Aires, s/f en: <http://www.cnm.gov.ar/LegNacional/DECRETO%20254.pdf> consultado el 17 de febrero de 2014.

Ley 8069 Estatuto del niño y del adolescente, Brasilia, julio de 1990.

Protocolo adicional a la convención de la ONU contra la Delincuencia Organizada Transnacional para Prevenir, Reprimir y Sancionar la Trata de Personas, especialmente mujeres y niños, Brasilia, 29 de enero de 2004.

Ley 11.340 María Penha, Brasilia, 7 de agosto de 2006.

Código de trabajo, Brasilia, 2009.

Ley 10973, Proporciona los incentivos para la innovación y la investigación científica y tecnológica en un entorno productivo y otras medidas, Brasilia, 3 de diciembre de 2004.

Ley 20066 Establece ley de violencia intrafamiliar, Santiago, 22 de septiembre de 2005.

Ley 20507 Tipifica los delitos de tráfico ilícito de migrantes y trata de personas y establece normas para su prevención y más efectiva persecución criminal, Santiago, 8 de abril de 2011.

Decreto 222 Promulga el acuerdo con el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo sobre el proyecto del gobierno de Chile, denominado Asistencia técnica para la transversalización de la perspectiva de igualdad de género en las políticas públicas del Estado de Chile, Santiago, 25 de noviembre de 2011.

Ley 20.609 Establece medidas contra la discriminación, Santiago, 12 de julio de 2012.

Resolución exenta 503 Aprueba la política de equidad de género CONICYT, Santiago, 14 de febrero de 2013.

Código de trabajo, Santiago, enero de 2014.

Ley orgánica 1/1996, de protección jurídica del menor, de modificación parcial del Código Civil y de la Ley de Enjuiciamiento Civil, Madrid, 17 de enero de 1996.

Real decreto legislativo 1/1995 Estatuto de los trabajadores, Madrid, 3 de diciembre de 2003.

Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre, de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, Madrid, 29 de diciembre de 2004.

Ley Orgánica 3/2007, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, Madrid, 22 de marzo de 2007.

- Ley 26.363 Prevención y sanción de la trata de personas y asistencia a sus víctimas, Madrid, 29 de abril de 2008.
- 9617 Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la innovación, Madrid, 2 de junio de 2011.
- Ley para la protección de los derechos de niñas, niños y adolescentes, México, D. F., 19 de agosto de 2010.
- Ley Federal del Trabajo, México, D. F., 30 de noviembre de 2012.
- Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia, México, D. F., 15 de enero de 2013.
- Ley de Ciencia y Tecnología, México, D. F., 7 de junio de 2013.
- Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres, México, D. F., 1º de noviembre de 2013.
- Ley federal para prevenir y eliminar la discriminación, México, D. F., 24 de diciembre de 2013.
- Ley general para prevenir, sancionar y erradicar los delitos en materia de trata de personas y para la protección y asistencia a las víctimas de estos delitos, México, D. F., 14 de junio de 2012 (nueva reforma 2014, sin publicar).

#### Páginas web

- [http://nevada.ual.es/decahuma/Estudiantes\\_Movilidad/aulagenero/MASTERSDOCT.htm](http://nevada.ual.es/decahuma/Estudiantes_Movilidad/aulagenero/MASTERSDOCT.htm)
- [http://nevada.ual.es/decahuma/Estudiantes\\_Movilidad/aulagenero/CENTROS%20UNIVER.htm](http://nevada.ual.es/decahuma/Estudiantes_Movilidad/aulagenero/CENTROS%20UNIVER.htm)
- <http://piem.colmex.mx/>
- <http://www.pueg.unam.mx/>
- <http://www.ceiich.unam.mx/0/20InvFem.php>
- [http://mujer.xoc.uam.mx/mujer\\_identidad\\_poder.html](http://mujer.xoc.uam.mx/mujer_identidad_poder.html)
- <http://www.upn.mx/index.php/estudiar-en-la-upn/especializaciones/908-especializacion-genero-y-educacion-2013>
- <http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/presentacion/72731/revista-punto-genero>
- <http://www.cedem.cl/cedem.htm>
- <http://www.cem.cl/>
- <http://www.prigepp.org/>
- <http://www.ual.es/revistas/AUDEM/>
- <http://www.juntadeandalucia.es/institutodelamujer/index.php/publica->

ciones/revistas/articulo-14  
<http://e-revistas.uc3m.es/index.php/CK>  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=8176>  
<http://web.ua.es/es/cem/publicaciones/revista-feminismo-s.html>  
[http://nevada.ual.es/decahuma/Estudiantes\\_Movilidad/aulagenero/CENTROS%20UNIVER.htm](http://nevada.ual.es/decahuma/Estudiantes_Movilidad/aulagenero/CENTROS%20UNIVER.htm)  
<http://www2.ual.es/raudem/index.php/Audem>  
[http://editorial.ugr.es/static/Emanagement/\\*/detalle\\_libro/arenal-revista-de-historia-de-las-mujeres-vol-9-no-1-enero-junio](http://editorial.ugr.es/static/Emanagement/*/detalle_libro/arenal-revista-de-historia-de-las-mujeres-vol-9-no-1-enero-junio)  
<http://www.aehm.uma.es/>  
<http://puz.unizar.es/colecciones/56/20-Sagardiana.+Estudios+Feministas.html>  
<http://www.if.uji.es/category/nuestras-publicaciones/asparkia>  
<http://www.ub.edu/duoda/web/publicaciones.php?lang=2&t=4&s=7&i-t=50&id=50>  
<http://www.audem.com/centrosuniversitarios.php?andalucia>