

# PROPENSIÓN Y NATURALEZA DE LA INVENCION DE LAS MUJERES EN BRASIL 1997–2013

Karina Maldonado<sup>1</sup> y Alenka Guzmán<sup>2</sup>  
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México

## Resumen

Se analiza la evolución y la naturaleza de la actividad inventiva a partir de las patentes otorgadas a titulares brasileños por la USPTO durante el período 1997-2013. Asimismo, se propone un modelo multifactorial para estimar la propensión a innovar de las mujeres en Brasil. Encontramos que la participación de inventoras aún es reducida, pero creciente. Las patentes con presencia de mujeres muestra un crecimiento más dinámico que el total de patentes. La presencia de inventoras ocurre generalmente en colaboración con inventores hombres y en equipos de investigación más grandes. Las patentes con participación de inventoras se ubican principalmente en los campos tecnológicos de química, medicina y medicamentos y otros. Los resultados del modelo muestran que el gasto en ID, la presencia del sector privado, un mayor tamaño de los equipos de investigación y el vínculo con el ámbito académico favorecen la propensión a inventar de las mujeres en Brasil.

**Palabras clave:** inventoras, patentes, naturaleza de la invención, propensión a innovar.

## I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es analizar la evolución y naturaleza de la actividad inventiva de las mujeres en Brasil durante el período 1997-2013 y asimismo, identificar los factores que influyen en la propensión de las mujeres a inventar.

Históricamente las mujeres han contribuido marginalmente con invenciones tecnológicas, debido a su exclusión de la educación científica y tecnológica (Eynde, 1994). Esta situación pudo darse en la medida que existieron los roles de género y la división de las tareas en el hogar o el trabajo influida por la diferencias de sexo. Sin embargo, hay registro de mujeres inventoras que han contribuido a la creación de nuevos procesos o productos que tuvieron un impacto económico positivo (Barcos y Pérez, 2009).

---

<sup>1</sup> Alumna del Doctorado en Estudios Sociales, Línea Economía Social UAM – Iztapalapa / [karinamaldonadoc@gmail.com](mailto:karinamaldonadoc@gmail.com)

<sup>2</sup> Profesora de la UAM – Iztapalapa México / [Alenka.uami@gmail.com](mailto:Alenka.uami@gmail.com)

Considerando que las mujeres constituyen la mitad de la población del mundo (*Statistics and indicators on women and men, United Nations Statistics Division*) se ha calificado de vital importancia el derecho de las mujeres a acceder a la educación en todos los niveles y su inclusión, además del ámbito productivo, en las actividades de la ciencia y la tecnología. Aunque el rezago se ha remontando de manera paulatina desde la posguerra y especialmente en las últimas décadas, el desafío de la equidad de género está en el tintero de los propósitos del milenio (Objetivos del desarrollo del Milenio, Naciones Unidas, 2000).

La preocupación por estudiar las contribuciones de las mujeres inventoras es reciente. Existen varios estudios con enfoque histórico, que dan cuenta del impacto social de los inventos realizados por mujeres en diferentes épocas y países industrializados (Braun, 2007; Blashfield, 1996; Karnes & Bean, 1995; Currie, 2001, entre otros). Otros estudios se han centrado en el análisis de los inventos patentados con participación de mujeres inventoras en áreas como las tecnologías de la información (Ashcraft y Breitzman, 2005, Kahler, 2011). Asimismo, otros artículos han enfatizado el problema del enorme rezago en la participación de mujeres como inventoras, propietarias de patentes y su comercialización (Hunt et al., 2012; Frietsch et. a., 2009). De países emergentes o en desarrollo se han realizado estudios de México (Guzmán, 2012), o estudios comparativos para varios países de América Latina (Morales y Sifontes, 2014), mostrando la enorme brecha de la participación femenina en actividades inventivas e identificando en que tipo de sectores tecnológicos participan las mujeres. Considerando la relevancia de este tema y la poca existencia de estudios sobre la actividad inventiva de las mujeres, esta investigación se inscribe en la preocupación de contribuir con el estudio de la naturaleza y dinámica de las mujeres inventoras en un país emergente que se ha caracterizado por impulsar su actividad científica y tecnológica en las últimas décadas.

Teniendo como antecedente el estudio de las mujeres inventoras en México (Guzmán, 2012), esta investigación tiene un propósito doble. Por un lado estudiar la naturaleza y la dinámica de la actividad inventiva de las mujeres en Brasil. Por el otro, identificar los factores que explican la propensión a inventar de las mujeres brasileñas durante el período 1997-2013.

Son dos las preguntas centrales en las que se basa la investigación: 1) ¿Cuál es la probabilidad de que las mujeres patenten en Brasil? 2) ¿Cuáles son los factores que incentivan la propensión a inventar de las mujeres en Brasil?

En tal sentido se suscriben las siguientes hipótesis: Se espera que la probabilidad de que las mujeres patenten en Brasil sea reducida, pero creciente. Y que la propensión de invención de las mujeres en Brasil se asocia a: la disponibilidad de investigadoras, el gasto en ID, la cooperación tecnológica, la movilidad de inventores, el vínculo con el ámbito académico, la presencia del sector privado, el tamaño de los equipos de investigación y las políticas que fomentan la participación de mujeres en las actividades relacionadas con la invención.

En la segunda sección se expone brevemente el marco teórico sobre el papel de los inventores en la innovación y los factores que la propician, después se revisan algunos antecedentes históricos de mujeres inventoras. En la tercera sección se ocupa de la integración de las mujeres en la educación y la ciencia en Brasil. La cuarta estudia la naturaleza de la actividad inventiva de las mujeres de Brasil. En la quinta sección se propone un modelo en el se identifican los factores que explican la propensión a innovar de la mujeres en Brasil. Finalmente se presentan las conclusiones y las recomendaciones de política.

## **II. LOS INVENTORES Y SU PROPENSIÓN A INNOVAR. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA**

La innovación tecnológica ha sido identificada como motor del crecimiento económico (Schumpeter, 1911; Solow, 1959; Barro y Sala-i-Martin, 2004). Los inventores han tenido un papel crucial en este proceso. A medida que los inventores generan nuevas ideas, éstas se materializan en nuevos procesos y nuevos productos, los cuales contribuyen a incrementar la productividad con efectos positivos en el crecimiento económico de las naciones y el bienestar social (CEPAL, 2008; Romer, 1990).

Los inventores son agentes claves en la producción de conocimiento y la generación de innovaciones. Tradicionalmente se han asociado las cualidades de ingenio individual de los inventores con las habilidades acumuladas en la especialización laboral (véase: Weightman, 2008). Con el desarrollo y la complejidad industrial, surgieron centros de investigación y desarrollo. En ese contexto, la actividad inventiva transitó a ser resultado del trabajo conjunto de investigadores. La disponibilidad de investigadores, masa crítica que genera nuevas ideas, está en función de la tasa de crecimiento de la población (Romer, 1990). Pero, las capacidades inventivas de los individuos se vinculan a la escolaridad acumulada, particularmente a niveles de educación superior (maestrías y doctorados) y acumulación de habilidades (Lucas, 1988). Las nuevas ideas son resultado de las aportaciones de los individuos que trabajan de manera individual o en equipos en el marco de las instituciones o empresas.

En tal sentido, entre más recursos destinen los países a la formación de maestros y doctores, aunado a políticas que fomenten las actividades científicas y tecnológicas y su incorporación al sector productivo, el capital humano tenderá a ser más especializado y con mejores competencias (Becker, 1975; Mankiw, Romer y Weil, 1992; Blundell, et al. 1999; Moretti, 2005). En un ambiente favorable a la innovación, es decir, en un contexto de sistemas nacionales de innovación articulados, asociado a un sistema de propiedad intelectual fuerte, se presupone habrá mayores probabilidades de presencia de inventores (Metcalf, 1995; Furman, et. al, 2002). Dependiendo de la fortaleza o la debilidad de los sistemas nacionales de innovación de los países habrá mayores o menores incentivos para la creación de nuevo conocimiento (Niosi, 2002).

A medida que se reconoce la importancia del papel de los inventores, diversos estudios muestran que los individuos son considerados agentes clave en la producción del conocimiento (Florida, 2001) y en la innovación (Howell y Boies, 2004). A su vez,

Rothaermel y Hess (2007) consideran que la creatividad individual está al centro del proceso creativo, pero reconocen la relevancia de la colaboración entre los investigadores.<sup>3</sup>

### *Factores que influyen en la propensión a inventar*

Son varios los factores que propician o favorecen la actividad inventiva. En suma, en la literatura especializada, se advierte que los autores reconocen como factores que propician la invención a: la educación, la especialización tecnológica, las derramas de conocimiento, el flujo de conocimiento de la ciencia a la tecnología, las características industriales y la aglomeración, la inversiones en I+D, el perfil innovador de las empresas, el sistema de patentes, el reconocimiento de la comunidad científica y tecnológica, la movilidad de los inventores y el valor de la invención. Las características personales de los inventores: edad (Jones et al., 2014), el estado civil (Ginther y Shulamit, 2006) son consideradas factores explicativos de la propensión a innovar y, en particular en el caso de las mujeres.

Varios de estos factores pueden ser complementarios, especialmente si se estudian a partir de un enfoque sistémico, en que el entramado entre agentes e instituciones pueden tener sinergias positivas en la propensión a innovar.

**Tabla 1: Factores que influyen en la propensión a inventar de los inventores**

<b>Autor</b>	<b>Factor</b>	<b>Característica</b>
López (2008) y Hoils (2009)	La educación	Un mayor grado de educación y especialización proporciona una mayor formación del acervo de conocimientos y fortalecimiento de las capacidades de los inventores.
Whittington y Smith-Doerr (2008) y Latham et al.(2012)	Especialización tecnológica	La especialización científica y tecnológica en los inventores favorece su productividad en la generación de patentes.
Iturribarría (2007), Jaffe et al. (1993)	Los derrames de conocimiento	La naturaleza colectiva del proceso de aprendizaje involucra una constante interacción entre los agentes en la que se intercambian ideas y conocimiento y se fortalecen habilidades.
Nomaler y Verspagen (2007)	El flujo de conocimiento de la ciencia a la tecnología	La innovación tecnológica depende del conocimiento creado por la investigación científica.

<sup>3</sup> Al respecto, Howell y Boies (2004) afirman que la innovación es el trabajo que sigue a la concepción de la idea e implica la labor de muchos agentes con habilidades diversas y complementarias.

Audretsch y Feldman (1996)	Las características industriales y la aglomeración	Existe mayor grado de actividades innovadoras, cuando se concentran distintos atributos locales e industriales, tales como el número de universidades y centros de investigación, el nivel de gasto en I+D, la disponibilidad de mano de obra cualificada, entre otros.
Audretsch y Feldman (1996), López (2008), Membrives y Chacón (2010).	La inversiones en I+D	La disponibilidad de capital financiero favorece la generación, acumulación y difusión de conocimiento nuevo, por consiguiente el desarrollo de tecnologías nuevas.
García y Romero (2010)	Las empresas	Las empresas invierten en I+D con la finalidad de conseguir ventajas competitivas o crecimiento empresarial y representan un ambiente favorable para la invención.
Díaz, 2005	El sistema de patentes	El sistema de patentes fomenta las inversiones encaminadas a generar nuevas invenciones. Lo anterior al asegurar los retornos de la inversión en I+D más los beneficios provenientes de la condición de monopolio de la explotación comercial de la invención. Los inventores tendrán ganancias como dueños de la patente o sólo como inventores.
Koulopoulos (2009)	El reconocimiento	Las recompensas por las nuevas ideas no siempre son dinero, existen otras formas como becas, premios, etc.
Hoils (2009), Latham et al. (2010,2012)	La movilidad de los inventores	La movilidad favorece la productividad de los inventores porque es un medio para la difusión y extensión del conocimiento.
Latham et al.(2012)	El valor de la invención	La productividad de los inventores tiende a ser mayor cuando sus invenciones gozan de mayor valor.

Fuente: Elaboración propia con información de diferentes autores

### *Mujeres inventoras*

De acuerdo con la información, en documentos y patentes, se advierte la escasa presencia femenina en las actividades de invención e innovación. Frente a este hecho nos planteamos ¿por qué las mujeres no han tenido un papel activo en la invención?

Dentro de las principales razones podemos identificar, la exclusión histórica de las mujeres en la educación, la ciencia y la tecnología (Eynde, 1994). Así, la participación de las mujeres en la educación y en la ciencia ha sido escasa y ha sido más crítica aún en la tecnología.

En ciertas coyunturas históricas las mujeres encontraron relativas oportunidades para participar en los ámbitos social, político, económico, científico y artístico. Por ejemplo, en la revolución industrial las mujeres nutrieron el ejército de reserva de los trabajadores con salarios inferiores a los de los varones. En las guerras civiles y mundiales, las mujeres

reemplazaron a los hombres en las tareas productivas abandonadas por los hombres incorporados a los frentes de batalla (Freedman, 2004).

No obstante la discriminación histórica de género, algunas mujeres lograron trascender por su trabajo en la ciencia, como es el caso de Marie Curie quien obtuvo dos premios Nobel, de física en 1903 compartido con Pierre y Becquerel y de química en 1911. También, Rosalind Franklin, cuyas fotografías por difracción de rayos X fueron importantes para el modelo de doble hélice del ADN con el que Watson y Crick ganaron el Premio Nobel en 1962.

En el ámbito de la tecnología, también las mujeres han desarrollado invenciones que han trascendido a la escala industrial y de empresas exitosas en diferentes épocas. Entre otras invenciones trascendentes desarrolladas por mujeres están: Lavaplatos mecánico (Josephine Cochran, 1886); Limpiaparabrisas (Mary Anderson, 1903); Sistema automatizado de conmutación telefónica (Erna Schneider, 1954); Antibiótico anti hongos (Rachel Fuller Brown y Elizabeth Lee Hazen, 1957); Refinado de petróleo Edith Flanigen (1956). (Barcos y Pérez, 2009).

### *Antecedentes empíricos*

En la revisión de la literatura pudimos recopilar algunos estudios sobre la participación de las mujeres en actividades inventivas y son presentados en la tabla 2. En estas investigaciones se coincide en que la participación de las mujeres en el registro de patentes es reducida, sin embargo muestra una tendencia creciente. Incluso, un estudio revela un mayor dinamismo en la participación de las mujeres inventoras en patentes en relación al total de inventores (Ashcraft y Breitzman, 2012).

El trabajo realizado por Meng y Shapira (2010), analiza la participación de las mujeres inventoras en diferentes sectores científicos, en especial en la nanotecnología, considerada como un ámbito interdisciplinario. En este caso encontraron que la brecha de género en la generación de patentes es menor en la nanotecnología que en el conjunto de los campos tecnológicos. Asimismo, subrayan la importancia de la colaboración entre mujeres y hombres dentro de los equipos de investigación, influyendo en la reducción de la brecha entre las patentes con inventores únicamente masculinos y las que cuentan con la participación de mujeres inventoras.

Por su parte, el trabajo de Guzmán (2012) estudia en particular el caso de las mujeres inventoras en México, un país emergente. En concordancia con los demás estudios los resultados muestran una pequeña participación de las mujeres en el desarrollo de patentes, y también ésta participación tiene un comportamiento creciente. Además, muestra un análisis bajo diferentes criterios, por ejemplo: de acuerdo al área tecnológica, el tipo de invento, entre otros. También, estima la probabilidad de la existencia de una asociación entre las variables género y otras variables de patentes.

Desde una perspectiva similar, las autoras Whittington y Smith-Doerr (2008) complementaron la información de patentes de la USPTO con los microdatos de la carrera profesional de los inventores con la finalidad analizar los efectos del contexto organizacional sobre las diferencias entre la participación y productividad de los inventores e inventoras. Conforme a nuestra búsqueda, no encontró investigaciones comparativas de la actividad inventiva patentada por género en Brasil.

Existen también algunos factores considerados cruciales como son las características personales de los inventores, características como la edad (Jones et al., 2014), el estado civil (Ginther y Shulamit, 2006), etc. Estas variables podrían tener especial importancia en la propensión a innovar, y en particular en el caso de las mujeres. En relación a lo último algunos estudios se han orientado a analizar las relaciones entre el trabajo en la ciencia y la familia, en los que se aprecian claras diferencias entre varones y mujeres, como es el caso de Shauman, K., & Xie, Y. (1996) y Fonseca, C., & Bao, J. (2011), entre otros.

Aunque son escasos los estudios sobre mujeres inventoras, los estudios presentados muestran una evidencia muy sugerente que habrá que extender a nuevos estudios que profundicen la naturaleza y dinamismo de la actividad inventiva de las mujeres. Considerando los diferentes enfoques y metodologías empíricas, es formular una propuesta que pueda incluir variables complementarias al estudio de los factores que explican la propensión de invención de las mujeres.

En la misma medida, conviene estudiar el fenómeno de la investigación en países en desarrollo y/o emergentes cuyo crecimiento es lento y menos dinámico. El diseño de políticas públicas en los ámbitos de la educación, ciencia y la tecnología con mayor inclusión de las mujeres en términos equitativos podría tener efectos muy positivos en la innovación, y por tanto, en el crecimiento económico.

Considerando, que Brasil, es un país emergente que en los últimos años ha mostrado dinamismo en términos económicos y sociales. Además, teniendo en cuenta el sustantivo esfuerzo que este país de América del Sur ha destinado para mejorar su sistema de ciencia, tecnología e innovación, se hace pertinente el estudio del desempeño de las mujeres en la actividad inventiva, identificando los factores que tienen mayor influencia. Un estudio sobre patentes y género, abre un terreno fértil de estudio. Esta investigación retoma las ideas de estudios precedentes y se propone profundizar en el caso de Brasil.

**Tabla 2: Estudios sobre la actividad inventiva de las mujeres**

Autores	Título	Datos	Objetivo	Principales conclusiones
Ashcraft, Catherine y Breitzman, Anthony (2012)	“Who Invents it? An Analysis of Women’s Participation in Information Technology (IT) Patenting”	Patentes otorgadas en tecnologías de la información por la USPTO 1985-2010	Examinar las tasas a las que las mujeres registraron patentes en IT y cómo estas tasas han evolucionado.	13% de las patentes con al menos una inventora (entre 1985 y 2005 fue de 9%). La tendencia de la participación femenina es creciente (’80: 2% ;’05: 6% y ’10: 8%). Mayor dinamismo que en el total de las patentes.
Delixus, Inc. (2012)	“Intellectual Property and Women Entrepreneurs”	Patentes y marcas otorgadas por la USPTO a mujeres empresarias entre los años 1975-2010	Realizar un estudio cuantitativo de las patentes. Además, un estudio cualitativo con grupos focales respecto a los beneficios y barreras de patentar.	Existe un aumento en el liderazgo en las actividades de patentes y marcas. Aumento acelerado del número de patentes concedidas a mujeres. Las mujeres tienen una participación significativamente mayor en la actividad de marcas en comparación con la actividad de patentes. La proporción de éxito de las solicitantes mujeres y los solicitantes hombres varía entre un mínimo de 73.4% en 1986 a un máximo de 93.6 % en 2002.
Meng, Yu y Shapira, Philip (2010)	Women in Patenting: Does Nanotechnology Make a Difference?	Patentes de nanotecnología concedidas por la USPTO 2002-2006 (mediados de año)	Examinar las disparidades de género en las actividades de patentamiento en varios sectores de la fuerza laboral. Poniendo énfasis en la nanotecnología (como ámbito interdisciplinario)	La brecha de género es menor en las patentes de nanotecnología que en el conjunto de los sectores tecnológicos. Reducción paulatina de la brecha entre las patentes con al menos una mujer inventora y patentes únicamente de hombres inventores. Mayor colaboración entre hombres y mujeres en la nanotecnología. Algunas patentes de mujeres tienden a ser resultado de la invención individual mientras que las patentes de hombres tienden a ser productos de colaboraciones.
Hunt, Jennifer; Garant, Jean, Herman, Hannah y Munroe, David (2012)	Why don’t women patent?	Una muestra de patentes comercializadas o con licencia, a partir de la Encuesta Nacional de Graduados Universitarios 2003 en EEUU.	Investigar la representación de las mujeres entre los titulares de las patentes comercializadas.	Sólo 5.5% de los titulares de las patentes comercializadas son mujeres. Sólo 7% de la brecha se explica por menor probabilidad de las mujeres de tener un grado en ciencia o ingeniería (Encuesta Nacional de Graduados Universitarios 2003).



Guzmán, Alenka (2012)	“Women Inventors: The Challenges of Incorporating Women to Innovation Activities in Emerging Countries. The Case of Mexico”	Patentes concedidas a titulares mexicanos por la USPTO 1980-2010	Analizar la naturaleza y evolución de las patentes con participación de las mujeres en México. Realizar un análisis de probabilidades para verificar la asociación entre la variable género y otras variables de patentes.	Participación de las mujeres aún reducida, con tendencia creciente. El tamaño de los equipos inventor es reducido. Existe mayor participación de inventoras en las áreas tecnológicas: Medicina y medicamentos y Química. Titulares de las patentes con mujeres inventoras en su mayoría son empresas. Participación de inventoras asociada al campo tecnológico y al tamaño de los equipos.
Whittington, Kjersten y Smith-Doerr, Laurel (2008)	“Women Inventors in Context: Disparities in Patenting Across Academia and Industry”	Patentes otorgadas por USPTO y estadísticas de la carrera profesional de los inventores de los institutos nacionales de salud 1983-1995	Analizar los efectos del contexto organizacional en el desenvolvimiento de los científicos en la producción de patentes.	Las diferencia entre la productividad de hombres y mujeres tienden a concentrarse en el ámbito académico y a nivel individual. De manera general, después de controlar la educación y la carrera profesional, las mujeres son menos propensas a patentar que lo hombres. Aunque en el campo de la biotecnología (estructura organizativa más plana y flexible) son las mujeres más propensas a patentar.

Fuente: Elaboración propia con información de diferentes autores

### III. LA INTEGRACIÓN DE LAS MUJERES EN LA EDUCACIÓN Y LA CIENCIA EN BRASIL

El papel de la mujer en las actividades económicas en Brasil ha cambiando significativamente en las últimas décadas, dirigiéndose hacia una mayor participación (Pereira et al., 2004). En lo que compete a la educación superior se registran notables avances. La matrícula de mujeres en licenciatura representa en el año de 2010 55.4% del total y creció 7.0 de 1992 a 2010, en contraste a la de hombres de 6.5%. La participación de la mujeres en el nivel de maestría es aún mayor (58% para las mujeres y 42% para los hombres en 2010) (CNPq). Finalmente, en el nivel de doctorado, también las mujeres incrementaron su participación de 51% del total, en el año 2002 a 56% en 2010 (CNPq).

La incorporación de las mujeres en la ciencia no es tan dinámica como lo registrado en la educación superior, pero hay importantes avances. En el análisis por campos de conocimiento se advierte diferentes tasas de crecimiento anuales entre los años 2000-2010 en la participación de las mujeres: Ciencias Biológicas (1%), Ciencias Sociales Aplicadas (2%) , y Ciencias Exactas y de la Tierra (3%). En particular, estas tasas son mayores en las Ciencias

Agrarias (9%), Ciencias de la Salud (6%) e Ingenierías (6%) con incrementos de 9%, 6% y 6%, respectivamente. En contraste, se ha disminuido en Humanidades y Lenguaje, Literatura y Arte, configurándose una nueva de especialización de la investigación científica de las mujeres, superando las ideas tradicionales de ciertos campos científicos reservados a hombres.

#### IV. DESEMPEÑO DE LAS MUJERES INVENTORAS EN BRASIL

El uso de patentes como variable proxy de la actividad inventiva se ha dado en diferentes estudios<sup>4</sup>, la justificación yace en el carácter legal que concede al propietario derecho exclusivo para explotar económicamente una invención. Además, la información de las patentes constituyen un acervo importante de conocimiento tecnológico y un insumo para la producción de nuevas ideas o invenciones.

Brasil cuenta con el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), en la que se depositan las patentes de los residentes (brasileños) y no residentes (extranjeros). Las patentes solicitadas y concedidas de residentes dan cuenta de la actividad inventiva nacional.

No obstante que el número de patentes de brasileños depositadas en el Instituto Brasileño de Propiedad Intelectual es mayor que el registrado en la Oficina de patentes y marcas de Estados Unidos (United States Patent and Trade Mark Office –USPTO), en esta investigación se utiliza la información de patentes concedidas en la USPTO porque la información disponible de las patentes depositada es amplia, permitiéndonos analizar las variables propuestas en este estudio.

La información recopilada de las patentes del portal de la USPTO, permitió identificar i) el número de registro del invento, ii) el título de la patente, iii) el año de solicitud y otorgamiento, iv) nombre(s) del inventor o inventores, su posición en la patente y nacionalidad, v) nombre del titular y nacionalidad, vi) clasificación por campo tecnológico del invento y vii) el número de citas (*backward* y *forward*) asociadas a las patentes.<sup>5</sup>

El criterio por el que se identificaron las patentes fue respecto a la nacionalidad brasileña del titular o propietario de la patente. Fueron 1,434 patentes otorgadas a brasileños durante el período 1997-2013.

Una deficiencia de la información de las patentes es que no contiene el género de los investigadores, por ello se tuvo que realizar la identificación a partir de los nombres de los investigadores y corroborada por internet. Así, se identificaron 388 patentes que registran la presencia de al menos una inventora.

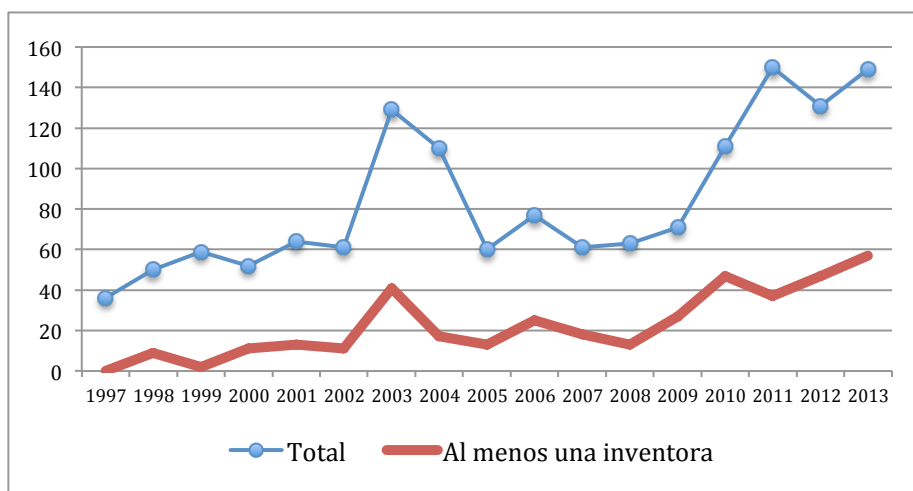
---

<sup>4</sup> Gay et al. (2005), López (2008), Díaz (2010) entre otros.

<sup>5</sup> No toda la información se empleará en el modelo, pero si en el desarrollo de la estadística descriptiva.

De las 1,434 patentes otorgadas a brasileños entre 1997 y 2013, en 388 patentes se registra la participación de al menos una inventora, que representa 27% del total. Durante el período de estudio, la tendencia de crecimiento de las patentes con la participación de al menos de una mujer inventora es muy similar a la del total de patentes (véase gráfico 1).

**Gráfico 1: BRASIL: Número de patentes otorgadas por USPTO a titulares brasileños, con participación de inventoras. 1997-2013**



Fuente: Elaboración propia con base en la USPTO

En la mayoría de años la participación de las patentes con presencia femenina supera 20%. Durante el período de análisis el promedio de la participación de las patentes que cuentan con la participación de inventoras es 24.2 %. No obstante la participación de las patentes con presencia de mujeres es reducida mostró un crecimiento más dinámico que las patentes donde sólo participan hombres, en efecto se vio que las primeras tienen una tasa de crecimiento promedio anual de 13.1%<sup>6</sup>, mientras que las segundas fue 6.0%.

La generación de patentes en Brasil ocurre principalmente en grupos pequeños o de manera individual, esta característica se cumple durante todo el período de análisis. En el caso de las patentes con participación de mujeres se ven importantes cambios respecto al total. Sólo 16% de las patentes se generaron de manera individual, mientras que dos tercios de las patentes fueron resultado de equipos de 2 a 5 inventores y en casi la totalidad de estos equipos se cuenta con la participación de hombres y mujeres. Los equipos grandes registra también una pequeña participación.

Las patentes se distribuyeron por campo tecnológico según Jaffe y Trajtenberg (2002). En el total de patentes la categoría Otros es el campo el más importante. Las patentes ubicadas en esta categoría se refieren a una mezcla de ámbitos como la industria textil, los alimentos,

<sup>6</sup> Esta tasa de crecimiento promedio anual se calculó a partir del año 1998 ya que para el año 1997 no existen patentes con presencia de inventoras.

equipos domésticos y otros (misceláneas). Luego siguen las patentes ubicadas en los campos tecnológicos Mecánica y Química y con menor presencia están Medicina y medicamentos, Electricidad y electrónica y por último Computadoras y comunicaciones.

En las patentes con participación de inventoras se presentan algunas diferencias respecto al total. Siendo Química, Medicina y medicamento y Otros los campos tecnológicos más importantes.

Respecto a la titularidad o propiedad de las patentes, éstas en su mayoría corresponden a empresas privadas. En el caso de las patentes con participación femenina esta situación se da en menor grado, aunque las empresas siguen gozando de la mayor participación. En contraste, las universidades e instituciones tienen una mayor importancia cuando se trata de patentes con al menos una inventora, lo que sugiere una mayor incursión de las mujeres en este tipo de espacios. En ambos casos la presencia de propietarios individuales es marginal. Incluimos la categoría compartida que se refiere a las patentes que tienen más de un titular y estos no pertenecen al mismo tipo, esta categoría tiene mayor participación cuando existe la presencia de inventoras, ello reflejaría que la cooperación tecnológica genera un ambiente más propicio para las inventoras.

Algunos autores consideran las citas realizadas por las patentes a otras patentes previas, como un indicador del flujo de conocimiento, en ese sentido cabe presentar las patentes según el número de citas realizadas a otras patentes y si realizaron citas bibliográficas o no. La mayor parte de las patentes realizó entre 1 – 10 citas de patentes, tanto para el total de patentes y para las patentes con participación de inventoras, respectivamente. En casi todos los casos se ven resultados similares. Excepto en el caso de las patentes sin ninguna cita de patentes, para el caso del total sólo representan el 4% y para las patentes con presencia femenina el 12%, se puede ver que de 57 patentes que no tienen citas de patentes 46 cuentan con la presencia de inventoras.

Otro canal del flujo de conocimiento va desde la ciencia a la tecnología, así en los documentos de patentes también se registran las citas a documentos bibliográficos (Guiri y Mariani, 2008). Al respecto el porcentaje de patentes que hacen referencia a artículos científicos es considerable, siendo mayor en el caso de las patentes con participación de mujeres (47%).

Existen también las citas posteriores, es decir las citas realizadas por otras patentes que hacen referencia a las patentes objetivo de nuestro análisis. Con la salvedad que las patentes recientes tienen menor probabilidad de haber sido citadas, la mayoría no cuentan con citas tanto para el total como para las patentes con presencia de inventoras. En segundo lugar están las patentes que tienen entre 1-10 citas. En ambos casos la presencia de patentes con más de 10 citas es muy pequeña.

**Tabla 2: BRASIL: Distribución de patentes otorgadas por USPTO a titulares brasileños, según diferentes criterios. 1997-2013**

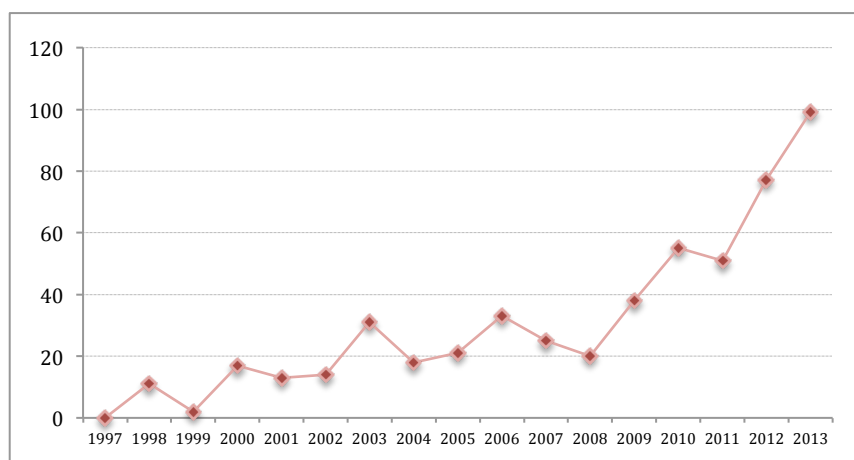
		Total		Al menos una inventora	
		Patentes	Participación	Patentes	Participación
Tamaño de equipo	1 inventor(a)	631	44%	62	16%
	2 - 5 inventores	693	48%	255	66%
	6 o más inventores	110	8%	71	18%
	Total	1434	100%	388	100%
Campo tecnológico	Química	238	17%	110	28%
	Computadoras y comunicaciones	57	4%	12	3%
	Medicina y medicamentos	161	11%	100	26%
	Electricidad y electrónica	128	9%	18	5%
	Mecánica	391	27%	59	15%
	Otros	459	32%	89	23%
Propietario	Total	1434	100%	388	100%
	Empresas	1074	75%	224	58%
	Individuos	35	2%	3	1%
	Instituciones	244	17%	103	27%
	Universidad	34	2%	24	6%
	Compartida	47	3%	34	9%
Citas realizadas a otras patentes de la USPTO	Total	1434	100%	388	100%
	0	57	4%	46	12%
	1 - 10	913	64%	241	62%
	11 - 20	320	22%	68	18%
	21 ó más	144	10%	33	9%
Referencias bibliográficas	Total	1434	100%	388	100%
	No	989	69%	206	53%
	Si	445	31%	182	47%
Citas recibidas por otras patentes de la USPTO	Total	1434	100%	388	100%
	0	660	46%	234	60%
	1 - 10	632	44%	127	33%
	11 - 20	91	6%	15	4%
	21 o más	51	4%	12	3%

Fuente: Elaboración propia con base en la USPTO

Durante el período 1997-2013 se identificaron a 401 inventoras que representan 18.5% del total de inventores. Estas investigadoras están distribuidas respecto al tiempo como muestra el gráfico 2. Se puede ver que existen momentos pico, por ejemplo el año 2003 y 2006.

Durante el años 2003 las empresas Natura y Johnson & Johnson tuvieron mayor participación en muchos casos con equipos de investigación de varios investigadores y en el año 2006 se ve una situación similar con la participación de la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Sao Paulo. Existe además un clara tendencia creciente, siendo más notoria en los últimos años, esta situación se debe principalmente a la mayor incidencia de equipos más grandes.

**Gráfico 2: BRASIL: Número de inventoras de las patentes otorgadas por USPTO a titulares brasileños. 1997-2013**



Fuente: Elaboración propia con base en la USPTO

Para complementar este análisis recordamos el concepto de inventores prolíficos de Gay et al. (2005), los autores consideran a un inventor prolífico como aquel que ha sido incluido en al menos 10 patentes. Así encontramos a 17 inventores prolíficos en Brasil de los cuales 2 son mujeres. Dichas inventoras ocupan el cuarto y quinto lugar con 23 y 21 patentes registradas respectivamente.

En suma, esta revisión estadística nos permite ver una tendencia potencial de la participación de las mujeres y además verificar que las patentes con presencia de inventoras muestra mayor dinamismo que las patentes con presencia de sólo hombres. La presencia de inventoras se da generalmente en colaboración con inventores hombres, esto posiblemente beneficie la generación de invenciones ya que se complementan las capacidades de inventores e inventoras.

### *Probabilidad de que las mujeres patenten en Brasil*

En esta sección emplearemos un análisis estadístico para estimar la probabilidad de encontrar patentes con la participación de inventoras dentro de las patentes otorgadas a titulares brasileños por la USPTO (1997-2013) y cuál es la tendencia que sigue.

El total de patentes durante el período de análisis fue de 1,434, de las cuales se pudo ubicar la presencia de inventoras en 388 patentes. Respecto a estos datos, la probabilidad de encontrar patentes con la participación de mujeres inventoras es de 27.1%. Esta probabilidad es relativamente reducida si se compara con la probabilidad de encontrar patentes sólo con la participación de hombres (72.9%).

## V. LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PROPENSIÓN A INNOVAR DE LAS MUJERES EN BRASIL

El objetivo de esta sección es identificar los factores que podrían influir en la propensión a innovar de las mujeres en Brasil.

### *Fuentes de información:*

En esta investigación nos basamos en las patentes otorgadas a Brasil por la USPTO de 1996 a 2012, debido a la información detallada de cada invención patentada y, por tanto, de más variables explicativas disponibles para este estudio<sup>7</sup>. El uso de patentes como variable proxy de la actividad inventiva se ha dado en diferentes estudios<sup>8</sup>.

El criterio por el que se identificaron las patentes fue respecto a la nacionalidad brasileña del titular o propietario de la patente. Fueron 1,434 patentes otorgadas a brasileños durante el período 1997-2013. Una deficiencia de la información de las patentes es que no contiene el género de los investigadores, por ello se tuvo que realizar la identificación a partir de los nombres de los investigadores y corroborada por internet. Así, se identificaron 388 patentes que registran la presencia de al menos una inventora. Asimismo, se recopiló información de la base de datos del CNPQ que consiste en el número de investigadores registrados en el Directorio de los Grupos de Investigación. Y del MCT la información referida a los gastos en I+D en Brasil durante el período de análisis<sup>9</sup>.

### *Especificación del modelo*

En la medida que nos centramos en las patentes aprovechamos la información que contienen los documentos de las patentes. Proponemos que la propensión a innovar de las mujeres en Brasil se expresa en el siguiente modelo de regresión Poisson<sup>10</sup>:

---

<sup>7</sup> United States Patent and Trademark Office. Considerada como una de las tres oficinas más importantes del mundo, junto a la Oficina Europea de Patentes (EPO) y la Organización de Información Japonesa de Patentes (JAPIO).

<sup>8</sup> Gay et al. (2005), López (2008), Díaz (2010) entre otros.

<sup>9</sup> Para algunas variables explicativas, número de inventoras y gasto en I+D no se dispone con la información para todo el período de análisis. Para la obtención de aquellos datos desconocidos se empleó el método de la interpolación polinomial y exponencial, respectivamente.

<sup>10</sup> Por la naturaleza de la variable dependiente (Propensión a innovar de las mujeres) corresponde a los datos de recuento, debido a que se obtiene contabilizando el número de veces que ocurre un suceso (registro de una patente con la participación

$$PIM_t = \frac{\mu^{PIM} e^{-\mu}}{PIM} + u_t$$

en donde  $\mu$  se sustituye por:

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 INV_i + \beta_2 ID_i + \beta_3 CT_i + \beta_4 MI_i + \beta_5 AA_i + \beta_6 SP_i + \beta_7 TE_i + \beta_8 LI_i + \beta_9 LIF_i + \beta_{10} PMC_i$$

Donde:

PIM = Propensión a inventar de las mujeres. Utilizamos el número de patentes con participación de inventoras como variable proxy.

INV = Disponibilidad de investigadoras. Utilizamos el número de investigadoras registradas en el Directorio de los Grupos de Investigación del CNPq como variable proxy de la disponibilidad de mujeres en las actividades de I+D.

ID = Gasto en I+D. Se refiere al Gasto en I+D y actividades científicas y técnicas relacionadas, valores corrientes en millones de dólares americanos.

CT = Cooperación tecnológica. Utilizamos como variable proxy las co-patentes. Se refiere a las patentes que tiene 2 ó más propietarios de diferente condición (individual, empresa, universidad, etc.).

MI = Movilidad de inventores. Utilizamos como variable proxy a las patentes que cuenten con la presencia de extranjeros dentro de sus equipos de investigación.

AA = Vínculo con el ámbito académico. Se utiliza la presencia de artículos científicos en las referencias de las patentes como una variable proxy del flujo de conocimiento de la ciencia a las actividades inventivas.

SP = Presencia del sector privado. Utilizamos como variable proxy a las patentes que sean de propiedad de empresas.

TE: Tamaño del equipo de investigación. Refiere al promedio del número de inventores involucrados en la generación de las patentes.

IP: Ley de Innovación. Se refiere a Ley N° 10.973 que dispone incentivos a la innovación y la investigación científica. Se expresa como variable dummy, tendrá el valor de 1 en los años 2005-2013 y 0 en el resto de los casos.

LIF: Ley de Incentivos Fiscales. Se refiere a Ley N° 11.196 que establece incentivos fiscales a la investigación tecnológica y a la innovación. Se expresa como variable dummy, tendrá el valor de 1 en los años 2006-2013 y 0 en el resto de los casos.

PMC: Programa Mujer y Ciencia. Se refiere al programa desarrollado por el CNPq. Se expresa como variable dummy, tendrá el valor de 1 en los años 2005-2013 y 0 en el resto de los casos.

---

de una inventora), en un intervalo de amplitud determinada y por consecuencia es una variable discreta que sólo toma un número finito de valores (Gujarati, 2004).



u: Termino de error

### *Resultados del análisis econométrico*

El análisis econométrico, las estimaciones de los modelos y la ejecución de los contrastes, fue realizado en el programa software GRET 1.9.90. Con base en el modelo propuesto en el apartado anterior se realizaron diferentes estimaciones con la finalidad de hallar el mejor modelo econométrico<sup>11</sup> que permita explicar la propensión a inventar de las mujeres a partir de las variables explicativas.

Algunas variables fueron retiradas porque no resultaron estadísticamente significativas dentro del modelo. Después de validar el modelo final los resultados se muestran la siguiente tabla:

**Tabla 3: BRASIL: Estimación del modelo Poisson para la Propensión a innovar de las mujeres. 1997-2013**

Modelo 1: Poisson, usando las observaciones 1997-2013 (T = 17)		
Variable dependiente:		
PIM		
<i>Variables explicativas</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Valor p</i>
Constante	-43.6729	<0.00001
Investigadoras	-0.000184299	<0.00001
Ln(gasto ID)	4.8745	<0.00001
Sector Privado	0.0122621	0.034
Tamaño Equipos	1.14638	0.02013
Ámbito Académico	0.0396899	0.00083
Movilidad Inventores	-0.0463086	0.05253
<i>R-cuadrado corregido</i>	0.62096	

Fuente: Elaboración propia con base en el programa GRET 1.9.90

Los resultados de la estimación muestran que el modelo goza de una bondad de ajuste aceptable de 62%. Además excepto una variable explicativa todas son significativas al 95%

<sup>11</sup> Las pruebas fueron realizadas con un 95% de confiabilidad.

de confiabilidad, algunas incluso al 99% de confiabilidad. La variable *movilidad de inventores* sólo es significativa al 90% de confiabilidad. El modelo cumple la propiedad de equidispersión.

Interpretación de los coeficientes:

Disponibilidad de investigadoras:  $\beta_1 = -0.0002$ . El coeficiente indica que un incremento del número de investigadoras en 1 unidad representa una reducción en 0.02% del número de patentes con participación de inventoras. Contrario a lo esperado, una mayor disponibilidad de investigadoras influye de manera negativa en la generación de patentes con presencia de inventoras. Lo anterior podría deberse a problemas de baja productividad. Esta situación podría estar vinculada con lo que sugiere Romer (1990) en su modelo de crecimiento endógeno, donde el número de investigadores está relacionado con el tamaño de la población. Al incrementarse el número de investigadores también se incrementa la tasa de producción de nuevas tecnologías, sin embargo, esta situación es temporal, debido a que con el tiempo la tasa de cambio tecnológico disminuye hasta encontrar el punto de crecimiento equilibrado. Es decir, cuantos más investigadores la productividad es menor.

Gasto en I+D:  $\beta_2 = 4.8745$ . El coeficiente indica que un incremento en 1% en el gasto en I+D representa un incremento de 4.87% del número de patentes con participación de inventoras. Este resultado coincide con la evidencia de la literatura especializada respecto a los efectos del gasto en I+D. Los autores afirman que la disponibilidad de capital financiero influye en el desarrollo de tecnologías nuevas, gracias a que favorece en la generación, acumulación y difusión de conocimiento (Audretsch y Feldman, 1996, López, 2008 y Membrives y Chacón, 2010).

Presencia del sector privado:  $\beta_3 = 0.0123$ . El coeficiente indica que un incremento de las patentes de propiedad de las empresas en 1 unidad representa un incremento en 1.23% del número de patentes con participación de inventoras. De manera congruente con la literatura, este resultado reconoce la importancia del sector privado en la generación de nuevas tecnologías. Específicamente se trata de las empresas que invierten en I+D, las que buscando ganancias y ventajas competitivas integran un ambiente propicio para la innovación (García y Romero, 2010).

Tamaño del equipo de inventores:  $\beta_4 = 1.1464$ . El coeficiente indica que un incremento del tamaño promedio de los equipos de inventores en 1 unidad representa un incremento en 114.64% del número de patentes con participación de inventoras. Cabe destacar que es el factor con mayor impacto sobre la propensión a inventar de las mujeres. Probablemente esto se deba a que equipos de mayor número de inventores ofrecen mayores oportunidades a la participación de las inventoras y a su vez representa un espacio donde se podrían potenciar las habilidades de los inventores e inventoras. También Guzmán (2012), comprobó que en México la participación de inventoras está asociada al tamaño de los equipos.

Vínculo con el ámbito académico:  $\beta_5 = 0.0397$ . El coeficiente indica que un incremento del número de patentes vinculadas al ámbito académico en 1 unidad representa un incremento en 3.97% del número de patentes con participación de inventoras. Como indican Nomaler y Verspagen (2007), el conocimiento científico representa un insumo para la innovación tecnológica, por ello el vínculo con el ámbito académico potenciaría la generación de nuevas tecnologías. Conforme a esta afirmación, en Brasil el flujo de conocimiento de la ciencia a la tecnología favorece la generación de patentes con la presencia de mujeres.

## VI. CONCLUSIONES

En esta investigación se propuso analizar la evolución y naturaleza de la actividad inventiva e identificar los factores que influyen en la propensión a innovar de las mujeres en Brasil. Con base en la información de 1434 patentes otorgadas a titulares brasileños por la USPTO durante el período 1997-2013 identificamos en cada una de las patentes la presencia de mujeres inventoras que contribuyeron a la invención patentada.

En primer lugar, se advirtió que aunque la participación de las mujeres inventoras aún es reducida, tiene una tendencia creciente, al mismo tiempo las patentes con presencia de mujeres muestra un crecimiento más dinámico que las que sólo tiene participación de hombres, las tasas de crecimiento promedio anual son 13.1% y 6.0% respectivamente.

En segundo lugar, la probabilidad de que las mujeres patenten es de 27% y es aún relativamente reducida. Sin embargo, se espera que esta probabilidad se incremente en el futuro, como lo muestra su tendencia. En efecto, las patentes con presencia de mujeres mostraron un crecimiento más dinámico que las patentes donde solamente participan hombres.

Por último, los resultados del análisis econométrico. El factor con mayor impacto es el tamaño de los equipos con una semi-elasticidad de 1.146. Detrás están el vínculo con el ámbito académico y la presencia del sector privado con semi-elasticidades de 0.04 y 0.012 respectivamente. Igualmente el gasto en I+D con una elasticidad de 4.87. Finalmente, se encontró que la disponibilidad de investigadoras influye de manera negativa en la generación de patentes con presencia de inventoras (con una semi-elasticidad de  $-0.0002$ ), ello podría deberse a problemas de baja productividad.

Nuestra investigación deja algunas interrogantes para una agenda futura de investigación a saber: ¿cómo influyen los aspectos personales de las mujeres en su propensión a innovar? y ¿cuáles son los campos tecnológicos donde las mujeres tienen una participación más dinámica y qué los caracteriza?.

## RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Este estudio sobre las mujeres inventoras en Brasil mostró resultados muy sugerentes del potencial de las mujeres en el campo de la invención. Conforme a los resultados de la investigación empírica, se plantea la pertinencia de realizar más estudios de países en casos individuales y comparativos sobre los diferenciales de participación en las actividades de innovación, por género. Por ello sugerimos, además, ampliar y mejorar las estadísticas de mujeres en la ciencia y la tecnología. En particular, sería conveniente que las patentes incluyeran el género en la información de los inventores. En esa medida será posible evaluar el estado de la brecha aún existente entre los géneros y formular políticas educativas, científicas y tecnológicas más incluyentes, atendiendo los objetivos del Milenio a los que se han suscrito los países del mundo.

También se recomienda reforzar las políticas de fomento y apoyo de una mayor integración de las mujeres en la educación, especialmente en la educación superior. En consecuencia, habría condiciones favorables para una mayor incorporación de mujeres en las actividades de investigación y desarrollo. Complementariamente a los esfuerzos de inclusión de las mujeres en la educación superior, se hace necesario fortalecer y ampliar los programas de incentivos para las mujeres investigadoras e inventoras. En la medida en que las mujeres contribuyan generando nuevos conocimientos en colaboración con los hombres, las sociedades serán beneficiadas por la innovación, el crecimiento económico y el bienestar social.

Considerando los resultados de esta investigación para el caso de Brasil que muestran cual es el grado de respuesta de la actividad inventiva de las mujeres frente al cambio marginal de ciertas variables, se sugiere de manera particular, fomentar políticas específicas destinada a:

1. incrementar los recursos destinados para la investigación y desarrollo;
2. fortalecer las actividades de innovación de mujeres en las empresas
3. participación del sector privado en la generación de patentes
4. creación de equipos de investigación de mayor tamaño con colaboración de mujeres y hombres.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ashcraft, C. y A. Breitzman, (2005). “Who invents IT? An analysis of women’s participation in information technology patenting” en *National Center for Women and Information Technology*.
2. Audretsch, D. y M. Feldman, (1996). “Innovate Clusters and the Industry Life Cycle” en *Review of Industrial Organization*, (11), 253-273.
3. Banco Mundial (2013) Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador>
4. Barcos, R. y E. Pérez (2009). “Mujeres inventoras”. *Instituto de Filosofía, España*. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/Invento.pdf>

5. Becker, G., (1975). "Capítulo 1". *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, 2nd ed, NBER Books.
6. Blashfield, Jean F. 1996. *Women inventors*. Minneapolis, Capstone Press, 4 v.
7. Blundell, R., Dearden, L., Meghir, C. Y B. Sianesi, (1999). "Human Capital Investment: The Returns from Education and Training to the Individual, the Firm and the Economy" en *Fiscal Studies*, 22 (1), 1-23 .
8. Braun, Sandra. 2007. *Incredible women inventors*. Toronto, Second Story Press, 112 p.
9. Currie, Stephen. 2001. *Women inventors*. San Diego, CA, Lucent Books, 96 p.
10. Díaz, M., (2005). *La información de patentes en el ciclo de vida de un proyecto de investigación: caso de estudio*. Tesis de Maestría. Facultad Comunicación e Información Científica, La Habana.
11. Díaz, M., Rivero, S. y F. De Moya, (2010). "Producción tecnológica latinoamericana con mayor visibilidad internacional: 1996-2007. Un estudio de caso: Brasil" en *Revista Española de documentación científica*, 33(1), 34-62.
12. Eynde, A., (1994). "Género y ciencia, ¿términos contradictorios?. Un análisis sobre la contribución de las mujeres al desarrollo científico" en *Revista Iberoamericana de Educación* (6), 79-101.
13. Fox, M. F., Fonseca, C., & Bao, J. (2011). Work and family conflict in academic science: Patterns and predictors among women and men in research universities. *Social Studies of Science*, 0306312711417730.
14. Freedman, Jane: *Feminismo. ¿Unidad o conflicto?*, Traducción de José López Ballester, Narcea, Colección Mujeres, Madrid, 2004.
15. Frietsch, R., I. Haller, M. Funken-Vrohlings and H. Grupp (2009). "Gender –specific patterns in patenting and Publishing", *Research Policy* , 38, pp. 590-599.
16. Furman, J. L., M. Porter and S. Stern, (2002). "The Determinants of National Innovative Capacity" en *Research Policy* 31: 899–933.
17. García, J. y E. Romero, (2010). "Efectos de la inversión en I+D sobre el crecimiento empresarial" en *Revista de globalización, competitividad y globalización*, 4(2).
18. Gay, C., Le Bas, C., Patel, P. y K. Touach, (2005). "The determinants of patent citations: an empirical analysis of french and british patents in the us" en *Econ. Innov. New Techn.*, 14 (5), 339–350.
19. Ginther, D., y K. Shulamit, (2006). "Does Science Promote Women? Evidence from Academia 1973-2001" in *NBER Working Paper*, núm.12691.
20. Gujarati, D., (2004). *Econometría* (Cuarta Ed.). Mc. Graw Hill.
21. Guzmán, A., (2012). "Women Inventors: The challenges of incorporating women to innovation activities in emerging contries. The case of Mexico" in *International Journal of Science and Advanced Technology*, 2 (11).
22. Howell, M. y K. Boies (2004). "Champions of Technological Innovation: The Influence of Contextual Knowledge, Role Orientation, Idea Generation, and Idea Promotion on Champion Emergence" en *The Leadership Quarterly*, 15, 123-143.
23. Hunt, J., Garant, J., Herman, H. y D. Munroe, (2012). "Why Don't Women Patent?" en *NBER Working Paper*, núm.17888.
24. Instituto Brasileños de Geografía y Estadística. Disponible en: <http://www.ibge.gov.br>
25. Iturribarría, H., (2007). *Economías de aglomeración y externalidades del capital humano en las áreas metropolitanas de México*. Barcelona.
26. Jaffe, A., y M. Trajtenberg, (2002). *Patent, Citations, and Innovations*. Cambridge: The MIT Press.

27. Jaffe, A., Trajtenberg, M., y R. Henderson, (1993). "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations" en *Quarterly Journal of Economics*, (108), 577 - 598.
28. Jones, B., Reedy, E. y B. Weinberg, (2014). "Age and Scientific Genius" en *NBER Working Paper*, núm.19866
29. Kahler, Annette I. (2012). "Examining Exclusion in Woman Inventor Patenting. A Comparison of Educational Trend and Patent Data in the Era of Computer Engineer Barbie", *Journal of Gender, Social Policy and the Law*, Vol. 19 (3), pp. 773-797.
30. Karnes, F. A. y Suzanne M. Bean. 1995. *Girls & young women inventing: twenty true stories about inventors plus how you can be one yourself*, Rosemary Wallner ed, Minneapolis, Free Spirit Pub. 168 p.
31. Koulopoulos, T., (2009). "Innovation Incentives" en *The innovation zone*.
32. Latham, W., Le Bas, C., y D. Volodin, (2012). "Mobility, Productivity and Patent Value for Asian Prolific Inventors: China, Japan, Korea and Taiwan, 1975- 2010" en *Groupe d'analyse et de théorie économique Lyon*.
33. Latham, W., Le Bas, C., y D. Volodin, (2010). "Inventor Mobility, Productivity and Patent Value for Prolific Inventors: Evidence from Three Countries, 1980-2002" en *History, Economics and Policy, Sussex University*.
34. López, I., (2008). "Inventores prolíficos, conocimiento tecnológico y patentes: México y Corea" en *Economía teoría y práctica*, 29, 87-118.
35. Lucas, R., (1988) "On the Mechanics of Economic Development" en *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
36. Lundvall, B. A. (Ed.), (1992). *National Systems of Innovations*. Pinter, London.
37. Mankiw, N. G., D. Romer y D.N. Weil, (1992). "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107 (2), may0.
38. Metcalfe, J.S., (1995). "The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives" en Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*. Blackwell, Oxford.
39. Membribes, A. y D. Chacón, (2010). "La inversión en I+D+i en España" en *Business School*.
40. Meng, Y. y P. Shapira, (2010). "Women in Patenting: Does Nanotechnology Make a Difference?" en *Georgia Institute of Technology*.
41. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil. Disponible en: <http://www.mct.gov.br>
42. Moretti, E., (2005). "Social Returns to Human Capital" en *NBER*, Reporter: Research Summary.
43. Naciones Unidas. (2000). Obtenido de <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>
44. Niosi, J., (2002). "National systems of innovations are "x-efficient" (and x-effective) Why some are slow learners" en *Research Policy*, 31 (2002), 291-302.
45. Nomaler, Ö. y B. Verspagen, (2007). "Knowledge Flows, Patent Citations and the Impact of Science on Technology" en *UNU-MERIT Working Papers*, 022.
46. Pereira, H., Martins, M. y T. De Novaes, (2004). "Gênero no Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil" en *Revista Gênero*, 1.
47. Romer, P., (1990). "Endogenous Technological Change" en *Journal of Political Economy*, 98 (5), S71-S102.

48. Rothaermel, F.T. y A. Hess, (2007). "Building dynamic capabilities: Innovation driven by individual, firm, and network-level effects" en *Organization Science*, 18 (6), 898-921.
49. Schumpeter, J. A. [1911] (2008). *The theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and Bussiness Cycle*. New Brunswick (U.S.A) and London (U.K.): Transaction Publishers.
50. Shauman, K. A., & Xie, Y. (1996). Geographic mobility of scientists: Sex differences and family constraints. *Demography*, 33(4), 455-468.
51. Whittington, K. y L. Smith-Doerr, (2008). "Women Inventors in Context: Disparities in Patenting Across Academia and Industry" en *Gender and Society*, 22 (2), 194-218.