<http://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2020.76.15>

WOMEN IN SCIENCE: A CASE STUDY IN PUBLIC INSTITUTIONS IN MEXICO

MUJERES EN LA CIENCIA: ESTUDIO DE CASO EN INSTITUCIONES PÚBLICAS DE MÉXICO

Karina Pérez Robles^{1*}; Elizabeth Trujillo Ubaldo²;
Adriana Reynaud³; María del Refugio Navarro Hernández⁴

ABSTRACT

In the search for gender parity in science today, it is necessary to identify the social challenges faced by women in this field. The objective of this work is to characterize the social factors that limit women to consolidate a scientific career.

The methodology used for this research was designed under a multidisciplinary orientation from a qualitative approach. An interview guide was applied to 15 researchers and a questionnaire to 180 researchers from 10 public scientific and technological research institutions in Mexico; the selection of the sample corresponded to the non-probabilistic convenience sampling technique. The ethnographic method and descriptive statistical analysis of the elements recorded from the data collection were used.

It was found that the gender gap is marked by social factors related to stereotypes and gender roles linked to the personal and family spheres. It was concluded that private

¹Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Agricultura, CONACYT. Nayarit. México.

²Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Economía, CONACYT. Nayarit. México.

³Universidad Autónoma del Estado de México, Centro de Investigación en Ingenierías y Ciencias Aplicadas. Estado de México.

⁴Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Economía. Nayarit. México.

*Corresponding author: karina.perez@conacyt.mx y karopr@hotmail.com Tel: 595 107 920

Received: May 27, 2020 / Accepted: September 14, 2020

Please cite this article as follows (APA 6): Pérez Robles, K., Trujillo Ubaldo, E., Reynaud, A., & Navarro Hernández, M. R. (2021). Women in science: a case study in public institutions in Mexico. *Textual*, 77, 239–259. doi: 10.5154/r.textual.2020.76.15

actions such as decision making and the lack of equity in family tasks in relation to their scientific work restrict the development and professional consolidation of women scientists, thus configuring a glass ceiling.

KEYWORDS: Female researchers, science, gender gap, gender stereotypes, gender roles.

RESUMEN

En la búsqueda de la paridad de género en la ciencia actual es necesario identificar los retos sociales que enfrentan las mujeres en este ámbito. Este trabajo tiene como objetivo caracterizar los factores sociales que limitan a las mujeres para lograr consolidar una carrera científica.

La metodología utilizada para esta investigación fue diseñada bajo una orientación multidisciplinaria, desde un enfoque cualitativo. Se aplicó una guía de entrevista a 15 investigadoras y un cuestionario a 180 investigadoras de 10 instituciones públicas de investigación científica y tecnológica de México; la selección de la muestra correspondió con la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia. Se utilizó el método etnográfico y el análisis estadístico descriptivo de los elementos registrados a partir del levantamiento de datos.

Se encontró que la brecha de género está marcada por factores sociales relacionados a los estereotipos y roles de género, ligados a los ámbitos personal y familiar. Concluyendo que las acciones privadas como es la toma de decisiones y la falta de equidad en las labores familiares en relación con su labor científica restringen el desarrollo y consolidación profesional de las científicas, configurando así, un techo de cristal.

PALABRAS CLAVE: Investigadoras, ciencia, brecha de género, estereotipos de género, roles de género.

INTRODUCTION

The incorporation of women into productive work modified the link between “housework” and productive work, strictly speaking. That is to say, the irruption of labor, previously located in the domestic sphere, is transformed into a factor of production,

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la mujer al trabajo productivo modificó la vinculación que había entre las “labores del hogar” y las productivas, propiamente dichas. Es decir, la irrupción de la mano de obra, antes ubicada en la esfera doméstica, se

but brings with it new problems (day care centers, soup kitchens, specialized medical care, second and third working day, treatment of differentiated relations, etc.) that design new values in the management of industrial and mercantile relations, etc., which led institutions to establish specific policies to support working women (Knaul & Parker, 1996; Rubin-Kurtzman, 1991).

The economic structure has clearly established a rigid and exclusive division of labor between genders. Despite the significant progress made, there is, both in the productive and academic sectors, a strong segregation by sex, as they continue to occupy the defined professional categories with low qualification, low remuneration and lower social prestige, being also temporary work, to which women have greater access. Recent research, such as those developed by Sánchez, Herrera, and Perrotini (2015, p. 661) demonstrated “that the time demanded by the production of goods and services within the household, as well as the care of household members, influence the number of hours of paid work for women, thus limiting the opportunities for progress of the female gender in the labor sphere”.

This research was born out of the concern of a group of women dedicated to various areas of knowledge in science and technology, among them, recognized researchers, postdoctoral fellows and graduate students. Women that pose reasons and factors that, from their own experiences in their private lives, have limited them to achieve their development as scientists.

transforma en un factor de producción, pero trae consigo nuevas problemáticas (guarderías, cocinas económicas, atención médica especializada, segunda y tercera jornada laboral, tratamiento de las relaciones diferenciadas, etc.) que diseñan los nuevos valores en el manejo de las relaciones industriales, mercantiles, etc., que propiciaron que las instituciones establezcan políticas específicas para el apoyo a las mujeres que trabajan (Knaul & Parker, 1996; Rubin-Kurtzman, 1991).

La estructura económica claramente ha instaurado una división de trabajo rígida y excluyente entre los géneros. A pesar del importante camino avanzado, existe, tanto en los sectores productivos como en los académicos, una fuerte segregación por sexo, pues siguen ocupando las categorías profesionales definidas con escasa calificación, baja remuneración y menor prestigio social, siendo también el trabajo temporal, al que las mujeres tienen mayor acceso. Recientes investigaciones, como las desarrolladas por Sánchez, Herrera y Perrotini (2015, p. 661) demostraron “que el tiempo que demanda la producción de bienes y servicios dentro del hogar, así como el cuidado de los integrantes de este, influyen en el número de horas de trabajo remunerado de las mujeres, limitando de esta manera las oportunidades de progreso del género femenino en el ámbito laboral”.

La presente investigación nace a partir de la inquietud de un grupo de mujeres dedicadas a las diversas áreas del conocimiento en ciencia y tecnología, entre ellas,

This concern to investigate in depth the factors that influence and limit the development in science, is given from the exchange of experiences among peers, about daily life, the management of work time-family-rest, the forms of organization to carry out scientific activities and those at home, family decision making, sharing and mutual responsibility with and from the couple.

This paper is not designed directly under a gender theoretical current, since it was thought as a means to visualize the situation itself, under the view of the diversity of knowledge areas of the participants. This research was constructed with a methodological rigor that allows to represent the situation experienced by the female researchers to achieve their development in a scientific activity.

In scientific work in Mexico, the gender gap is a latent fact as can be seen in the list of members of the National System of Researchers "SNI" (CONACYT, 2020). There is a clear difference between the number of female researchers and male researchers, of the whole, only 34% are women. As the level of consolidation within the SNI increases, the number of female researchers decreases, becoming a funnel, where the percentage of male researchers increases and the percentage of female researchers decreases significantly. It is relevant to identify the reasons that cause inequality and social factors from the personal life, which limit the development of women to achieve consolidation as researchers.

investigadoras reconocidas, posdoctorantes y estudiantes de posgrados. Que se plantean las razones y factores, que, desde sus propias vivencias y experiencias en su vida privada, las han limitado para alcanzar su desarrollo como científicas.

Esta inquietud de indagar a profundidad los factores que influyen y limitan el desarrollo en la ciencia, se da a partir del intercambio de experiencias entre pares, sobre la vida diaria, el manejo del tiempo de trabajo –familia- descanso, las formas de organización para realizar las actividades científicas y las del hogar, la toma de decisiones familiares, el reparto y responsabilidad mutua con y de la pareja.

Este escrito no está diseñado directamente bajo una corriente teórica de género, ya que fue pensado como un medio para visualizar la propia situación, bajo la vista de la diversidad de áreas de conocimiento de las participantes. Esta investigación fue construida con una rigurosidad metodológica que permite representar la situación que viven las investigadoras para lograr su desarrollo en la actividad científica.

En el quehacer científico en México, la brecha de género es un hecho latente. Como se observa en el padrón de miembros del Sistema Nacional de Investigadores "SNI" (CONACYT, 2020), Existe una evidente diferencia entre el número de investigadoras e investigadores, del total, solamente 34 % son mujeres. Conforme al nivel de consolidación dentro del SNI, el número de investigadoras va disminuyendo, volviéndose un embudo, donde el

Women scientists face the gender gap in the labor and economic areas, because despite having an educational level that could allow them to access or develop equally as their male peers, they face situations related to gender roles and stereotypes that restrict their professional development and consolidation as scientists. They face the daily challenge of transforming paradigms, roles and social stereotypes both in the public sphere, which is the work area, as well as in the private sphere, which is manifested in the family and the couple.

Day by day, women scientists represent and face a multifunctional role, since they have different roles: as women, mothers, daughters and researchers. This situation incorporates two aspects: the first is a set of socio-cultural limitations and the second is the search for alternative impulses to consolidate themselves. It is from this that three basic questions arise in the face of the gender gap situation:

- What limits women from pursuing and establishing themselves as researchers?
- What is needed to achieve greater insertion of women in science?
- What factors in private life influence or limit the development of women in science?

Based on these questions, an analysis and reflection on the challenges currently faced by women engaged in scientific and technological research is carried out. This is done with the purpose of characterizing the social factors that from the private sphere limit women to dedicate themselves and consolidate themselves as scientists.

porcentaje de hombres investigadores aumenta y el de mujeres disminuye notablemente. Es relevante identificar las razones que provocan la desigualdad y los factores sociales desde la vida personal, que limitan el desarrollo de las mujeres para lograr la consolidación como investigadoras.

Las científicas enfrentan la brecha de género en el área laboral y económica, porque a pesar de contar con un nivel educativo que le pudiese permitir acceder o desarrollarse de forma igualitaria como sus pares hombres, enfrentan situaciones relacionadas a los roles y estereotipos de género que restringen su desarrollo profesional y la consolidación como científicas. Afrontan diariamente el reto de transformar paradigmas, roles y estereotipos sociales tanto en el ámbito público que es el área laboral, así como en el ámbito privado que se manifiesta en la familia y la pareja.

Día con día, las científicas, representan y enfrentan un papel multifuncional toda vez que tienen diversos papeles: como mujeres, madres, hijas e investigadoras. Esta situación incorpora dos vertientes: la primera un conjunto de limitaciones socioculturales y la segunda: la búsqueda de alternativas de impulso para consolidarse. Es a partir de esto, que surgen tres preguntas básicas ante la situación de la brecha de género:

- ¿Qué limita a las mujeres a dedicarse y consolidarse como investigadoras?
- ¿Qué se necesita para lograr mayor inserción de mujeres en la ciencia?
- ¿Qué factores de la vida privada influyen o limitan el desarrollo de las mujeres en la ciencia?

LITERATURE REVIEW

The gender gap in science from the educational area is determined by sociocultural factors, because they influence career choice, women's academic training and professional development in science. (Wang & Degol, 2017). This gap is strongly influenced by prejudice, discrimination, stereotypes, sexism, and many times by fundamentally male scientific incapacities or structures (Sáinz, 2017). Factors associated with both the public and private spheres.

Kahn and Ginther (2017), state that the gender gap in science is due to social elements influenced by culture, such as stereotypes and roles that affect women in their educational training and their development in the labor market as scientists. They consider that they are immersed in the daily life of women and in the social group to which they belong such as family, society and work area.

According to Botella (2019), women in the scientific activity face multiple barriers and challenges in the course of their training and professional development, such as the lack of female role models, lack of mentors, unequal opportunities to promote the training of women, gender bias and wage inequality. In order to reduce the gender gap, it is necessary to have actions from various actors and institutions involved in the promotion of science, under a culture committed to gender equality.

The gender gap in science for Dasgupta and Stout (2014), is related to three factors that occur in the course of their training

A partir de estas interrogantes se realiza el análisis y reflexión de los retos que enfrentan en la actualidad las mujeres dedicadas a la investigación científica y tecnológica. Lo anterior con la finalidad de caracterizar los factores sociales que desde el ámbito privado limitan a las mujeres a dedicarse y consolidarse como científicas.

REVISIÓN DE LITERATURA

La brecha de género en la ciencia desde el área educativa está determinada por factores socioculturales, porque influyen en la elección de la carrera, en la formación académica de las mujeres y en el desarrollo profesional en la ciencia. (Wang & Degol, 2017). Esta brecha está fuertemente influenciada por los prejuicios, la discriminación, estereotipos, sexismo, y muchas veces por incapacidades o estructuras científicas fundamentalmente masculinas (Sáinz, 2017). Factores asociados tanto a los ámbitos público y privado.

Kahn y Ginther (2017), afirman que la brecha de género en la ciencia se debe a elementos sociales influenciados por la cultura, como son los estereotipos y roles que afectan a las mujeres en su formación educativa y su desarrollo en el mercado laboral como científicas. Consideran que están inmersos en la vida cotidiana de las mujeres y en el grupo social al que pertenecen como es la familia, la sociedad y área de trabajo.

Para Botella (2019), las mujeres en la actividad científica enfrentan múltiples barreras y retos en el transcurso de su formación y desarrollo profesional, como son la falta de modelos femeninos, carencia de

and professional stage. These are: a) learning environment: differences in training and educational experiences that motivate or limit women; b) peer relationships: equal opportunities decision-making and access to positions or actions that encourage the development of women in science; c) family characteristics related to gender roles and stereotypes that prevail in society, which are key to boost or restrict the participation of women in public life such as the professional sphere.

According to Stoet and Geary (2018), a paradox is occurring in scientific careers; since 2000 to date, a growth of women dedicated to science is observed in regions and countries with lower gender equity as opposed to the growth rate in countries with greater equity. Arredondo (2019) explains that this phenomenon is due to the impulse of the idea of gender equality in regions with greater inequality such as Latin American countries, which present a greater need to promote actions that decrease the gender gap as opposed to Anglo-Saxon countries.

Bozal (2008) states that the glass ceiling occurs in women dedicated to science, because beyond their level of training, they face a set of invisible barriers that are rooted in society in a subtle and difficult to observe way. The ways of stereotyping women by associating them mainly to motherhood and care leads to a) allowing them to develop careers related to these areas of life, b) establishing double working hours between scientific activities and maternity/care activities, and c) limited access to decision-making positions.

tutoras, oportunidades desiguales hacia el impulso en la formación de las mujeres, sesgos de género y desigualdad salarial. Para lograr disminuir la brecha de género es necesario acciones de diversos actores e instituciones involucradas en el fomento de la ciencia, bajo una cultura comprometida con la igualdad de género.

La brecha de género en la ciencia para Dasgupta y Stout (2014), está relacionada con tres factores que se dan en el transcurso de su formación y etapa profesional. Estos son: a) entorno de aprendizaje: diferencias en formación y experiencias educativas que motivan o limitan a las mujeres; b) relaciones entre pares: la igualdad de oportunidades toma de decisiones y acceso a puestos o acciones que fomenten el desarrollo de las mujeres en la ciencia; c) características familiares relacionadas con roles y estereotipos de género que prevalecen en la sociedad, que son clave para impulsar o restringir la participación de las mujeres en la vida pública como es la esfera profesional.

De acuerdo con Stoet y Geary (2018), se está dando una paradoja en las carreras científicas; desde el año 2000 a la fecha, se observa un crecimiento de mujeres dedicadas a la ciencia en regiones y países con menor equidad de género a diferencia del índice de crecimiento en países con mayor equidad. Arredondo (2019) explica que este fenómeno es debido al impulso de la idea de la igualdad de género en regiones con mayor desigualdad como son los países latinoamericanos, que presentan una mayor necesidad de promover acciones que disminuyan la brecha de género a diferencia de los países anglosajones.

Cook (2009) refers to gender stereotypes as the idea of fixed characteristics that men or women possess or should have, and fixed social functions that they should perform because they possess these characteristics. These stereotypes can be ideas, opinions, rooted beliefs, prejudices, and models or imposed archetypes. Stereotypes determine or fix a person in a social function, for example, in the case of women, defining femininity as fragile, unstable, submissive, dependent, passive, and frivolous or lacking in control.

Therefore, when a woman seeks to develop as a scientist, she must confront the stereotypes established in society. Stereotypes are closely related to gender roles, because the latter set women's activities based on the former, on the idea of how "a woman should be" (Bozal; 2008).

Gender roles in Mexico today are mainly focused on the domestic reproductive function, that is, on what is related to motherhood and the house: having children, taking care of them, taking care and attending each family member. Women scientists are not excluded from fulfilling these roles despite the fact that they perform a public task such as their profession. They are still limited by gender roles and stereotypes, which makes them prevail in the glass ceiling (Bozal; 2008).

METHODOLOGY

In order to characterize the social factors that limit women's ability to consolidate a scientific career, an interview guide was designed containing aspects on: i) con-

Bozal (2008) afirma que el techo de cristal se da en las mujeres dedicadas a la ciencia, porque más allá de su nivel de formación, enfrentan un conjunto de barreras invisibles que están arraigadas en la sociedad de forma sutil y difícil de constatar. Como son las formas de estereotipar a las mujeres al asociarlas principalmente a la maternidad y al cuidado. Lo que conlleva en su caso, a) permitirles desarrollarse en carreras relacionadas a estas áreas de la vida, b) establecer dobles jornadas de trabajo entre las actividades científicas y las de maternidad/cuidado, c) limitado acceso a puestos de toma de decisiones.

Cook (2009), refiere como estereotipo de género a la idea de características fijas que hombres o mujeres poseen o deberían tener, funciones sociales fijas que deben desempeñar por poseer dichas características. Estos estereotipos pueden ser ideas, opiniones, creencias arraigadas, prejuicios, modelos o arquetipos impuestos. Los estereotipos determinan o fijan a una persona en una función social, por ejemplo, en el caso de las mujeres, definir lo femenino o feminidad como lo frágil, inestable, sumisión, la dependencia, la pasividad, frivolidad o falta de control.

Por lo tanto, una mujer al pretender desarrollarse como científica, debe enfrentar los estereotipos establecidos en la sociedad. Los estereotipos están estrechamente relacionados con los roles de género, porque estos últimos fijan las actividades de las mujeres a partir de los primeros, de la idea de cómo se concibe "debe ser una mujer" (Bozal; 2008).

flicts in family relationships due to scientific activity, ii) decision making and iii) time management. A questionnaire was also applied to collect information on the main social variables involved in the development of scientific activity.

The selection of the sample corresponded to the non-probabilistic convenience sampling technique; this allowed the selection of those accessible cases that accepted to be included. The above, based on the convenient accessibility and proximity of the subjects for the research (Otzen & Manterola, 2017). To validate the instrument, a pilot test was conducted. The interview guide was applied to 15 female researchers and a self-administered questionnaire of 180 female researchers from ten public scientific and technological institutions in Mexico in 2018. Table 1 presents the distribution by institution.

Los roles de género en la actualidad en México están principalmente enfocados a la función reproductiva doméstica, esto es a lo relacionado con la maternidad y el hogar: tener hijos, cuidar de ellos, cuidar el hogar y la familia, atender y cuidar a cada miembro de la familia que así lo requiera. Las científicas no están apartadas de cumplir con estos roles a pesar de fungir una labor pública como es su profesión. Siguen estando limitadas por los roles y estereotipos de género, lo que hace que prevalezcan en el techo de cristal (Bozal; 2008).

METODOLOGÍA

Con el fin de caracterizar los factores sociales que limitan a las mujeres para llegar a consolidar una carrera científica, se diseñó una guía de entrevista que contiene aspectos sobre: i) conflictos en las relaciones familiares por la actividad científica, ii)

Table 1. Institutions selected for the sample

Cuadro 1. Instituciones seleccionadas para la muestra

Institution / Institución	Survey Population / Población encuestada
Universidad Nacional Autónoma de México	28
Tecnológico Nacional	26
Instituto Politécnico Nacional	24
Universidad Autónoma Metropolitana	22
Universidad Autónoma del Estado de México	18
Universidad Autónoma Chapingo	18
Colegio de Postgraduados	14
Universidad de Guadalajara	15
Universidad Autónoma de Nayarit	8
Universidad Autónoma de Baja California	7
Total	180

The interpretations and direct vision of the 15 researchers interviewed are taken up and a descriptive analysis is presented for each of the variables identified in the questionnaire. In addition, a selection and documentary review of scientific articles, programs, standards and policies to support national and international women researchers between 2015 and 2019 was carried out.

RESULTS

A primary factor in the development of women scientists is the social factor, related to the private sphere, the family, for being a primordial space, where before being a researcher, she is a woman, a member of a group, where she is expected to act under established roles and stereotypes, with socially accepted predetermined actions and activities such as motherhood and care, home care (Fernandez, 2012), in this sense, the results of the questionnaire show us the following:

1. The women selected ranged between 28 and 40 years old, mainly belong to the areas of biological-agricultural knowledge and social sciences, all of Mexican nationality.
2. Respondents report that scientific and technological activity is a professional activity with a high demand for continuous results, required by educational and governmental institutions in each area for their permanence and development in their professional performance.
3. 100% of the researchers participating in this study consider that their work

toma de decisiones y iii) manejo del tiempo. Asimismo, se aplicó un cuestionario para recabar información sobre las principales variables sociales implicadas en el desarrollo de la actividad científica.

La selección de la muestra correspondió con la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia; esto permitió seleccionar aquellos casos accesibles que aceptaron ser incluidos. Lo anterior, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para la investigación (Otzen & Manterola, 2017). Para validar el instrumento se llevó a cabo una prueba piloto. La guía de entrevista se aplicó a 15 investigadoras y un cuestionario autoadministrado de 180 investigadoras de diez instituciones públicas científicas y tecnológicas de México en el año 2018. En el Cuadro 1 se presenta la distribución por institución.

Se retoman las interpretaciones y visión directa de las 15 investigadoras entrevistadas y se presenta un análisis descriptivo para cada una de las variables identificadas en el cuestionario. Además, se realizó una selección y revisión documental de artículos científicos, programas, padrones y políticas de apoyo a mujeres investigadoras nacionales e internacionales entre el año 2015 -2019.

RESULTADOS

Un factor primordial en el desarrollo de las científicas es el factor social, relacionado con el ámbito privado, la familia, por ser un espacio primordial, donde antes de ser investigadora, es mujer, miembro de un

is highly demanding and committed, more so than other professional work, due to the type of results that they must achieve each year.

4. Fifty-six percent of respondents report having children, 20 percent are single mothers and responsible for the household.
5. Eighty percent of the participants in the study claim to carry out care activities for sick parents and family members, which translates into a greater workload and working hours.

Thus, faced with family life, women dedicated to science have to agree and organize their time, commitments and actions to meet the requirements of the profession, and balance them with the duties of their private life. From this, they build their daily life. Escribano (2010) believes that women scientists have a multifunctional role, fulfilling their activities as academics, managers, leaders and entrepreneurs; they are women with a special potential for knowledge, work and daily effort, where they reconcile their work as researchers and their personal lives, where they are mothers, wives, partners, daughters, grandmothers and householders.

This evidences the existence of gender-based vulnerability, because despite their status as professionals and high level of education, they prevail with gender roles and stereotypes that keep them in the glass ceiling (Fernandez, 2012).

As well as many professionals, female researchers largely cover a double shift of activities each day, work or research and

grupo, donde se espera actúe bajo roles y estereotipos establecidos, con acciones y actividades predeterminadas socialmente aceptadas como son la maternidad y los cuidados, la atención del hogar (Fernández, 2012), en este sentido, los resultados del cuestionario nos muestran lo siguiente:

1. Las mujeres seleccionadas oscilan entre los 28 y 40 años de edad, pertenecen principalmente a las áreas del conocimiento biológico-agropecuarias y ciencias sociales, todas de nacionalidad mexicana.
2. Las encuestadas reportan que la actividad científica y tecnológica es una labor profesional con una alta exigencia en resultados continuos, requeridos por las instituciones educativas y gubernamentales de cada área para su permanencia y desarrollo en su desempeño profesional.
3. El 100 % de las investigadoras participantes en el presente estudio consideran que ejercen una labor con alta exigencia y compromiso, más que otras labores profesionales, por el tipo de resultados que deben alcanzar cada año.
4. El 56 % de las encuestadas dicen tener hijos, 20 % son madres solteras y responsables del hogar.
5. El 80 % de las participantes en el estudio asegura realizar actividades de cuidado de padres y familiares enfermos, esto se traduce en una mayor carga y horas de trabajo.

Así, ante la vida familiar, las mujeres dedicadas a la ciencia tienen que acordar y organizar sus tiempos, compromisos y ac-

family activities as housewives, in charge of the household: cooking, cleaning, caring for children, responsible for household supplies and caring for elderly or sick family members.

The results obtained show that 60% of the women researchers are responsible for home-related tasks on a continuous basis, 25% are only responsible for certain basic activities within the home on an occasional basis, and 15% mention that the activities carried out within their homes are minimal. These tasks are the same that many working women in general perform in Mexico and in much of Latin America, which shows the prevalence of stereotypes and gender roles among women scientists, this data is important to highlight, because despite being women with an educational level and access to public life, they continue to entrench the idea of “being a woman” based on motherhood and care for others (Botella C., 2019).

Arditti (1982) exemplified that the position of women in scientific work is very similar to their position in the family. They are expected to perform their maternal functions of support and maintenance, but not as actors in decision making and knowledge creation. At present, gender roles and stereotypes continue to influence the development of women scientists, because they are visualized in the roles established in their areas of work as well as within their families, mainly as agents of care for others.

Marital status is a factor that the interviewees consider to influence their perfor-

ciones para cumplir los requerimientos de la profesión, y equilibrar con los deberes de su vida privada. A partir de esto, construyen su vida diaria. Escribano (2010), opina que las científicas tienen un papel multifuncional, cumplen con sus actividades como académicas, directivas, lideresas y empresarias; son mujeres con un potencial especial de conocimiento, trabajo y esfuerzo diario, donde concilian su labor como investigadoras y su vida personal, donde son madres, esposas, compañeras, hijas, abuelas y titulares del hogar.

Esto evidencia la existencia de vulnerabilidad por género, porque a pesar de su condición como profesionistas y alto grado de estudios, prevalecen con roles y estereotipos de género que las hacen que continúen en el techo de cristal (Fernández, 2012).

Al igual que muchas profesionistas las investigadoras en gran medida cubren doble turno de actividades cada día, el laboral o de investigación y el familiar como amas de casa, encargadas del hogar: elaboración de los alimentos, aseo, cuidado de hijos e hijas, responsables del abasto del hogar y cuidado de familiares mayores o enfermos.

Los resultados obtenidos refieren que el 60 % de investigadoras son responsables de labores relacionadas con el hogar de forma continua, 25 % solo se encargan de determinadas actividades básicas dentro del hogar de forma ocasional y 15 % menciona que son mínimas las actividades realizadas dentro de su hogar. Estas labores son las mismas que muchas mujeres trabajadoras en general realizan en México y

mance in the private sphere because it is related to decision making, work division at home and level of family responsibility.

According to the interviewees, their marital status (Figure 1) also influences their decision-making in the management of their economic resources and the management and distribution of their time for both scientific and household work.

There are 38 married or partnered women; 85 divorced or separated women and 57 single women. If we observe the data we can infer that women who do not have marital ties have greater possibilities in decision-making and in the management of their resources. This is reflected in the level of promotion and scientific productivity.

Sixty percent of married women with a partner report having to negotiate time and activities with their partner. This requires the use of other strategies to find the time necessary to develop in science.

en gran parte de Latinoamérica, lo que evidencia la prevalencia de estereotipos y roles de género entre las científicas, este dato es importante resaltarlos, porque a pesar de ser mujeres con un nivel educativo y acceso a la vida pública, continúan arraigando la idea de “su ser mujer” a partir de la maternidad y cuidado de los otros (Botella C., 2019).

Arditti (1982) ejemplificó que la posición de las mujeres en el trabajo científico es muy similar a su posición en la familia. Porque se espera que desempeñen sus funciones maternas de apoyo y mantenimiento, más no como actrices en la toma de decisiones y creación de conocimiento. En la actualidad los roles y estereotipos de género continúan influyendo en el desarrollo de las científicas, porque se visualizan en los roles establecidos en sus áreas de trabajo como dentro de su familia, principalmente agentes de cuidado de otros.

La situación civil es un factor que las entrevistadas consideran que influye en

Figure 1. Marital Status of Researchers
Figura 1. Estado Civil de las Investigadoras

Source: Own elaboration based on survey results. / **Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados de la encuesta.

Eighty percent of the interviewees mentioned that they have faced various conflicts in managing family relationships and their professional activity. The main conflicts are:

1. The organization of family activities in conjunction with work activities: the planning and administration of time and activities has required strict control so as not to affect personal actions or research activities. This leads to a double working day, less sleep and health problems.
2. Establishment of equitable couple relationships, that is, relationships based on respect and recognition as human beings with the same capacities for family decision making and therefore in the equal distribution of activities at home.

Women researchers in their daily lives have built alternatives to promote and manage the work-family relationship in parallel, alternative ways of managing time and activities, which represents new social forms and a constant search for alternatives for the development of women in general and women researchers in particular.

Among the reported effects are:

- Thirty percent mention the reduction and resignation of working hours, which leads to not having full-time contracts within their institutions, lower scientific productivity and fewer legal benefits, and a halt or abandonment of their development as researchers.

su desempeño desde el ámbito privado. Porque esta relacionado con la toma de decisiones, división del trabajo en el hogar y nivel de responsabilidad familiar.

La situación civil, (Figura 1) de acuerdo con las entrevistadas también influye en la toma de decisiones para el manejo de sus recursos económicos, en el manejo y distribución de su tiempo tanto para el trabajo científico como del hogar.

Se encuentra a 38 mujeres casadas o con pareja; 85 mujeres divorciadas o separadas y 57 mujeres solteras. Si observamos los datos podemos inferir que las mujeres que no tienen lazos maritales tienen mayores posibilidades en la toma de decisiones y en el manejo de sus recursos. Lo que se ve reflejado en el nivel de acenso y de productividad científica.

El 60 % de las casadas y con pareja refieren tener que negociar tiempos y actividades con la pareja. Lo que requiere retomar otras estrategias para solventar el tiempo necesario para desarrollarse en la ciencia.

De las entrevistadas 80 % mencionan que ha enfrentado diversos conflictos para manejar las relaciones familiares y su actividad profesional. Entre los principales conflictos se encuentran:

1. La organización de actividades familiares en conjunto con las actividades laborales: la planeación y administración de tiempos y actividades ha requiere un estricto control para no afectar las acciones personales ni la actividad de investigación. Lo que las

- Forty percent hire a person to help with housework, in order to unload activities and time.
- Thirty percent report spending time at night to continue with housework and research, which means fewer hours of sleep, which has an impact on health.

Piedra (2019) states that a researcher can dedicate only 12 hours a day to his scientific activity, that is, 60 hours a week minimum, unlike women who divide their time and scientific activities with family and home activities: 40 hours to science and 30 hours to home. This is reflected in the growth and consolidation of a greater number of men in less time, which is evidence of the glass ceiling in which women scientists in Mexico operate.

The results show how gender roles in household activities have a notorious influence on the development of scientific activity. Even though they are personal factors and decisions, they exceed the public sphere when they become limiting factors in a task that allows the development of women in particular and society in general.

This shows how society and family exert an enormous influence on them inhibiting the proliferation of women scientists in the country, which requires a greater number of women dedicated to science to achieve both socioeconomic development and to reduce the gender gap, which according to the report of the Women and Science Unit (2020) will be achieved until 2050 in Latin American countries. Moreover, women researchers within society are a represen-

conlleve a doble jornada de trabajo, menores horas sueño y afectaciones en su salud.

2. Establecimiento de relaciones de pareja equitativas, esto es relaciones basadas en el respeto y reconocimiento como seres humanos y con las mismas capacidades para la toma de decisiones familiares y por lo tanto en la distribución igualitaria de actividades en el hogar.

Las mujeres investigadoras en su vida cotidiana han edificado alternativas para impulsar y manejar la relación laboral-familiar de forma paralela, formas alternas de administración de tiempos y actividades, lo que representa nuevas formas sociales y una constante búsqueda de alternativas para el desarrollo de las mujeres en general y de las investigadoras en particular.

Entre los efectos reportados están:

- El 30 % menciona la reducción y renuncia de horas laborales, lo que conlleva a no contar con contratos de tiempo completo dentro de sus instituciones, menor productividad científica y menores prestaciones de ley, detenimiento o abandono del desarrollo como investigadoras.
- El 40 % contratan a una persona que apoye en labores de casa, con el fin de descargar actividades y tiempo.
- El 30 % refieren ocupar tiempos nocturnos para continuar con labores del hogar y de investigación, lo que implica menos horas-sueño, que repercute en la salud.

tative sign to promote development and gender equity in nations, as Puertas (2015), member of the Association of Women Researchers and Technologists “AMIT” of Spain refers “the incorporation of women in research, teaching or management of science and humanities is a social progress, this will promote a change in the paradigms that have existed about women”.

The results show us three dimensions of private life that are intertwined in the daily work of women scientists and that influence their professional performance: the functioning of family and couple relationships, organization of actions and work-personal decisions, and time management in productive and reproductive activities.

Figure 2 shows the dimensions that influence the professional performance of the women scientists in our study, including gender roles and stereotypes that influence productive and reproductive activities. Family and couple relationships determine the forms of organization and decision making; it is in the family sphere where activities are assumed, distributed or shared. This determines the management of time to carry out scientific and household activities, which translates into double or triple work shifts.

In order to reverse the above situation, a number of alternatives are listed, which were presented in the interviews conducted with the participating women scientists with the purpose of promoting the development and insertion of a greater number of women in science:

Piedra (2019) afirma que un investigador puede dedicarle solo a su actividad científica alrededor de 12 horas diarias, esto es 60 horas semanales mínimo, a diferencia de las mujeres que dividen sus tiempos y actividades científicas con las actividades familiares y del hogar: 40 horas a la ciencia y 30 horas al hogar. Esto se refleja en el crecimiento y consolidación de mayor número de hombres en menor tiempo, lo que evidencia el techo de cristal en que se desenvuelven las científicas en México.

Los resultados visualizan como influyen notoriamente los roles de género en las actividades del hogar sobre el desarrollo de la actividad científica. Aun siendo factores y decisiones personales, rebaza el ámbito público cuando se vuelven limitantes en una labor que permite el desarrollo de las mujeres en lo particular y a la sociedad en lo general.

Lo anterior muestra como la sociedad y la familia ejercen una enorme influencia en ellas; inhibiendo la proliferación de científicas en el país, el cual requiere de un mayor número de mujeres dedicadas a la ciencia para lograr tanto el desarrollo socioeconómico, así como disminuir la brecha de género, que acorde al reporte de la Unidad Mujeres y Ciencia (2020) se logrará hasta el año 2050 en países latinoamericanos. Más aún, las investigadoras dentro de la sociedad son un signo representativo para fomentar el desarrollo y la equidad de género en las naciones, como refiere Puertas (2015), miembro de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas “AMIT” de España “la incorporación de la mujer a la investigación, la docencia o la gestión de la ciencia y las humanidades su-

Figure 2. Dimensions influencing the performance of women scientists.
Figura 2. Dimensiones que influyen en el desempeño de las mujeres científicas.

Fuente: Elaboración propia. / **Source:** Own elaboration.

Strategies proposed by women scientists for the development of women researchers in Mexico:

1. The consolidation of women researchers requires a set of social and labor actions, therefore, it is necessary to deepen the study and establish programs that take up the situation of women scientists from: a) personal and labor aspects, b) construction of equitable family and labor relations.
2. Promote a paradigm shift among institutions regarding the role of women in society.
3. Promote activities and actions among female students to disseminate interest in science and technology, with a gender focus.

pone un progreso social, esto fomentará un cambio de los paradigmas que han existido sobre las mujeres”.

Los resultados nos muestran tres dimensiones de la vida privada que se entrelazan en su quehacer cotidiano de las científicas y que influye para su desempeño profesional, estas son: el funcionamiento de las relaciones familiares y de pareja, organización de acciones y decisiones laborales-personales, administración del tiempo en actividades productivas y reproductivas.

En la Figura 2 se observan las dimensiones que influyen en el desempeño profesional de las científicas objeto de nuestro estudio, en estas dimensiones se encuentran los roles y estereotipos de género que

4. To create support circles for young women researchers, which contribute to equal employment opportunities.
5. To originate and actively participate in actions that promote the development of women in science, knowledge and Mexican society.
6. Promote policies that boost greater work opportunities for women scientists.
7. Promote the transformation of gender roles and stereotypes, through example and decision-making.
8. Conducting forums and scientific activities that promote the gender approach and the work of women in science.
9. Establish codes of commitment and sorority among women researchers that contribute to the formation of thematic networks, circles and research groups.

The above is not intended to discourage any woman from engaging in research, nor to discourage women scientists from leading their personal lives with a family, but rather to identify the roles and stereotypes that women scientists reproduce and that need to be transformed to achieve better alternatives that promote professional development and performance.

CONCLUSIONS

The vision presented by the participants outlines the social factors that limit women's ability to consolidate a scientific career, pointing out that it is important to transform the paradigms and stereotypes

influyen en las actividades productivas y reproductivas. A partir de las relaciones familiares y de pareja se determinan las formas de organización y toma de decisiones, es en la esfera familiar donde se asume, distribuye o se comparten actividades. Esto determina el manejo del tiempo para realizar las actividades científicas y del hogar, lo que se traduce en dobles o triples jornadas de trabajo.

Para revertir la situación anterior, se numera un conjunto de alternativas que fueron expuestas en las entrevistas realizadas a las científicas participantes, con el fin de promover el desarrollo e inserción de un mayor número de mujeres en la ciencia:

Estrategias que proponen las mujeres científicas para el desarrollo de las investigadoras en México:

1. La consolidación de las mujeres investigadoras requiere de un conjunto de acciones sociales y laborales, por lo tanto, es necesario profundizar en el estudio y establecer programas que retomen la situación de la mujer científica desde: a) aspecto personal al laboral, b) construcción de relaciones equitativas familiares y laborales.
2. Fomentar entre las instituciones el cambio de paradigmas sobre el papel de la mujer en la sociedad.
3. Promover actividades y acciones entre las estudiantes para divulgar el interés por la ciencia y tecnología, con enfoque de género.
4. Crear círculos de acompañamiento para jóvenes investigadoras, que co-

that prevail in society. Women scientists are precursors in the public sphere, having been incorporated into spaces considered masculine; in decision making in the workplace and some even manage to access leadership positions. However, there is still vulnerability and segregation in both the private and labor spheres, as they maintain gender roles and stereotypes that limit their professional development.

Changing the stereotype that women should be the ones who take care of the children and the home will require a cultural change; it is necessary and urgent that both men and women be equal caregivers and providers, then perhaps we will be able to close the gender gaps and eliminate the glass ceiling.

It is important to recognize the role that women researchers play in society and in the workplace; they are an example that women can have access to public spaces, not only responsible for reproductive activities, because they are promoters of development for other women.

The gender gap in science is not a female problem, it is an issue that requires a social paradigm shift.

adyuven a la igualdad de oportunidades laborales.

5. Originar y participar activamente en acciones que promuevan el desarrollo de la mujer en la ciencia, en el conocimiento y en la sociedad mexicana.
6. Promover políticas que promuevan mayores espacios laborales para mujeres científicas.
7. Promover la transformación de roles y estereotipos de género, a través del ejemplo y toma de decisiones.
8. Realización de foros y actividades científicas que promuevan el enfoque de género y la labor de las mujeres en la ciencia.
9. Establecer códigos de compromiso y sororidad entre investigadoras que coadyuven en la formación de redes temáticas, círculos y grupos de investigación.

Con lo expuesto no se pretende desalentar a ninguna mujer a dedicarse a la investigación, ni tampoco a que las científicas realicen su vida personal con una familia, se trata de identificar los roles y estereotipos que reproducen las mujeres científicas y que es necesario transformar para lograr mejores alternativas que fomenten el desarrollo y desempeño profesional.

CONCLUSIONES

La visión planteada por las participantes esboza los factores sociales que limitan a las mujeres para lograr consolidar una carrera científica, señalando que es importante la transformación de paradigmas y estereotipos que prevalecen en la socie-

End of English version

REFERENCES / REFERENCIAS

- Arditti, R. (1982). "Feminism and Science", en *The Changing Experience of Women*, The Open University.
- Arredondo, F., Vázquez, J., & Velázquez, L. (2019). STEM y brecha de género en Latinoamérica. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(18), 137-158.
- Botella C., Rueda, S., López-Iñesta, E., & Marzal, P. (2019). "Gender diversity in STEM disciplines: A multiple factor problem," *Entropy*, 21(1).
- Bozal, A. G. (2008). Mujeres y ciencia: Techos de cristal. *ECCOS, Revista científica*. 10(1) 213 – 236. jan/jun 2008. São Paulo. Disponible en: https://www.academia.edu/27241755/Mujeres_y_ciencia_Techos_de_cristal consultado el 8 de octubre del 2020.
- CONACYT. (2020). Padrón de investigadores del Sistema Nacional de Investigadores. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt>. Consultado el 16 de octubre de 2020. Consultado el 8 de octubre de 2020.
- Cook, R. J., & Cusack S. (2009). Gender Stereotyping: Transnational Legal Perspectives. University of Pennsylvania. EE. UU. Disponible en: https://www.law.utoronto.ca/utfl_file/count/documents/reprohealth/estereotipos-de-genero.pdf consultado el 4 de octubre del 2020.
- Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21-29.
- Escribano López, P. (2010). Mujeres, en, por y para la ciencia. *Dossiers Feministes*, 14, 2010, 151-174. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/DossiersFeministes/article/download/229295/311005>

dad. Las científicas son mujeres precursoras en el ámbito público, al incorporarse a espacios considerados masculinos; en la toma de decisiones en el ámbito laboral e incluso algunas logran acceder a puestos de liderazgo. Sin embargo, sigue existiendo una vulnerabilidad y segregación tanto en el ámbito privado como laboral, al mantener roles y estereotipos de género que limitan su desarrollo profesional.

Cambiar el estereotipo de que la mujer debe ser quien se dedique a cuidar a los hijos y el hogar, precisará de un cambio cultural; es necesario y urgente que tanto hombres como mujeres sean cuidadores y proveedores por igual, entonces quizás se logrará cerrar las brechas de género y eliminar el techo de cristal.

Es relevante reconocer el papel que las investigadoras realizan dentro de la sociedad y el área laboral, son ejemplo de que las mujeres pueden acceder a los espacios públicos, no solo responsables de actividades reproductivas porque son promotoras de desarrollo para otras mujeres.

La brecha de género en la ciencia no es un problema femenino, es un asunto que requiere de un cambio de paradigma social.

Fin de la versión en español

- Fernández Rius, L. (2012). Investigación feminista. Epistemología, metodología y representaciones sociales. Ed. UNAM. México.
- <https://www.raco.cat/index.php/DossiersFeministes/article/download/229295/311005>
- Kahn, S., & Ginther, D. (2017). Women and STEM. Working paper 23525. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Knaul, F., & Parker, S. (1996). Cuidado infantil y empleo femenino en México: evidencia descriptiva y consideraciones sobre las políticas. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 11(33), 577-607. Disponible en: <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/981/974>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*, 35(1), 227-232.
- Puertas Morato, F. (2015). El papel de la mujer en la ciencia y tecnología: Ed. Santillan. España. Disponible en: <http://www.iessanfernando.com/wp-content/uploads/2017/03/Mujeres-en-ciencia-y-tecnolog%C3%ADa.pdf> Consultado el 6 de octubre del 2020.
- Rubin-Kurtzman, J. (1991). Los determinantes de la oferta de trabajo femenino en la ciudad de México, 1970. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 6(3), 545-582.
- Sáinz, M. (coordinadora). (2017). Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. ¿Por qué no hay más mujeres STEM? Barcelona: Ariel.
- Sánchez, A., Herrera, A., & Perrotini, I. (2015). La participación laboral femenina y el uso del tiempo en el cuidado del hogar en México. *Contaduría y administración*, 60(3), 651-662
- Stoet, G., & Geary, D. (2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, 29(4), 581-593.
- Unidad de mujeres y ciencia. (2020). Género y ciencia frente al coronavirus. Ed. Ministerio de ciencia e innovación. España. https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ministerio/FICHEROS/UMyC_GeneroyCienciafrentealCoronavirus.PDF
- Wang, M. T., & Degol, J. L. (2017). Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educ Psychol Rev.* Mar;29(1). 119-140. doi: 10.1007/s10648-015-9355-x. Epub 2016 Jan 13. PMID: 28458499; PMCID: PMC5404748.