



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Sociales

Maestría en Innovación Educativa

Una exploración sobre las investigadoras científicas de élite en Sonora

Tesis

Que para obtener el grado de:
Maestra en Innovación Educativa

Presenta:

Daniela Medrano Molina

Director:

José Raúl Rodríguez Jiménez

Hermsillo, Sonora, 30 de septiembre 2013

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

**No importa que la flecha no alcance el blanco
Mejor así
No capturar ninguna presa
No hacerle daño a nadie
pues lo importante
es el vuelo la trayectoria el impulso
el tramo de aire recorrido en su ascenso
la oscuridad que desaloja al clavarse
vibrante
en la extensión de la nada.**

La flecha, José Emilio Pacheco

AGRADECIMIENTOS

En el desarrollo de este trabajo de tesis no sólo confluyen las ideas y las lecturas que abonaron al tema de estudio, sino un número importante de personas que estimularon la reflexión y otras que brindaron el impulso y la motivación para concluirlo.

En este apartado quiero aprovechar para agradecer a quienes sin saberlo y sin quererlo estuvieron implicados en la consumación de este proyecto. Hacer memoria sobre quienes han estado detrás de esta experiencia me llena de satisfacción. Es por ello que, en primer lugar, quiero mencionar que para desarrollar este trabajo fue necesario contar con el testimonio de las cinco científicas de élite radicadas en la entidad, por lo tanto, es a ellas a quienes agradezco con mayor ahínco, ya que sin su disposición este trabajo no se habría culminado. Gracias por sus aportaciones, por su confianza, amabilidad y una que otra porra.

En segunda instancia, mi agradecimiento y admiración a quien fungió como mi director de tesis, el profe Raúl Rodríguez, por ser un guía incondicional durante mis estudios de posgrado y en este trabajo de investigación, por compartir su conocimiento y experiencia, y hacerme entender un poco sobre la ciencia incómoda de la Sociología. Gracias por el apoyo, la confianza y por dejarse llamar “desalmado” cuando bromeo.

Aprovechando esta oportunidad de agradecer, quiero mencionar a la profe Laura Urquidi, quien con sus atinadas observaciones, comentarios y sugerencias favoreció a que mi trabajo se consumara. Gracias por contribuir a mi aprendizaje y experiencia en la MIE.

A la Dra. Laura Padilla, por haber sido tan hospitalaria y amable durante mi estancia en la ciudad de Aguascalientes. Gracias por la confianza y por haber aceptado participar en mi comité de tesis, así como por sus acertados comentarios.

A Juan Pablo Durand por brindarme su asesoría y disposición en aspectos esenciales sobre los que tenía que reflexionar en mi trabajo de tesis. Gracias por el diálogo, el apoyo y los ánimos.

Un agradecimiento muy especial a mi querida profe Lupe, quien me involucró en actividades de la MIE y me permitió aprender de ella y de su manera de trabajar en equipo, siempre pendiente de enriquecer la experiencia de sus estudiantes. Gracias por hacerme partícipe de su equipo ganador, por sus atenciones y cariño.

Como soy una persona muy agradecida, sé que parecerá que esta lista no acabará nunca, pero no quiero dejar de mencionar la atención y orientación de Any e Irene para resolver los trámites de la burocracia universitaria y facilitar las gestiones. Gracias por su calidez y cariño.

A las bibliotecarias del Colegio de Sonora, por brindarme un espacio para el trabajo y la amistad.

Un agradecimiento más para los compañeros de generación con quienes se logró compartir generosamente información, propiciando el diálogo y la reflexión.

Quiero expresar un profundo gracias a toda mi familia por acompañarme en cada momento azaroso de mis proyectos personales y por ser una fuente de inspiración para continuar en mi aprendizaje. Pero en especial, gracias a mi hermana por compartir su alegría y motivación para desafiar lo cotidiano.

A mis grandes amigos, quienes me han acompañado en los vaivenes de mi vida. Gracias por ser un gran ejemplo de tenacidad y trabajo.

En general, ha sido inspirador haber estudiado acompañada de tan talentosos personajes de la MIE y al lado de mis compañeros, gracias a quienes contribuyeron directa o indirectamente a mi experiencia en el posgrado.

Por último, pero no menos importante, gracias a CONACYT por haber financiado mis estudios de posgrado con una beca para mi manutención, pero sobre todo, por brindarme la oportunidad de continuar con mi formación.

RESUMEN

El tema sobre las mujeres en la formación y carrera científica ha producido diversos estudios que señalan los obstáculos y dificultades que enfrentan para configurar trayectorias consolidadas y exitosas en su profesión, entre los que se encuentran con mayor acento: la maternidad y el matrimonio. Es decir, se encuentra que el rol tradicional del género desprende efectos negativos en las trayectorias profesionales de las mujeres.

En este trabajo se presenta un acercamiento a la participación de las mujeres en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), utilizando datos correspondientes para la entidad. Pero, se seleccionan aquellas científicas que han logrado la categoría más elevada en la jerarquía del sistema. Sobre dichas investigadoras, se profundiza en sus procesos de formación escolar, sus rutas en la investigación, sus obstáculos, satisfacciones y liderazgo por medio de la técnica de la entrevista y del análisis del *curriculum vitae* (CV) de cada una. Con la información recabada, se reconstruyen las trayectorias de las cinco científicas de élite en Sonora. En esta aproximación se encuentra que hay variables personales, condiciones y diversos tipos de apoyos que favorecen la inclusión y permanencia de la mujer en las actividades de ciencia.

Índice de contenido

Índice de tablas.....	11
Índice de figuras	12
Introducción	13
Capítulo 1. Una exploración sobre la mujer en el SNI en Sonora	25
1.1. Distribución y distinción de los miembros SNI en la entidad	26
1.2. Distribución de los investigadores por adscripción disciplinaria	31
1.3. Estado civil de los investigadores SNI en la entidad.....	37
1.4. Edad de los investigadores SNI en Sonora.....	41
1.5. Establecimientos con investigadores SNI en Sonora	47
1.6. Formación científica de los investigadores nacionales en Sonora, la obtención del doctorado	51
1.7. Períodos de formación de los investigadores SNI en Sonora	59
Capítulo 2. Trazando el horizonte de la mujer en la ciencia.....	63
2.1. Apuntes sobre el género para estudiar a la mujer.....	64
2.2. Expresiones que descifran la persistencia de obstáculos y dificultades.....	67
2.2.1. Techo de cristal (<i>Glass ceiling</i>)	67
2.2.2. Tubería que gotea (<i>Leaky pipeline</i>).....	69
2.3. Aproximaciones a los estudios sobre la mujer en la ciencia	70
2.4. El asunto de las mujeres en las instituciones o establecimientos científicos.....	77
2.5. Sobre la escasez de mujeres en los puestos de liderazgo	82
2.6. Los asuntos del género que funcionan como barreras: <i>matrimonio, maternidad, estereotipos, doble rol</i>	84
2.7. Desarrollo de líneas teóricas	90
2.7.1. Diversas perspectivas disciplinarias para abordar el estudio de la ciencia	91
2.7.2. La perspectiva sociológica para el estudio de la ciencia	92
2.7.3. <i>Ethos</i> científico.....	93
2.7.4. Aportaciones sobre el estudio del conocimiento dividido por disciplinas	95
2.7.5. Aportaciones sobre el estudio del establecimiento o la organización institucional de la ciencia.....	97
2.7.6. Puntos de encuentro y controversia sobre la ciencia y el género	98
Capítulo 3. Lineamientos metodológicos para abordar las trayectorias de las mujeres científicas de élite	101

3.1. La conveniencia de realizar un estudio exploratorio	101
3.2. Condiciones para la reconstrucción de trayectorias: Historias de vida.....	102
3.3. Las virtudes del análisis documental y la entrevista semi-estructurada	103
3.4. Breve contexto de la investigación	104
3.5. Selección de los individuos a estudiar	105
3.6. Descripción del proceso metodológico.....	107
3.6.1. Instrumentos y fuentes de información	107
3.6.2. Procedimiento de análisis sobre los sujetos de estudio.....	108
Capítulo 4. Mujeres de élite en la ciencia: sus rutas y obstáculos	111
4.1. Caracterización de las cinco científicas	112
4.2. Trayectoria formativa.....	119
4.2.1. Antecedentes familiares y motivación inicial en el conocimiento	120
4.2.2. La formación doctoral y sus inicios en la investigación.....	123
4.3. Trayectoria en la carrera académica y científica: <i>de sus estudios doctorales al empleo</i>	128
4.4. Entre lo difuso y lo perverso: la influencia del género en el ejercicio científico	138
4.5. Un acercamiento a la discusión de los elementos sobresalientes	146
Capítulo 5. Las mujeres en la ciencia: entre dilemas y senderos.....	152
Referencias	163
Anexos	173
Anexo A. Investigadores SNI en establecimientos de Sonora por área.....	173
Anexo B. Investigadores SNI en establecimientos de Sonora por nivel.....	174
Anexo C. Investigadores con posdoctorado por área y género.....	175
Anexo D. Guía de entrevista.....	175

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de investigadores SNI en México y en Sonora por nivel	28
Tabla 2. Distribución de investigadores SNI en Sonora por nivel y género	29
Tabla 3. Distribución de investigadores por área de conocimiento en Sonora, 2010	32
Tabla 4. Investigadores SNI en Sonora por área, nivel y género	36
Tabla 5. Estado civil de los investigadores SNI en Sonora por género	39
Tabla 6. Distribución de investigadores SNI en Sonora por grupo de edad y género	42
Tabla 7. Promedio de edad de los investigadores en Sonora por género y nivel	44
Tabla 8. Promedio de edad de los investigadores en Sonora por área de conocimiento	45
Tabla 9. Distribución de investigadores SNI en establecimientos de Sonora	48
Tabla 10. Distribución de investigadores en establecimientos de Sonora por área	173
Tabla 11. Distribución de investigadores en establecimientos de Sonora por nivel	174
Tabla 12. Investigadores con grados obtenidos en el país y en el extranjero	52
Tabla 13. Diplomas de doctorado obtenidos en el país y el extranjero, por género	52
Tabla 14. Promedio de edad de obtención doctorado por género y nivel	53
Tabla 15. Edad promedio de obtención grado del doctorado por área	54
Tabla 16. Número de diplomas de doctorados nacionales y extranjeros por área de conocimiento	55
Tabla 17. Investigadores con posdoctorado por área y género	175
Tabla 18. Obtención de doctorados en el país y el extranjero por nivel	58
Tabla 19. Investigadoras SNI nivel III en Sonora	106
Tabla 20. Características demográficas y formativas de las mujeres nivel III en Sonora, 2010	113
Tabla 21. Características demográficas y formativas de hombres nivel III en Sonora, 2010	118

Índice de figuras

Figura 1. Composición por niveles y género, Sonora, 2010	30
Figura 2. Porcentaje de hombres y mujeres por área de conocimiento en Sonora	33
Figura 3. Promedio de edad de los investigadores SNI en Sonora por área de conocimiento	46
Figura 4. Formación doctoral de los investigadores SNI por área de conocimiento	56
Figura 5. Período de formación en doctorado de los investigadores SNI en Sonora	61

Introducción

“Prostituta, diosa, gran señora, amante, la mujer transmite o conserva, pero no crea, los valores y energías que le confían la naturaleza o la sociedad. En un mundo hecho a la imagen de los hombres, la mujer es sólo un reflejo de la voluntad y querer masculinos. Pasiva, se convierte en diosa, amada, ser que encarna los elementos estables y antiguos del universo: la tierra, madre y virgen; activa, es siempre función, medio, canal... Ante el escarceo erótico, debe ser "decente"; ante la adversidad, "sufrida"... A la inversa de la "abnegada madre", de la "novia que espera" y del ídolo hermético, seres estáticos, la "mala" va y viene, busca a los hombres, los abandona... La "mala" es dura, impía, independiente, como el "macho". Por caminos distintos, ella también trasciende su fisiología y se cierra al mundo.”

Laberinto de la soledad, Octavio Paz

En la raíz de los estudios sobre mujer y género, se ubica toda una cadena de movimientos sociales y un desfile de personalidades que abonaron el suelo donde habrían de erigirse los derechos de las mujeres hoy en día institucionalizados. El paso que dio la mujer de la esfera privada –en el hogar y la familia- a la esfera pública –en el trabajo, la educación y la política- se debe a las exigencias que quedaron manifestadas en diferentes momentos históricos y revoluciones sociales.

Los antecedentes de los derechos de las mujeres se remontan a fechas posteriores de la Revolución Francesa, época a partir de la cual, se inicia una sucesión de manifestaciones con las que se busca legitimar al sujeto femenino en los diversos ámbitos sociales. Pero no es sino hasta el siglo XX cuando surgen con mayor impulso movimientos sociales dirigidos por mujeres en los que se reclaman derechos civiles y laborales con los cuales, se hace posible la incorporación de la mujer a la vida pública, profesional, laboral y política, además, de otorgarle condiciones para su autonomía y emancipación (Miguel, 2007). Especialmente, las décadas de 1960 y 1970 fueron las más fructíferas para establecer las líneas de estudio sobre la mujer en sociedad, es en este período en el que se erigen nociones sobre sexo y género, delimitando su diferencia biológica y cultural, y concibiendo al género como una categoría de análisis en el campo de conocimiento sobre el sujeto y la sociedad (Miguel, 2007); este conjunto de transformaciones sociales acontecidas en el siglo XX propiciaron las condiciones para que se produjeran discusiones, estudios, movimientos y revueltas para desviar la mirada hacia las mujeres, analizar

el papel que juegan en la dinámica social y otorgarles una representación en las instituciones.

Con el paso del tiempo el tema de la participación social de la mujer empezó a ser atendido por diversos organismos internacionales, agencias gubernamentales y asociaciones civiles, los cuales han contribuido a analizar su situación en todos los aspectos de la vida diaria como el trabajo, la educación, la salud, la política, la familia, entre otros. Además, los distintos análisis realizados han tenido como resultado la promulgación de propuestas para incluir a la mujer en esferas del desarrollo social. Tales propuestas resultaron en iniciativas implementadas en diversos países comprometidos a abrir los espacios públicos e instituciones para la incorporación de la mujer en la vida pública.

En este esfuerzo por incorporar a las mujeres a la vida social destacan una serie de conferencias impulsadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). En el año de 1975, la ONU lo declara como el Año Internacional de la Mujer y se inicia un ciclo de conferencias en las décadas siguientes que tratarán de impulsar, promover y potencializar el papel de la mujer en las diversas esferas de la vida pública y privada¹ (Organización Internacional del Trabajo, 2004).

La importancia de estas conferencias radica en que fueron un espacio en donde se discutieron, plantearon y analizaron los problemas respecto al tema. Como resultado de ello, se pactaron acciones para implementar en los diversos países y se conjuntaron esfuerzos institucionales que derivaron en políticas públicas con la finalidad de mejorar la situación de la mujer. Entre los aspectos que se deseaban cubrir con las estrategias diseñadas se encuentran: la igualdad entre hombres y mujeres como asunto elemental, la participación de la mujer en diferentes rubros, entre ellos la ciencia y la tecnología (Naciones Unidas, 1995).

¹ Destacan cuatro conferencias de nivel internacional realizadas para tratar el tema de la mujer, entre ellas se encuentra la primera efectuada en México en el año de 1975, le sigue en el año de 1980 la convocada en la ciudad de Copenhague, continuando con un encuentro en 1985 en Nairobi, para concluir el diálogo en 1995 en la ciudad de Beijing, aunque en el año 2000 se lleva a cabo un seguimiento de las acciones emprendidas teniendo como sede la ciudad de Nueva York.

El ingreso de las mujeres en la educación superior y en la ciencia

La incorporación de la mujer a la educación superior arranca con mayor fuerza en la década de 1970 con la masificación de la educación superior, proceso que modificó las funciones, las prácticas y a los actores de los establecimientos. Brunner (2011) señala que con la masificación las instituciones de educación superior se transformaron en espacios para las masas y en protagonistas de la formación de individuos para el mercado de trabajo, la ciencia y la tecnología; advierte que en el año de 1970 se contaba con 1.9 millones de estudiantes tan sólo para la población iberoamericana, cifra que para 1990 se extiende a 8.4 millones, estimándose una población de 25 millones para el 2011. La matrícula crece mayoritariamente en las áreas de Ciencias Sociales, Educación y Humanidades, por lo que las áreas de Ciencia y Tecnología quedan descuidadas, pese al sentido que se les otorga posteriormente en el progreso de los países y en la generación y transferencia de conocimiento. Más aún, en este crecimiento de la matrícula la mujer logra incorporarse a los estudios de educación superior, aunque, sólo se integra a diversas áreas y se le relega a posiciones de trabajo secundarias. A esta incorporación de la mujer en los estudios superiores se le conoce con el nombre de feminización de matrícula (Brunner, 2007).

El ingreso de las mujeres a la educación se ha subrayado como una dinámica que beneficia los distintos ámbitos económicos y productivos. Sin embargo, pese a que diversas agencias internacionales, gubernamentales y civiles han tratado de mejorar la situación de la mujer en todos los aspectos de la vida social como: el trabajo, la educación o la política, aún persisten rezagos en ciertos sectores, entre ellos en el ámbito científico. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) (2011) reporta que las mujeres representan el 49% de los graduados universitarios, el 56% de los graduados en el nivel maestría, aunque la proporción disminuye en la formación doctoral y en los puestos titulares y de liderazgo en la investigación, ya que a nivel mundial los varones representan el 56% de los graduados en el doctorado y el 71% en los puestos de investigación titular, lo que significa que las mujeres representan poco menos de la tercera parte de los científicos en el mundo.

Del mismo modo, se advierten diferencias de acuerdo a los campos de conocimiento. A nivel internacional, las áreas que destacan con mayor población femenina son Educación, Humanidades, Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales, mientras que su integración a los estudios y actividades en ciencias como Física, Matemáticas, Ingeniería y Tecnología aún es minoritaria (UNESCO, 2011). Estas características particulares sobre la representación de la mujer en los campos del conocimiento, son reforzadas por distintos estudios realizados al respecto, un ejemplo es el realizado por la Unión Europea² (European Commission, 2009) en el cual, se expone que el sesgo expresado en las áreas del conocimiento es una evidencia sobre los estereotipos de género en la educación y que son fortalecidos en el recorrido de la mujer por el sistema educativo. La concentración desigual de los géneros en los campos científicos conlleva a que unos sean identificados como masculinos y otros como femeninos. Esta forma de concebir las ciencias y la tecnología se transmite en el sistema educativo, en la estructura social y en las prácticas institucionales.

En el escenario nacional ocurre algo similar a lo presentado en el contexto global. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2011) reporta que para el año 2010 la población de mujeres de 18 años y más se agrupa en el campo de las Ciencias Sociales, Administración y Derecho (44%), mientras que en el área de Ingeniería, Manufactura y Construcción alcanzan sólo el 29.8%. Aunado a esto, se obtiene que la proporción femenina graduada de estudios de doctorado constituye el 41.3% frente al 58.7% de los varones (CONACYT, 2010).

No obstante, al atender la proporción de investigadores por regiones del mundo, se tiene registrado que en el año 2007 era un total de 7.1 millones de investigadores en el mundo, de los cuales el 41.4% se concentra en Asia, el 20.1% en China, mientras que Europa y América cuentan con una población del 28.4% y 25.8% respectivamente (UNESCO, 2009); es en el contexto latinoamericano en el que se confirma una alta presencia femenina en los estudios superiores y de

² Estudio en el que se examina la incorporación de la mujer en los estudios superiores y en el sector laboral, su distribución en las diversas disciplinas, así como su acceso en la actividad de la investigación, su ascenso y posicionamiento en los niveles altos de las jerarquías.

posgrado (UNESCO, 2010)³, además, de su creciente incorporación a la investigación en las universidades; aunque, se señala que el trabajo femenino continúa devaluado por el llamado “techo de cristal”, es decir, por los obstáculos que impiden el ascenso de la mujer a los puestos de mayor responsabilidad.

En este panorama la brecha de género se acentúa, ya que de los 121 países con información disponible sobre la participación femenina en actividades científicas, las mujeres representan el 29% de los investigadores en el mundo, no sólo eso, sino que en el 37% de esos países, ellas representan poco menos de la tercera parte y sólo el 15% de los países señalados han logrado la paridad de género en ese ramo (UNESCO-UIS, 2010). Sin embargo, la presencia de las mujeres en la ciencia deviene en sutiles diferencias según las regiones del mundo, pues el promedio mundial del 29% es superado por América Latina con una proporción de mujeres en actividades científicas del 45.2%, en Oceanía representan un 39.2%, en Europa el 34%, en África un 34.5% y en Asia el 18.9% (UNESCO, 2011).

Al consultar cifras del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), se ilustra de mejor manera lo lejos que se encuentra México de conseguir la paridad de género en el empleo de la ciencia y la tecnología, ya que registra acentuadas diferencias entre hombres y mujeres tanto por niveles de prestigio y por áreas de conocimiento. En dichas cifras, las mujeres tan sólo representan alrededor del 30 por ciento de sus integrantes y en el nivel III, máxima categoría otorgada, la proporción femenina no supera el 20 por ciento (Foro Consultivo Científico Tecnológico, 2012). La participación de la mujer en el sistema científico del país, desde sus inicios a fechas recientes, ha estado por debajo de los varones. En 1984, la participación femenina era del 18.3% (255 mujeres), casi tres décadas después había aumentado al 33.5% (6220 investigadoras), por lo que aún se está lejos de lograr la paridad de género (Atlas de la Ciencia Mexicana, 2010; SIICYT, 2012).

La insuficiente incorporación femenina al sistema de ciencia nacional también es estudiada por Urquidi, Rodríguez, Jiménez y Medrano (2012) quienes examinan el

³ En este informe, se detalla que la mujer representa un 60% de la población universitaria en diversos países, entre ellos se incluye México, país que tiene instrumentos dirigidos a la formación de científicos, a la investigación científica, la tecnología y la innovación.

Índice de Paridad de Género⁴ (IPG) en el SNI siendo de 0.48, cifra que da lugar a reflexiones sobre la incipiente participación femenina en el ámbito de la ciencia. Utilizando cifras nacionales de 2009, los autores subrayan la diferenciación de los géneros por área de conocimiento y por nivel, puesto que en Humanidades y Ciencias de la Conducta (área 5) alcanzan un 48.4% (IPG=0.94), mientras que en Física, Matemáticas y Ciencias de la Tierra se presenta una participación de 18.2% (IPG=0.22). Del mismo modo, sugieren que las mujeres prosperan de manera heterogénea según las regiones, puesto que en la zona Metropolitana las mujeres representan el 37.1% (IPG=0.58) y en la región Noreste sólo el 27% (IPG=0.36). En síntesis, los autores consideran que la brecha de género tiene variantes de acuerdo a las regiones, las áreas de conocimiento y los niveles del sistema; esto es, analizando la distribución de investigadoras reconocidas en el nivel III, por región y área, obtienen que la población de mujeres decrece según se avanza del nivel I (55%) al nivel III (7.9%) resultando en un IPG de 0.23. Sin embargo, en la región Noroeste y en el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, se encuentra un IPG de 0.72 entre los investigadores hombres y mujeres en ese mismo nivel.

De tal manera que, considerando la opaca representación global de las mujeres en la carrera científica interesa retomar lo analizado por Urquidi y Rodríguez (2010) y Urquidi, et. al. (2012) quienes plantean que la participación de las científicas radicadas en Sonora ha tenido sutiles avances, los cuales son necesarios abordar desde una exploración sobre las experiencias de las mujeres que desarrollan ciencia en la entidad. Es por ello que en este trabajo interesa dar a conocer cifras locales sobre la presencia de las mujeres científicas en la jerarquía y áreas de conocimiento en que distribuye el sistema a sus integrantes. Además, interesa indagar sobre los aspectos implicados para que las cinco científicas reconocidas en el nivel III logaran sostener una carrera en la ciencia.

⁴ “El Índice de Paridad entre los Géneros (IPG) es una medida utilizada para evaluar las diferencias de género en los indicadores de educación. Se define como “la razón entre el valor correspondiente al sexo femenino y el correspondiente al sexo masculino para un determinado indicador”. (p. 16)

Planteamiento del problema

La creciente incorporación femenina en las distintas esferas sociales ha devenido en un profundo interés por abordar los malabares y peripecias que tienen que realizar las mujeres para combinar las actividades personales y profesionales que desempeñan. En este trabajo, se emprende la marcha para conocer la participación de la mujer en el empleo científico, pues aunque un ingente femenino ha logrado insertarse en los estudios universitarios y arrancar una formación en los diferentes campos científicos, su figura continúa subrepresentada en los escalones más altos y de mayor prestigio de las comunidades académicas y en los sistemas científicos mundiales.

La propuesta de estudiar la participación de las mujeres en la formación y actividad científica y tecnológica es una tarea que se complica debido a la escasez de información estadística que proporcione información sobre la proporción femenina en áreas de la ciencia y la tecnología; así lo apuntan diversos estudios en los que se subrayan las limitaciones que acarrea no contar con datos desagregados por género en la construcción de estadísticas (Bonder, 2004; Otchet, 2007; Sánchez, De la Rica y Dolado, 2011), por lo que se insiste en crear sistemas de información que brinden la visibilidad de las mujeres en labores de la ciencia, no sólo para señalar los problemas, sino para construir soluciones eficaces (Otchet, 2007).

La literatura sobre el tema de las mujeres y su integración en las carreras profesionales, pero particularmente, en la carrera científica, discute que los principios simbólicos que derivan del género funcionan como condiciones que dan orden y sentido a la división de las actividades que desempeñan los individuos, dichas actividades discrepan según los sexos y se justifican en la estructura social, por lo que toman legitimidad en el interior de las instituciones. Pero además, el panorama global sobre la participación de la mujer en la ciencia y en la academia, sugiere la importancia de continuar las reflexiones y las indagaciones sobre los factores que facilitan o restringen la presencia femenina en el sistema científico, incluso, instan a examinar y conocer las estrategias que utilizan las mujeres para resistir a los obstáculos a los que se enfrentan.

En este sentido, aquí se realiza una aproximación teórica al estudio de la mujer en la ciencia para sostener que las mujeres continúan enfrentándose a desafíos y dificultades para conformar una carrera científica exitosa, ya que el imperativo del género las atañe a circunstancias que las desvían de un camino hacia el éxito. Entre los obstáculos y dificultades que los estudios sobre el tema mencionan, se encuentran, principalmente, los relacionados con la maternidad, la pareja y el hogar, pues son asuntos impuestos por el rol tradicional del género que prescribe el cuidado de la familia y los hijos como obligación exclusiva de las mujeres, siendo un factor que incide en la disposición del tiempo, elemento fragmentado entre las labores domésticas y las actividades profesionales en la investigación y la academia.

Por otro lado, este trabajo caracteriza a las cinco mujeres de estudio como científicas de élite, no sólo como investigadoras consolidadas en sus campos disciplinares y establecimientos, sino como figuras representativas, que poseen prestigio y reconocimiento dentro de la empresa científica. A lo que conviene preguntarse sobre los aspectos que distinguen a estas mujeres como científicas de élite. Golub (1998) identifica que dentro de la comunidad científica de Croacia sobresalen individuos que por sus trayectorias han logrado colocarse en el conjunto de la élite científica de dicho país. El autor encuentra diversos aspectos conjugados en sus perfiles, entre los que destacan están: que provienen de familias que les concedieron una formación escolar; sobresale la figura del padre como aquella que adquiere un título universitario; asimismo, tienen conocimiento de uno o más idiomas, lo que les permitió adquirir una preparación doctoral en el extranjero y formar parte de grupos de trabajo a nivel internacional; pero no sólo eso, sino que destaca una temprana inmersión en labores científicas, han ocupado cargos de poder y liderazgo en sus instituciones, tienen acceso a comités editoriales y de evaluación, y por último, han obtenido premios y distinciones; por lo que, en el camino de la investigación han logrado acumular galardones que les distinguen dentro de la comunidad científica. Con todo lo anterior, el autor concluye que el primer indicador para diferenciar a los investigadores de élite es la firme continuidad en la carrera científica, pero este indicador se apoya en la temprana participación en actividades

de investigación y publicación como resultado de una fuerte socialización, además, añade la importancia del dominio de otros idiomas y de la obtención de premios y reconocimientos a consecuencia del trabajo, potencial y creatividad científica.

De igual forma, Licea, Valles y Arenas (1999) analizan a los científicos que han sido premiados con el Premio Nacional de Ciencias y Artes, (el premio de mayor prestigio en México), para construir el perfil de los científicos de élite en el campo de las Ciencias de la Salud en el país, y encuentran que los datos bibliométricos, aquellos basados en las publicaciones de los científicos, así como el número de citas que poseen sus artículos, son elementos para diferenciarlos dentro de la comunidad científica y les da ventaja para competir por prestigiosos premios. De tal manera que, estos individuos empiezan a formar parte de una comunidad distinguida por haber acumulado esta clase de reconocimientos en la empresa científica. Obtener premios les otorga visibilidad a ellos y a sus establecimientos de adscripción, aspecto que les facilita atraer recursos financieros para sostener equipos de investigación. Además, los autores identifican que los individuos premiados han fundado espacios institucionales para el trabajo científico, han impulsado generaciones de jóvenes en la ciencia, han sido pioneros en su campo o establecimiento y tienden a comunicar los resultados de investigación en los círculos internacionales.

Las ideas anteriores indican que el perfil de las élites de científicos está relacionado con múltiples características, sin embargo, destaca la visibilidad que han logrado obtener gracias a sus trayectorias formativas y a su rendimiento en la investigación, aspectos que las colocan en posiciones de ventaja frente a otros.

Por lo tanto, el reconocimiento de las científicas radicadas en el estado de Sonora que se ubican en el nivel más alto de la jerarquía en el SNI (nivel III), resulta idóneo por las proporciones desiguales entre hombres y mujeres en el sistema y porque rompen con los patrones nacionales de marginación femenina en la ciencia. Entre los aspectos desplegados para encontrar respuestas sobre las cinco integrantes del SNI nivel III en Sonora, se considera su distribución en instituciones de educación superior y en centros de investigación, pues interesa descifrar las características y condiciones institucionales, construir conjeturas y encontrar

patrones en los cinco casos, así como explorar la incorporación de las investigadoras en la élite científica del país.

En términos generales, este trabajo se centra en indagar quiénes son las investigadoras con la más alta clasificación en el SNI (nivel III) y cómo lograron su éxito, todo ello a partir de una exploración de sus rasgos demográficos, formación escolar y científica, trayectorias académicas y profesionales, desempeño laboral y docente, institución de adscripción, movilidad, productividad y colaboración. Además, dado que la mujer enfrenta una mayor cantidad de obstáculos en comparación al género masculino dentro del mundo de la ciencia, interesa conocer cómo enfrentan y superan esos obstáculos las cinco científicas consideradas en este estudio. Por lo tanto, el objetivo general que se persigue es:

- Explorar los obstáculos, las trayectorias y recompensas de las investigadoras sonorenses en la élite científica del SNI (nivel III) y los factores que se han relacionado con su desarrollo en la actividad de la ciencia. Considerando su desempeño en instituciones de educación superior y centros de investigación del estado de Sonora.

Asimismo, entre los propósitos específicos se incluyen: 1) documentar la participación de la mujer en la actividad científica de México y el estado de Sonora; 2) reconstruir las trayectorias de las científicas con base en patrones compartidos; y 3) profundizar en la estructura institucional en la que se encuentran adscritas las mujeres científicas del SNI nivel III del estado. De la misma forma, fue necesario cuestionarse sobre las condiciones y estrategias para integrarse al sistema, ascender en la jerarquía y formar parte de la élite científica. Por ello, se desprenden varias interrogantes para explorar las trayectorias de las cinco científicas, por ejemplo, quiénes son las mujeres que integran la élite de la ciencia en Sonora, cuáles han sido sus rutas y procesos de formación escolar, cuáles sus rutas en investigación, grupos de apoyo, instituciones de adscripción, qué obstáculos enfrentaron en su desarrollo científico, cuáles han sido las condiciones institucionales o estructuras organizativas que han influido en su desarrollo en la actividad científica. Y sobre

todo, conocer si su condición femenina les obliga a realizar esfuerzos extraordinarios en la carrera científica.

En un compromiso adicional, se buscó desarrollar una aportación válida y que ofreciera mayor evidencia sobre la actividad científica del estado, reconociendo las contribuciones femeninas al desarrollo de la ciencia en esta localidad y a la formación de recursos humanos en el entrenamiento científico. Para cumplir el anterior planteamiento, se realizó la exploración de diversos temas necesarios para comprender la situación de la mujer en el empleo científico y las demandas profesionales y familiares que presionan su desempeño. Entre los tópicos desarrollados se abordan las cifras locales de la participación femenina en el SNI, se realizan anotaciones sobre el estudio del género y sobre el estudio social de la ciencia propuesto por la perspectiva sociológica de Merton (1973, 1995); aspectos que fueron utilizados para hilvanar la evidencia empírica obtenida en las entrevistas con las líneas teóricas trazadas. Este trabajo expone el testimonio sobre las dificultades que enfrentan las mujeres para desenvolverse en dos planos sociales: la familia y el empleo científico; pero también da pista de los apoyos y las estrategias que favorecen su acceso y permanencia en la carrera científica.

Con la finalidad de organizar las ideas aquí planteadas, el presente documento está estructurado en cinco capítulos. En el primer capítulo, se realiza un análisis sobre la distribución de los investigadores nacionales en los distintos niveles, áreas de conocimiento e instituciones en que el SNI organiza a sus integrantes. En este apartado, se pone especial acento a la representación de la mujer en los niveles, las áreas y los establecimientos. En el segundo capítulo, se desarrollan las ideas generales sobre el estudio del género como categoría social que atribuye elementos de diferenciación entre los sexos. Además, se desdoblan los ejes medulares para comprender la situación de la mujer en la ciencia. Aunado a ello, se despliegan las líneas teóricas que sostienen el estudio de la ciencia como institución social. En el tercer capítulo, se presentan los lineamientos metodológicos que se siguieron para abordar el estudio sobre las trayectorias de las cinco científicas, así como la descripción del procedimiento de análisis sobre los testimonios obtenidos en el trabajo de campo. En el cuarto capítulo, se intenta hacer un tejido entre los

hallazgos obtenidos a nivel empírico y las ideas teóricas centrales. Es decir, se reconstruyen las trayectorias de las científicas estudiadas y se presentan los aspectos esenciales de su experiencia en el entorno científico. En el quinto capítulo, se desarrollan las conclusiones que derivan de este trabajo sobre las mujeres que han logrado adquirir prestigio en la comunidad académica en que se desempeñan y en el sistema científico. Por último, este trabajo permite considerar varios aspectos que pueden servir de apoyo para que las nuevas generaciones de científicas logren configurar trayectorias exitosas en ciencia. Y se desprenden sugerencias sobre las diversas formas de brindar mejores posibilidades para que las mujeres logren combinar las demandas familiares y personales con las responsabilidades profesionales.

Capítulo 1. Una exploración sobre la mujer en el SNI en Sonora

En el contexto en el que nace el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) el país pasaba por una situación económica problemática, en la cual el medio académico y científico se veía afectado; por ello, fueron personalidades de este ámbito quienes plantearon la propuesta de un programa que reconociera a los investigadores productivos con un monto económico adicional a su salario (Sarukhán, 2005). De acuerdo con información oficial⁵, se obtiene que el 26 de julio de 1984 se crea el SNI por acuerdo presidencial, con la finalidad de reconocer la labor de los investigadores y de mejorar los ingresos económicos de quienes se empleaban en áreas de la ciencia y la tecnología. Además, se buscaba incentivar, impulsar y fortalecer las actividades de investigación. Al respecto, Malo (2005) considera que el propósito primordial del SNI era preservar a los investigadores dentro del país y que éstos no emigraran al extranjero por la crisis financiera que se padecía en ese período.

Hasta estas líneas, se resume que la génesis del sistema radica en un contexto económico debilitado e insuficiente para proveer a los investigadores de ingresos financieros con que solventar la adquisición de recursos primordiales de trabajo, a causa de ello se busca evitar su emigración a países del extranjero con un suplemento salarial otorgado por el programa del SNI. Asimismo, surge como un mecanismo para reconocer las trayectorias individuales y promover la investigación científica; en otras palabras, se otorga prestigio al desempeño individual dentro de la comunidad científica de pertenencia (Didou y Gérard, 2010) representando así una diferenciación simbólica en el conjunto de investigadores. Por otra parte, el sistema se constituyó bajo una estructura jerárquica para organizar a sus integrantes; su distribución era de acuerdo a una valoración previa del trabajo científico individual. Sarukhán (2005) expresa que el esquema de evaluación del sistema consistía en la revisión periódica de la productividad de los investigadores, dicha tarea debía ser realizada por comités de pares, ésta era la característica elemental que designaría los apoyos económicos a recibir por los investigadores. En la actualidad, han continuado los estatutos normativos básicos que dieron origen al sistema, por lo que

⁵ Sitio web del CONACYT en donde se presentan los estatutos generales con los que surge el SNI. <http://www.conacyt.gob.mx/sni/Paginas/default.aspx>

la población que desempeña el rol de la investigación, en el país y en el estado, se distribuye en su organización jerárquica, a saber, nivel Candidato, nivel I, II, III y Emérito. Igualmente, el sistema distribuye a los investigadores por siete áreas del conocimiento, tales son: 1) Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra, 2) Biología y Química (Ciencias de la Vida), 3) Medicina y Ciencias de la Salud, 4) Humanidades y Ciencias de la Conducta, 5) Ciencias Sociales, 6) Biología y Ciencias Agropecuarias y por último, 7) Ingeniería (Ciencias de la Tecnología). El ingreso al SNI, en cualquiera de sus categorías, demanda una actividad sólida en la investigación, exige una participación en la docencia, formación de recursos humanos de alto nivel en ciencia, una fuerte productividad y haber entablado relaciones de colaboración a nivel nacional e internacional. No obstante las exigencias cuantitativas y cualitativas del sistema, los investigadores y académicos del país han tratado de incorporarse a sus filas, ya que representa un incentivo económico complementario al salario y sobre todo, inscribirse en el SNI es el reconocimiento de la carrera en la investigación, la obtención legítima de nombrarse investigador y de integrarse a la élite científica (Mireles, 2009; Didou y Gérard, 2010).

1.1. Distribución y distinción de los miembros SNI en la entidad

Una vez descritas las líneas generales bajo las cuales nace el SNI, en este apartado se busca examinar la situación de las mujeres en las categorías en que se agrupa a los investigadores, principalmente en los escalones más altos del sistema, pues en dichos niveles se ubican quienes comparten mayor reputación; el propio sistema se encarga de diferenciar la productividad de los investigadores y con ello designar prestigios e imponer modelos de profesión científica exitosos (Didou y Gérard, 2010). Además, reconociendo que es en el SNI en donde se ilustra de mejor manera lo lejos que se encuentra México de conseguir la paridad y la igualdad en el empleo de la ciencia y la tecnología, se presentan diversas características que han sido exploradas para rastrear las trayectorias de hombres y mujeres en el sistema y conocer la manera en la que se expresa la variable género en la distribución de la población en los niveles, áreas de conocimiento e instituciones de la entidad que integran a los investigadores SNI.

Por consiguiente, en los párrafos que se desarrollan a continuación, se atiende la distribución de los investigadores de la entidad que pertenecen al sistema según los distintos niveles y áreas de conocimiento. La base de datos con la que se realiza este examen es del año 2010 y contempla un total de 16,598 investigadores para el país, correspondientes para el estado de Sonora un conjunto de 341 sujetos inscritos, lo que representa el 2% de la población nacional. Asimismo, del total de investigadores nacionales las cifras que corresponden a la participación de los géneros son de 11,079 para los varones y 5,519 para las mujeres, es decir, la representación femenina tan sólo alcanza el 33.3 por ciento.

En la tabla 1, se presenta la población total de investigadores en el país y los datos correspondientes para Sonora. Con dicha información, se puede anotar que la distribución de los investigadores en el SNI queda concentrada en el nivel I, disminuyendo conforme se avanza al nivel III, es decir, en el nivel I queda concentrado el 54% de la población, mientras que por debajo de este, en la posición de Candidato se agrupa al 18.4% y por encima sólo los niveles II y III, este último queda representado con un 8.5%, del cual, sólo el 1% de investigadores representa a Sonora. Dicho de otro modo, en el panorama nacional los niveles Candidato y nivel I alcanzan una proporción del 72.4% lo que significa que cerca de tres cuartas partes de la población total se encuentra en las categorías iniciales del sistema, mientras que los niveles II y III, considerados como escalones de mayor prestigio y reputación científica concentran sólo el 27.6%, lo que denota que, en la cúspide del sistema se encuentran los investigadores que han logrado competir a escala internacional en el ámbito de la ciencia. Al respecto, Didou y Gérard (2010) discuten que el nivel Candidato es el punto de partida para un recorrido que no asegura a los miembros inscritos el alcance de una trayectoria evolutiva dentro de los niveles ascendentes del sistema, es decir, el tránsito de un nivel a otro implica el aumento y la acumulación de la productividad del científico, por lo que el nivel Candidato y el nivel I significan escalones de estacionamiento para una proporción importante de investigadores.

En lo que toca a la entidad, el comportamiento del sistema es muy similar. Hay una mayoría de investigadores en los niveles iniciales y escasa participación en las posiciones de mayor jerarquía, incluso, se aprecia que en Sonora aumentan las

proporciones de quienes están en la base del sistema y disminuyen los que están en la cúspide: en el nivel Candidato y nivel I se agrupa el 81.8% y los niveles II y III concentran el 18.2%, de este último porcentaje señalado, sólo el 4.4% (15 mujeres) corresponde para el género femenino en dichos niveles.

Tabla 1. Distribución de investigadores SNI en México y en Sonora por nivel

Niveles	México		Sonora	
	Investigadores	%	Investigadores	%
Candidato	3,048	18.4	77	22.6
Nivel I	8,971	54.0	202	59.2
Nivel II	3,173	19.1	48	14.1
Nivel III	1,406	8.5	14	4.1
Total	16,598	100	341	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Ahora bien, en la tabla 2 sólo se presentan las cifras correspondientes a los investigadores de la entidad con una distinción en la distribución de ambos géneros. En dicha tabla, se observa el total de investigadores que se ubica en cada nivel y el porcentaje de hombres y mujeres que se distribuyen en la jerarquía del sistema. En el nivel Candidato se tiene un total de 77 investigadores, de los cuales un 68.8% son hombres y un 31.2% son mujeres, mientras que en el nivel I se inscriben 202 investigadores, en donde el 60.9% son hombres y el 39.1% son mujeres, en tanto que en el nivel II el total de investigadores disminuye a 48 sujetos, siendo el 79.2% el porcentaje para los varones y un 20.8% para las mujeres; por otra parte, el número de inscritos en el nivel III es de 14 investigadores, del cual un 64.3% corresponde para los hombres y el 35.7% para las mujeres. Como se distingue, el sistema tiene una composición marcadamente masculina, ya que de un total de 341 investigadores inscritos para Sonora, sólo un 34.6% es conformado por el género femenino y los varones logran una representación del 65.4%. Urquidi y Rodríguez (2010) señalan que existen factores relacionados con el género que limitan el recorrido de las mujeres para configurar una carrera científica exitosa, aspecto que logra notarse en la composición del sistema científico del país. De modo que, es notorio que en la composición del sistema, tanto en los cuatro niveles de reconocimiento como en las

diversas áreas, las mujeres representan una minoría, asunto que aún no queda del todo estudiado y resuelto.

Tabla 2. Distribución de investigadores SNI en Sonora por nivel y género

Niveles	Investigadores	%	Hombres	%	Mujeres	%	IPG ⁶
Candidato	77	22.6	53	68.8	24	31.2	0.45
Nivel I	202	59.2	123	60.9	79	39.1	0.64
Nivel II	48	14.1	38	79.2	10	20.8	0.26
Nivel III	14	4.1	9	64.3	5	35.7	0.56
Total	341	100	223	65.4	118	34.6	

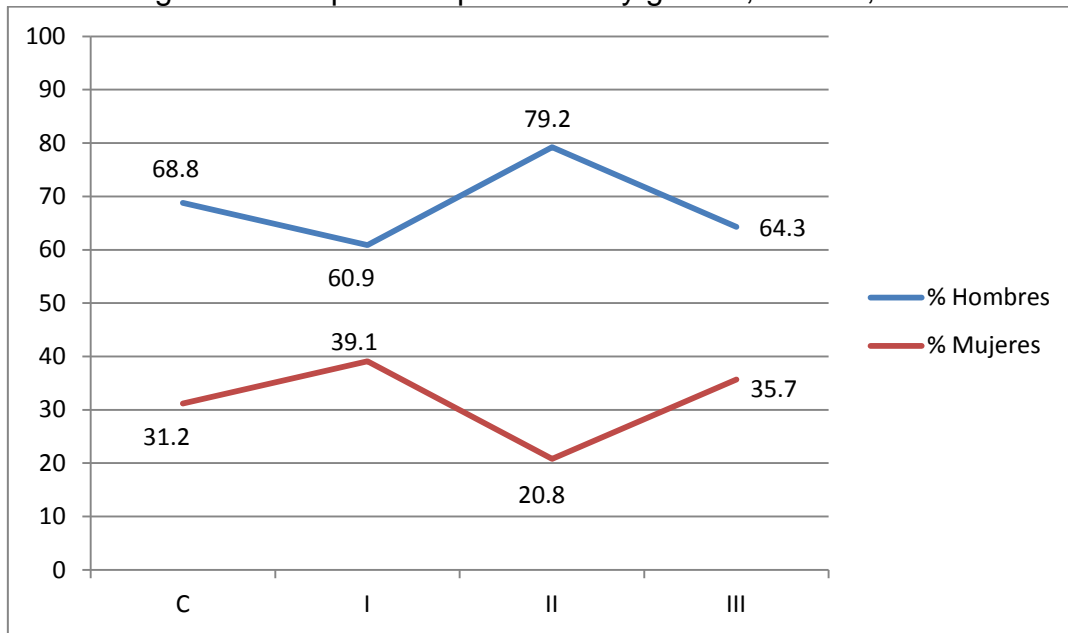
Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

En la figura 1, se atiende el recorrido de hombres y mujeres por los escalones del sistema, convalidándose lo reportado por la literatura sobre la subrepresentación del género femenino en los sistemas actuales de ciencia. Tal cual lo ilustran Didou y Gérard (2011) para el caso nacional, cuando sugieren que en la jerarquía del sistema y en sus niveles de reconocimiento y prestigio, la presencia femenina disminuye conforme avanza en las categorías ascendentes del sistema y su recorrido por la jerarquía es más lento; estos autores señalan que las mujeres representan el 39% de los miembros nacionales que conforman el nivel Candidato, en el nivel I este porcentaje disminuye al 34.6%, en el nivel II se reduce al 28.5% y en el nivel III sólo representan el 18.6%. Mientras que, para el caso de la entidad, las cifras indican que las mujeres pierden representación según avanzan en los escalones más altos y de mayor prestigio en el sistema. Así lo atestiguan Urquidi y Rodríguez (2010) y Urquidi, et. al. (2012) al examinar que el género femenino disminuye conforme avanza en la jerarquía del sistema en comparación a los varones. Sin embargo, estos estudios sobre la participación femenina en la ciencia en la entidad, señalan a cinco investigadoras que han logrado sostenerse en la élite científica del estado

⁶ La UNESCO utiliza el índice de Paridad de Género (IPG) como medida para encontrar las diferencias entre la participación de hombres y mujeres en el ámbito educativo⁶. Este índice es utilizado en este trabajo para puntualizar la representación femenina en el sistema científico del país. Se obtiene como “el valor de un indicador en la población femenina dividido por su valor en la masculina” (UNESCO, 2012, P. 21), o bien, como lo indica Urquidi y Rodríguez (2010) “el cociente del porcentaje de mujeres entre el porcentaje de varones”. Si el resultado es menor a 1 beneficia la participación de los varones y si es mayor a 1 indica que las mujeres han obtenido una participación representativa.

alcanzando un IPG de .56. Es decir, estas cinco mujeres han logrado penetrar en el nivel de mayor prestigio y competir por su permanencia, pese a los pronósticos negativos sobre las mujeres en la empresa científica.

Figura 1. Composición por niveles y género, Sonora, 2010



Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Como se ha visto, el SNI organiza y distribuye a sus integrantes en niveles que representan un tipo de reconocimiento simbólico –dentro del propio sistema y de las comunidades e instituciones a las que pertenecen los investigadores-. Este primer acercamiento a la cifras del SNI indica que el sistema es relativamente amplio con más de 16 mil investigadores, aunque la mayor parte de ellos se encuentra en los dos niveles iniciales del sistema, mientras que en su cúspide se concentran unos cuantos. No obstante, en este ordenamiento que se realiza sobresalen las diferencias entre los géneros, aspecto que apunta a una desigualdad en la composición del sistema, no sólo por el acomodo piramidal de sus integrantes, sino por la insuficiente participación femenina en la jerarquía, es por ello que conviene cuestionarse sobre los factores que mantienen a las mujeres en los márgenes de las élites científicas. Una vez presentada la distribución de los investigadores en los

niveles o categorías del sistema, conviene revisar el reparto de científicos según las áreas del SNI.

1.2. Distribución de los investigadores por adscripción disciplinaria

Como se menciona al inicio de este capítulo, en el SNI los investigadores se reparten tanto por niveles como por campos disciplinarios. Si atendemos la distribución de los investigadores en la entidad por área de conocimiento y categoría en la jerarquía del sistema (tabla 3), se obtiene que el área con mayor número de investigadores es Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra (área 1) con un 26.1%, seguida del área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (área 6) con el 24.3%, en tanto que la de menor representatividad es el área de Medicina y Ciencias de la Salud con un 4.1%.

Pero antes de llegar a la descripción de lo que sucede en la cúspide del sistema, conviene una revisión general de las áreas y niveles para establecer los patrones que imperan. Mientras que las áreas 1 y 6 mantienen investigadores en todas las categorías del SNI; el área de Ingeniería (Ciencias de la Tecnología) agrupa al 97.5 por ciento de sus integrantes en los niveles iniciales y su participación en el nivel III es escasa; así le sigue el área de Biología y Química en donde los investigadores alcanzan como máxima categoría el nivel II, y el área de Medicina y Ciencias de la Salud, se reconoce por agrupar a pocos integrantes en cada uno de los niveles. Sin embargo, se encuentra que el área con mayor número de investigadores inscritos en el máximo nivel de reconocimiento del sistema es el área 6, seguida del área 1, así como las áreas de Humanidades y Ciencias de la Conducta, Ciencias Sociales y Medicina y Ciencias de la Salud. En definitiva, el nivel III queda dominado por los investigadores que se desempeñan en las ciencias duras, que a decir de Didou y Gérard (2010) son quienes entrañan modos de hacer ciencia bajo los estándares científicos internacionales y están socializados en las destrezas para publicar en revistas indexadas, por lo tanto, definen su temprana y acumulada productividad en revistas internacionales.

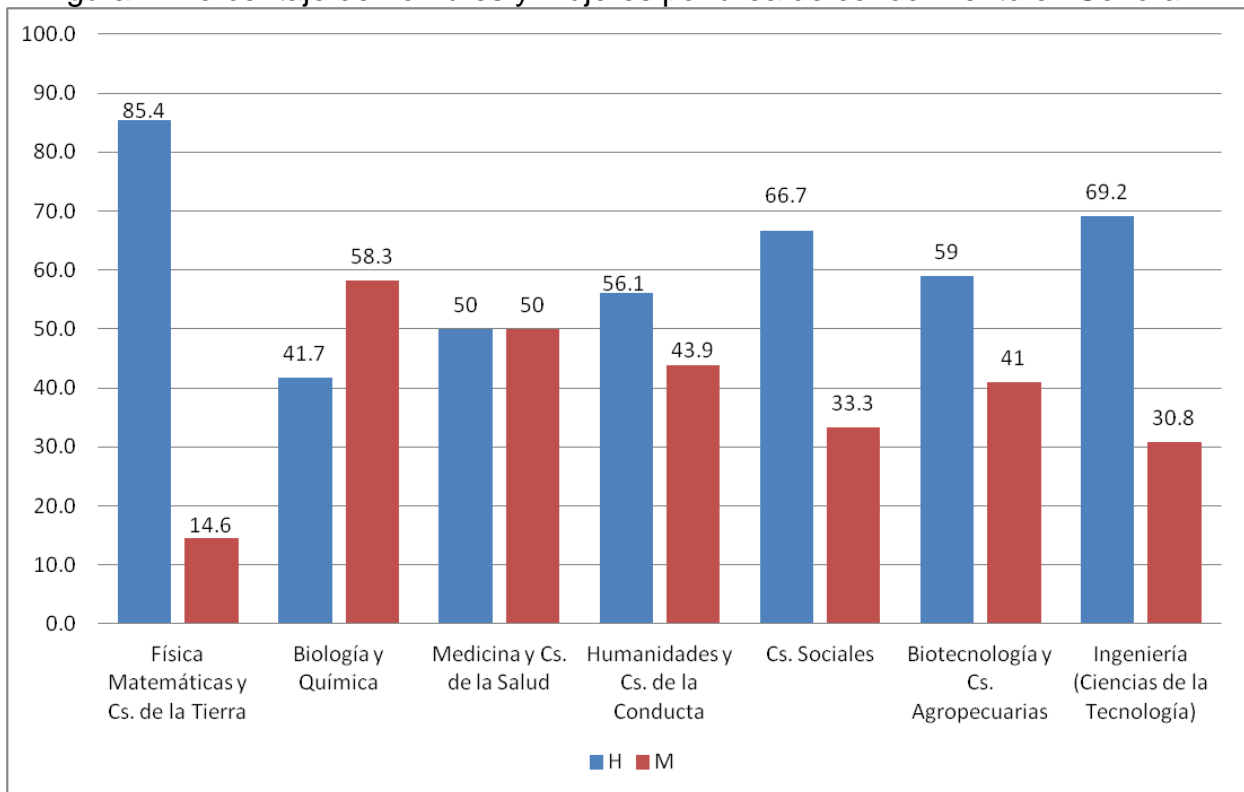
Tabla 3. Distribución de investigadores por área de conocimiento en Sonora, 2010

Área		Niveles				Total	%
		C	I	II	III		
Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	n	21	46	18	4	89	26.1
	%	23.6	51.7	20.2	4.5		
Biología y Química	n	7	26	3	0	36	10.6
	%	19.4	72.2	8.3	0		
Medicina y Ciencias de la Salud	n	3	9	1	1	14	4.1
	%	21.4	64.3	7.1	7.1		
Humanidades y Ciencias de la Conducta	n	7	25	7	2	41	12.0
	%	17.1	61	17.1	4.9		
Ciencias Sociales	n	7	25	6	1	39	11.4
	%	17.9	64.1	15.4	2.6		
Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	n	16	49	12	6	83	24.3
	%	19.3	59	14.5	7.2		
Ingeniería (Ciencias de la Tecnología)	n	16	22	1	0	39	11.4
	%	41	56.4	2.6	0		
Total	n	77	202	48	14	341	100
	%	22.6	59.2	14.1	4.1		

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Una vez atendida la distribución de los investigadores según las áreas y niveles del sistema, conviene acercarse a la representación de las mujeres en la diversidad disciplinaria que maneja el SNI. En la figura 2, se puede observar que sobresalen dos áreas con mayor presencia femenina, a saber, Biología y Química con un 58.3% (21 mujeres y 15 hombres), y Medicina y Ciencias de la Salud con un mismo porcentaje para hombres y mujeres del 50%, o bien, 7 investigadores para cada género. Mientras que las áreas más masculinizadas son Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra, en donde se presenta una participación minoritaria de mujeres con un 14.6% (13 mujeres) frente a un 85.4% que representa a los varones (76 hombres); en tanto que Ingeniería (Ciencias de la Tecnología) presenta un 30.8% (12 mujeres) de participación femenina y una elevada inscripción varonil del 69.2% (27 hombres).

Figura 2. Porcentaje de hombres y mujeres por área de conocimiento en Sonora



Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

De acuerdo a esta representación femenina en las áreas del SNI, Didou y Gérard (2011) encontraron en su análisis que la proporción de mujeres en el sistema, a nivel nacional, es desigual no sólo en los niveles sino en las áreas de conocimiento, ya que sólo alcanzan una representación significativa en el área de Humanidades y Ciencias de la Conducta con un 48.4%, en Medicina y Ciencias de la Salud obtienen un 43.2%, mientras que en Biología y Química logran un 40.5%. Sin embargo, en el área de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra quedan representadas con un 18.2% y en Ingeniería (Ciencias de la Tecnología) consiguen un 19%.

La participación de la mujer que se observa a nivel nacional y local coincide con el panorama global sobre la incorporación femenina en las distintas áreas de conocimiento, pues estudios realizados por UNESCO (2006), European Commission (2009) y National Science Foundation (2011) reportan una mayoritaria población femenina en campos de conocimiento como Humanidades, Ciencias de la Salud y Ciencias Sociales, mientras que la composición en las ciencias duras, a saber, Físico

Matemáticas, Ingeniería y Tecnología es preponderantemente masculina, aspecto del que surgen las clasificaciones tradicionales que se hacen de las disciplinas como áreas masculinizadas o feminizadas. Aunque, en información sobre la evolución de las actividades de ciencia y tecnología en el estado (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2012), se señala que el número de mujeres en el SNI se ha triplicado logrando un crecimiento del 13.22% en un período que va del 2004 al 2011; a ello, se añade que las áreas 1, 5, 6 y 7⁷ son las que se han visto favorecidas por el incremento de la participación femenina. Asimismo, el área de Biología y Química es donde hay mayor captación de mujeres, tal como lo muestran los datos señalados en la figura 2.

En resumen, de los 14 investigadores en el nivel III sólo cinco son mujeres (35.7%), tres de ellas se ubican en el área de Biotecnología, una más en Humanidades y Ciencias de la Conducta y otra en Ciencias Sociales. Los datos presentados brindan un panorama de la representación femenina dentro del sistema de ciencia en la entidad y en el país. En adición a ello, se logra identificar un aspecto necesario para incluir en la reflexión sobre el sistema: la incorporación del factor género en la reformulación de las directrices en que se erige el SNI.

Por otra parte, en la tabla 4 se aprecia la distribución de mujeres y hombres según los niveles del sistema y por área de conocimiento, constatando que el área con igual participación femenina y masculina en el nivel III del sistema es el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias con un 50% de participación entre los géneros. Es decir, de 34 mujeres reunidas en dicha área, tres de ellas se encuentran reconocidas en el máximo nivel, mientras que de los 49 hombres concentrados en esa área, tres de ellos quedan reunidos en tal nivel. En tanto que las áreas con menor participación femenina en los distintos niveles son Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra, así como la de Ingeniería (Ciencias de la Tecnología), ya que las mujeres quedan concentradas en los niveles más bajos del escalafón, mientras que en el área 1 el nivel III es dominado por los varones. Una vez más queda señalado que no sólo son pocas las mujeres que se concentran en estas áreas

⁷ Área 1: Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra; área 5: Ciencias Sociales; área 6: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias y área 7: Ingeniería (Ciencias de la Tecnología).

masculinizadas de la ciencia, sino que en la jerarquía del sistema científico su presencia desaparece según se asciende a los niveles más altos, ya que la participación femenina en estas áreas simplemente se desvanece en el nivel III.

Tabla 4. Investigadores SNI en Sonora por área, nivel y género

Área	Género	Niveles				Total	IPG
		C	I	II	III		
Físico Matemáticas y Cs. de la Tierra	Mujeres	3	9	1	0	13	0.17
	%	14.3	19.6	5.6	0	14.6	
	Hombres	18	37	17	4	76	
	%	85.7	80.4	94.4	100	85.4	
	Total	21	46	18	4	89	
Biología y Química	Mujeres	5	16	0	0	21	1.40
	%	71.4	61.5	0	0	58.3	
	Hombres	2	10	3	0	15	
	%	28.6	38.5	100	0	41.7	
	Total	7	26	3	0	36	
Medicina y Cs. de la Salud	Mujeres	1	5	1	0	7	1
	%	33.3	55.6	100	0	50	
	Hombres	2	4	0	1	7	
	%	66.7	44.4	0	100	50	
	Total	3	9	1	1	14	
Humanidades y Cs. de la Conducta	Mujeres	4	10	3	1	18	0.78
	%	57.1	40	42.9	50	43.9	
	Hombres	3	15	4	1	23	
	%	42.9	60	57.1	50	56.1	
	Total	7	25	7	2	41	
Ciencias Sociales	Mujeres	0	11	1	1	13	0.50
	%	0	44	16.7	100	33.3	
	Hombres	7	14	5	0	26	
	%	100	56	83.3	0	66.7	
	Total	7	25	6	1	39	
Biotecnología y Cs. Agropecuarias	Mujeres	6	21	4	3	34	0.69
	%	37.5	42.9	33.3	50	41	
	Hombres	10	28	8	3	49	
	%	62.5	57.1	66.7	50	59	
	Total	16	49	12	6	83	
Ingeniería (Cs. de la Tecnología)	Mujeres	5	7	0	0	12	0.45
	%	31.3	31.8	0	0	30.8	
	Hombres	11	15	1	0	27	
	%	68.8	68.2	100	0	69.2	
	Total	16	22	1	0	39	
Total		77	202	48	14	341	

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Hasta aquí, se ha mostrado que las mujeres están insuficientemente representadas en cada uno de los niveles de reconocimiento, en tanto que su presencia es relevante en algunas áreas del sistema; con ello, se obtiene que el género no sólo es una categoría de ordenamiento social, sino un factor que imprime divisiones en instituciones sociales como la ciencia; Didou y Gérard (2010) expresan que se debe reflexionar sobre la normativa del sistema científico para favorecer la equidad de género antes que acentuarla, pero además, conviene indagar en los componentes sociales que influyen en el desarrollo y carrera científica de las mujeres. En virtud de las cuestiones que resaltan por parecer factores que privan a las mujeres del éxito en la ciencia, en el siguiente apartado, se explora el estado civil de los investigadores para conocer las proporciones de hombres y mujeres que se desenvuelven en el sistema científico y en un sistema familiar.

1.3. Estado civil de los investigadores SNI en la entidad

En diversos estudios que se han realizado (Kemelgor y Etzkowitz, 2001; Vessuri y Canino, 2001; Gupta, Kemelgor, Fuchs y Etzkowitz, 2005; Wolf-Wendel y Ward, 2006), se encontró que las mujeres preferían postergar o anular la maternidad y el matrimonio, lo anterior, lo revelaron los testimonios de las científicas veteranas a quienes se entrevistó en dichos estudios; estas mujeres manifestaron que decidieron tener una vida dedicada a la ciencia, ya que percibían que combinar las demandas laborales y del hogar derivaba en conflictos y dificultades; consideraban que entre la ciencia y la familia había una especie de incompatibilidad. En vista de que los hijos y la pareja funcionaban como condicionantes sobre su desarrollo profesional, habían decidido asumir el modelo de rendimiento científico masculino. No obstante, esos mismos trabajos (Kemelgor y Etzkowitz, 2001; Vessuri y Canino, 2001; García, 2003; Ward y Wolf-Wendel, 2004) proponen que las nuevas generaciones de investigadoras tienen una diversidad de modelos sobre la actividad científica y observan a mayor número de mujeres en la ciencia que han logrado encarar estas dificultades señaladas empleando estrategias y valiéndose de apoyos externos para combinar las funciones y responsabilidades derivadas de la ciencia y la familia; incluso, revelan que estas mujeres enfatizan una satisfacción derivada del

desempeño en sus roles personales y profesionales; tal como lo declaraban en décadas anteriores Cole y Zuckerman (1987) sobre las tensiones que imprimen las responsabilidades domésticas en el desempeño profesional de las mujeres, aunque no influyen en su productividad científica.

A raíz de los hallazgos presentados en esos estudios, se advierte que las primeras generaciones de mujeres en la ciencia se vieron en la necesidad de postergar o anular una vida familiar para poder integrarse a los horarios exhaustivos de trabajo científico, sin embargo, con el aumento paulatino de las mujeres en actividades de la ciencia las nuevas generaciones de científicas cuentan con modelos de sobrevivencia femenina que las dota de estrategias para progresar en una carrera científica. Cabe anotar la manera en que destaca la característica principal del trabajo científico, pues se subraya como una labor que demanda una fuerte inversión de tiempo, de modo que esta imposición de rutina rigurosa de trabajo afecta la diversidad de funciones que realizan las mujeres y las múltiples tareas y actividades que atienden en una jornada, ahí germinan sus dificultades: en la disposición del tiempo para cubrir las demandas familiares y profesionales.

Tomando en consideración las referencias anotadas, conviene preguntarse si esto mismo sucede con las científicas incorporadas al SNI. Es por ello que en este apartado, se propone hacer una exploración sobre el estado civil de los investigadores y delinear sugerencias para continuar indagando sobre los efectos del género en el desarrollo científico de las mujeres.

En el examen sobre el estado civil de las investigadoras nacionales se obtienen datos sugerentes sobre el género en la ciencia. De los 341 sujetos inscritos, un 76% (259 investigadores) se ubica en el estado civil de casado, el 14.4% (49 sujetos) en el de soltero y el 5.3% en el de divorciado (18 investigadores), cabe destacar que de este porcentaje el 3.2% (11 mujeres) corresponde al género femenino; continuando con el análisis, el 1.8% (6 miembros) se declara en unión libre, el 0.9% (3 inscritos) en el de separado, el 0.3% (1 investigador) en el de viudo, aunque se carece de la información sobre el 1.5% de los investigadores (5 sujetos) restantes.

Sin embargo, si esta información se organiza por género (tabla 5), se obtiene que de un total de 259 investigadores que declaran estar casados, sólo el 28.2% corresponde para la población femenina; en lo que respecta a la soltería, las mujeres participan con un 57.1%, en tanto que en el de divorciado alcanzan un 61.1% frente al 38.9 por ciento que representa a la población masculina. En este orden de cosas, resalta que de las 11 mujeres investigadoras con estado civil divorciado, siete de ellas se ubican en el nivel I y tres de ellas en el nivel III.

Tabla 5. Estado civil de los investigadores SNI en Sonora por género

Estado civil	Género				Total	%
	Mujeres	%	Hombres	%		
Casado	73	28.2	186	71.8	259	76
Soltero	28	57.1	21	42.9	49	14.4
Divorciado	11	61.1	7	38.9	18	5.3
Unión Libre	3	50	3	50	6	1.8
No especificado	1	20	4	80	5	1.5
Separado	1	33.3	2	66.7	3	0.9
Viudo	1	100	0	0	1	0.3
Total	118	34.6	223	65.4	341	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

La información proporcionada da lugar a que se enfatice la necesidad de realizar indagaciones que apunten hacia la exploración de las mujeres en su incorporación al ejercicio científico, puesto que parecería que las condiciones socioculturales atribuidas al género femenino sesgan y limitan su acceso en actividades de mayor exigencia de tiempo y esfuerzo tal como lo representa la empresa científica. Pero no sólo eso, sino realizar análisis sobre los estatutos normativos bajo los cuales se erigen las instituciones donde laboran las investigadoras, dando lugar a la elaboración de propuestas basadas en una perspectiva de género que brinde las posibilidades que requieren las mujeres para encarar las dificultades derivadas de su género.

En un estudio realizado por Padilla-González, Scott y Galaz-Fontes (2011) sobre la profesión académica en México, Estados Unidos y Canadá, los autores utilizan tres variables para indagar sobre la minoritaria participación de la mujer en la profesión académica. Tales variables utilizados son: 1) familiares, con las que se

indaga sobre el estado civil de quienes responden la encuesta; 2) la disciplina, para explorar las redes de colaboración de las mujeres en su campo de conocimiento de formación y las formas de trabajo en el área en que se desenvuelven; y la 3) es la variable de interacción y socialización en el entorno del trabajo, con la que se examina la categoría académica o el rango, el grado, la participación en puestos altos de responsabilidad, liderazgo, inclusión en grupos de evaluación o dictaminadores, así como las tensiones existentes en el ámbito laboral. Al analizar los resultados sobre estas variables, los autores concluyen que la participación de las mujeres en las ciencias duras (*STEM disciplines*) es minoritaria, así como su intervención en altos rangos y en la población total de académicos de tiempo completo. Además, tienen menos colaboraciones, esto es, tejen menos redes de colaboración que los varones y su trabajo representa una fuente de tensión personal.

Cabe mencionar que de las variables familiares usadas en este estudio sobresale el estado civil del personal académico, los resultados derivados de la encuesta refieren que los varones casados superan a las mujeres en cualquiera de los tres países pero particularmente en México, de tal modo que los autores sostienen el supuesto sobre las mujeres académicas y la postergación de la maternidad y el matrimonio.

Si bien, el análisis realizado sobre el estado civil de los investigadores no es lo suficientemente fuerte para sostener que el predominio de la soltería en las mujeres dedicadas a labores de ciencia se debe a una adopción del modelo científico masculino o a un interés anclado en postergar el matrimonio y sobresalir en el rendimiento científico, conviene poner atención a lo que expresan las cifras. Ya que, como se ha observado, las dificultades de las mujeres en incorporarse a la empresa científica derivan principalmente de las condiciones socioculturales del género, como los hijos, la pareja o la familia; de tal modo que, habría que profundizar en los diversos factores que les restringen un desarrollo profesional y las estrategias que emplean para resistir a los mecanismos de exclusión. Es necesario explorar la manera en que las mujeres conforman trayectorias científicas exitosas, a raíz del doble rol que juegan en el entorno social. En este recorrido sobre los componentes

más relevantes que caracterizan a los investigadores en la entidad, a continuación, se indaga sobre la edad.

1.4. Edad de los investigadores SNI en Sonora

Estudios recientes que abordan la influencia de la edad en la productividad de las comunidades académicas y científicas en México, declaran que las plantas de investigadores en las instituciones de educación superior en el país (IES) y el propio sistema científico empiezan a mostrar rasgos de envejecimiento, aunque conservan una sostenida vitalidad (Rodríguez, Urquidi y Mendoza, 2009; Didou y Gérard, 2010; Rodríguez y Urquidi, 2012). Estos autores sugieren que debe existir un balance entre investigadores maduros, que están cercanos a jubilarse y los jóvenes investigadores que empiezan a arribar las plantillas académicas, con el fin de asegurar el desarrollo, consolidación y mantenimiento de los posgrados y las comunidades en las que se insertan. Asimismo, señalan que en la estructura de edades las mujeres destacan por ser unos años más jóvenes que los varones. Entre las conjeturas desarrolladas por estos estudios, se encuentra que la edad es un componente central para trazar el auge y el declive de la productividad en los investigadores; en términos generales, establecen que la productividad científica crece hacia los 40 años, se consolida a los 50 años y decae a partir de los 60 años de edad (Rodríguez y Urquidi, 2012). Del mismo modo, lo sostienen Rodríguez, Urquidi y Mendoza (2009) para el caso particular de los académicos en la Universidad de Sonora, quienes aseguran que los investigadores de dicha universidad pública, alcanzan mayor productividad en la cuarta década de vida.

A continuación, se abre un apartado para explorar el asunto de la edad en los investigadores que integran el SNI en la entidad, pero con especial acento sobre el género. Primero, se organiza la información por grupos de edad y posteriormente, se delinearán los rasgos específicos sobre el género. La edad promedio de los investigadores que constituyen esta población de estudio es de 47.3 años, siendo el investigador con mayor edad de 79 años y el más joven cuenta con una edad de 27 años, cabe resaltar que ambos son varones. Este panorama no está muy lejano de las cifras reportadas para el caso de quienes se desempeñan en labores dentro de la

academia, ya que en México, se estima que los académicos tienen un promedio de edad de 50 años (Rodríguez y Urquidi, 2012), mientras que para el caso de la entidad se reporta un promedio de 47 años (Rodríguez, Urquidi y Mendoza, 2009); en tanto que Didou y Gérard (2010) indican que los investigadores nacionales integrados al SNI en el año 2009 obtienen un promedio de 48.6 años. Visto con mayor detenimiento, si se considera el promedio de edad por género se observa que para los varones es de 47.9 años, mientras que el de las mujeres es de 46.3 años, es decir, las proporción femenina es un par de años más joven que la población de varones. Tomando en cuenta los referentes anotados al inicio de esta sección, los investigadores se encuentran en su etapa de mayor productividad, al menos hipotéticamente.

En el mismo tema, si se distribuye la población de investigadores por como grupos independientes, hombres y mujeres, se revela que en el grupo de edad de los 40 a 59 años los hombres quedan representados con un 74% y las mujeres con un 72 por ciento. En la tabla 6, se puede distinguir que la mayoría de los investigadores se concentran entre los grupos de edad que van de los 30 a 39 años y de los 40 a 59 años, con un porcentaje del 19.4% y 73.3%, respectivamente.

Tabla 6. Distribución de investigadores SNI en Sonora por grupo de edad y género

Grupos de edad	Hombres	%	Mujeres	%	Total	%
Menores de 30 años	1	100	0	0	1	0.3
Entre 30 y 39	38	57.6	28	42.4	66	19.4
De 40 a 59 años	165	66.0	85	34.0	250	73.3
De 60 a 75 años	18	78.3	5	21.7	23	6.7
Mayores de 75 años	1	100	0	0	1	0.3
Total	223	65.4	118	34.6	341	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Esta estructura de edades sugiere que una proporción significativa de investigadores aún se encuentran en una fase activa de la investigación y pueden hacer fuertes contribuciones al desarrollo científico, asimismo, la población joven simboliza la renovación y el sostenimiento posterior de las actividades científicas en la entidad. Mientras que el 7% de los investigadores, se encuentran en la parte final de su ciclo productivo. Tal como lo señalan los estudios elaborados sobre la

población de investigadores en las IES mexicanas (Rodríguez, Urquidi y Mendoza, 2009; Didou y Gérard, 2010; Rodríguez y Urquidi, 2012) en donde abunda información sobre el progresivo envejecimiento de los investigadores que ocupan las plazas académicas y el lento proceso de renovación de su planta productiva.

En el estudio realizado por Didou y Gérard (2010) se exploran los perfiles de los investigadores incorporados al sistema para destacar sus características demográficas y formativas. Es un estudio pormenorizado de los rasgos generales de sus miembros considerando: género, edad, nivel en el sistema, disciplina, formación; pero se detiene en los perfiles de quienes integran el nivel II y el nivel III, ya que se considera que son los investigadores que han logrado consolidar una trayectoria científica bajo estándares internacionales. A lo anterior, se suma un análisis sobre los grupos de edad de los investigadores, pues encuentran que es una población con una edad que llama la atención por ser mayor, ya que una parte significativa de sus integrantes se ubican entre los grupos de edades de 40 y 59 años. Por ello, sugieren reflexionar sobre la renovación de la planta científica de las instituciones que desarrollan ciencia. Los autores explican que como efecto de la formación científica fomentada por CONACYT y el Sistema de Educación Superior, ha devenido en la obtención del grado doctor a una edad cada vez más temprana y ha generado cambios en la conformación de los grupos científicos en las instituciones, ya que las nuevas generaciones de científicos están ejerciendo presión por incorporarse al SNI y a las plantillas académicas de las instituciones de educación superior y centros de investigación.

Del mismo modo, si se atiende el promedio de edad en el total de investigadores según el nivel, se revela que los investigadores más jóvenes, como era de esperarse pues así lo establece el sistema, están concentrados en el nivel Candidato con un promedio de 40.5 años, ascendiendo en el nivel I a 48 años, en tanto que en el nivel II existe un promedio de edad de 52.9 años y los investigadores en el nivel III tienen un promedio de 57.1 años. En términos generales para el país, se reporta un promedio de edad de 38 años para el nivel Candidato, 48 para el nivel I, 55 para el nivel II y 62 para el nivel III (Didou y Gérard, 2010).

Aunque si se realiza este mismo análisis marcando las diferencias entre los géneros (tabla 7), se encuentra que en el nivel Candidato las mujeres son más jóvenes (37.5 años) en comparación a los varones (41.8 años), sin embargo, cuando empiezan a recorrer los escalones hacia la cima se muestra en el nivel II un promedio de edad de 52.3 años para las investigadoras y 53.1 para los hombres; mientras que en el nivel III las mujeres figuran con un promedio de edad de 58.2 años y los varones de 56.4 años. Con base en esta información, se puede comprender que las mujeres que logran ubicarse en la cúspide del sistema lo hacen a una edad mayor que los varones y les consume más tiempo, por lo cual conviene cuestionarse sobre la evolución de la mujer dentro del sistema científico. Así lo sugieren Didou y Gérard (2010) para el caso nacional y Urquidí y Rodríguez (2010) con referencia a la entidad, señalando que las mujeres científicas en Sonora concuerdan con los parámetros nacionales, pues les lleva más tiempo ascender al nivel de mayor reputación.

Tabla 7. Promedio de edad de los investigadores en Sonora por género y nivel

Nivel	Edad promedio por nivel	Edad promedio	
		Hombres	Mujeres
C	40.5	41.8	37.5
I	48	48.3	47.5
II	52.9	53.1	52.3
III	57.1	56.4	58.2

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Con la finalidad de avanzar en la estructura de edades de los investigadores, conviene explorar el tema en las áreas de conocimiento (tabla 8), aquí destacan dos campos: Humanidades y Ciencias de la Conducta tiene un promedio de edad de 50 años siendo el área más envejecida, mientras que Ingeniería (Ciencias de la Tecnología) cuenta con la población más joven pues el promedio es de 43.7 años, seguida del área de Biología y Química con un promedio de 44.7 años. En tanto que áreas como Medicina y Ciencias de la Salud (47.4), Ciencias Sociales (47.3) y Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (47.5) no muestran fuertes variaciones en la edad.

Tabla 8. Promedio de edad de los investigadores en Sonora por área de conocimiento

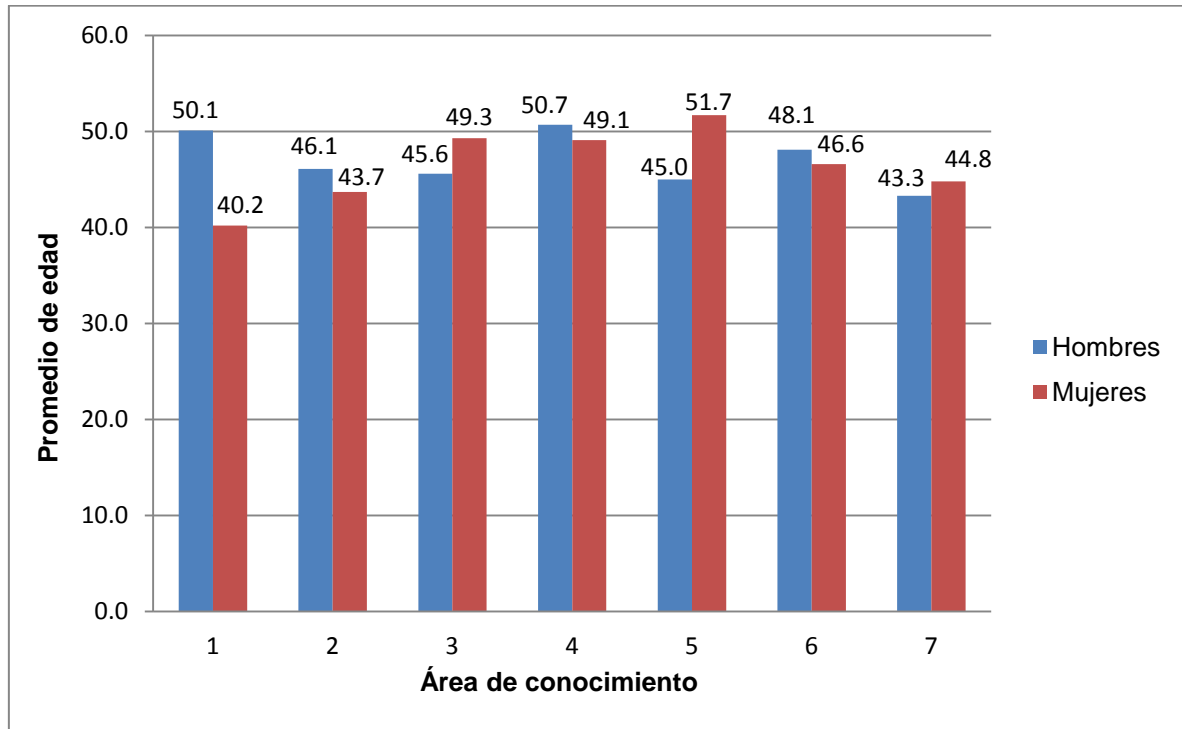
Área	Promedio de edad
Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	48.6
Biología y Química	44.7
Medicina y Ciencias de la Salud	47.4
Humanidades y Ciencias de la Conducta	50.0
Ciencias Sociales	47.3
Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	47.5
Ingeniería (Ciencias de la Tecnología)	43.7

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

En estas cifras los campos de conocimiento de Humanidades y Física destacan por agrupar una población de investigadores maduros, en tanto que en el área de Ingeniería (Ciencias de la Tecnología) se ubica una proporción de investigadores jóvenes, asunto muy cercano a lo que reportan Rodríguez y Urquidi (2012) para algunas de las plantas académicas de los posgrados en el país, en donde señalan que estas áreas no sólo concentran una proporción añeja de investigadores, sino una minoritaria incorporación de jóvenes a sus comunidades. Estos elementos dan nota de la presencia de académicos maduros y de su influencia en el sostenimiento de las comunidades académicas a las que pertenecen, así como de la configuración de requisitos rigurosos a los que se enfrentan las nuevas generaciones para ingresar a las IES nacionales y obtener una plaza laboral.

Por otra parte, en términos generales no se reportan variaciones substanciales en el examen de la edad según el género y el área de conocimiento (figura 3), salvo que en la mayoría de las áreas las investigadoras son ligeramente más jóvenes que los varones, a excepción del área 1 en donde las investigadoras tienen un promedio de 40.2 años; lo mismo sucede con los varones del área de Ingeniería (Ciencias de la Tecnología) al contar con un promedio de edad de 43.3 años, siendo estas dos áreas las que concentran una población joven de investigadores. Mientras que en el área 4 los varones tienen un promedio de 50.7 años y las mujeres en el área 5 un promedio 51.7 años, representando así un grupo etario envejecido.

Figura 3. Promedio de edad de los investigadores SNI en Sonora por área de conocimiento



Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

*Las áreas se dividen así: área 1: Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra; área 2: Biología y Química; área 3: Medicina y Ciencias de la Salud; área 4: Humanidades y Ciencias de la Conducta; área 5: Ciencias Sociales; área 6: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; área 7: Ingeniería (Ciencias de la Tecnología).

Como se ha mostrado, la presencia de las mujeres es menor en los niveles y en la mayoría de las áreas del sistema, además, la diferencia de edad entre los géneros se presenta de manera sutil. Los estudios señalados (Rodríguez, Urquidi y Mendoza, 2009; Didou y Gérard, 2010; Urquidi y Rodríguez, 2010; Rodríguez y Urquidi, 2012) sostienen que las mujeres representan un grupo joven, aunque con matices según las áreas de conocimiento y los niveles en que se ubican, por ejemplo, ingresan jóvenes al sistema pero quienes logran ascender al máximo nivel lo hacen a una edad mayor que los varones, en tanto que las mujeres más jóvenes se encuentran en el área 1 y en el área 2, mientras que las áreas 5 y 4 agrupan a mujeres con mayor edad. En conclusión, estos datos sólo muestran una fotografía general del trayecto de las mujeres por el sistema, sus niveles y áreas; su utilidad recae en que apunta ciertas pistas sobre las diferencias entre los géneros y acierta

en la conveniencia de conocer con mayor detalle las experiencias de las mujeres que se ubican en la élite de la ciencia en Sonora.

1.5. Establecimientos con investigadores SNI en Sonora

En Sonora, existe un puñado de instituciones que albergan a investigadores inscritos en el SNI, sin embargo, de este conjunto destacan cuatro: Universidad de Sonora (UNISON), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD), Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) y el Colegio de Sonora (COLSON). Por lo tanto, en este apartado se atienden de manera concreta a estos cuatro establecimientos (tabla 9).

En efecto, UNISON cuenta con el mayor número de investigadores (196 miembros), siguiéndole el CIAD con 69 individuos inscritos al sistema. Lejanos en cifras, se encuentran el ITSON y el COLSON concentrando un total de 17 investigadores en el sistema. Estas instituciones albergan un mayor número de sujetos que desarrollan actividades de generación, transferencia y aplicación de conocimiento en la entidad.

No obstante, si esta información se organiza por género se advierte que UNISON concentra un porcentaje mayor de varones con un 69.4% (136 sujetos) y las mujeres alcanzan un 30.6% (60 investigadoras), aunque, si examinamos la información correspondiente a CIAD, se revela un porcentaje mayor de investigadoras (52.2%) en comparación con los hombres que tiene inscritos en el sistema (47.8%). El ITSON mantiene una mayoría masculina (70.6%) y las mujeres se representan con un 29.4%, mientras que el COLSON integra un 58.8% de participación masculina y un 41.2% femenina.

Tabla 9. Distribución de investigadores SNI en establecimientos de Sonora

INSTITUCIÓN	Total		Género			
			M	%	H	%
Universidad de Sonora	196	57.5	60	30.6	136	69.4
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	69	20.2	36	52.2	33	47.8
Instituto Tecnológico de Sonora	17	5.0	5	29.4	12	70.6
Colegio de Sonora	17	5.0	7	41.2	10	58.8
Universidad Nacional Autónoma de México	11	3.2	4	36.4	7	63.6
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	7	2.1	1	14.3	6	85.7
Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora	6	1.8	2	33.3	4	66.7
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	3	0.9	0	0	3	100
Instituto Tecnológico de Hermosillo	3	0.9	0	0	3	100
Instituto Nacional de Antropología e Historia	2	0.6	0	0	2	100
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	2	0.6	1	50	1	50
Instituto Mexicano del Seguro Social	1	0.3	1	100	0	0
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	1	0.3	0	0	1	100
Otras instituciones*	6	1.8	1	16.7	5	83.3
TOTAL	341	100	119	34.5	226	65.5

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

*Otras instituciones incluye: Centro de Investigación en Matemáticas , A. C.; Comunidad y Biodiversidad, A. C.; Instancia gubernamental; Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui; Instituto Tecnológico del Mar; Universidad Tecnológica de México.

Como se anota anteriormente, sobresalen dos centros orientados a actividades de investigación y formación de recursos humanos en ciencia (CIAD y COLSON), al igual que dos establecimientos dedicados preferentemente a labores de enseñanza universitaria y posgrado (UNISON e ITSON)⁸; estas dos universidades públicas estatales son las más amplias, numerosas y antiguas de la entidad, por lo que han podido madurar líneas de investigación definidas, aunque no en todos los campos de conocimiento en los que tienen presencia.

Durand (2010) señala que las universidades públicas, como es el caso de UNISON, se encuentran enfocadas a actividades de formación en licenciatura y posgrado; mientras que los centros de investigación, específicamente COLSON y CIAD, están especializados en el desarrollo de la investigación y sólo ofrecen cursos

⁸ Para continuar el análisis sobre los miembros SNI en las instituciones de educación superior y centros de investigación en Sonora sólo se atenderán estos tres establecimientos: CIAD, COLSON y UNISON.

de posgrados; parecería que estos establecimientos son lo que mantienen las mejores condiciones para desarrollar investigación reconocida por el SNI. De tal modo que, se aprecia que estas tres instituciones integran el 82.7% de los investigadores SNI en la entidad, por lo que el desarrollo de la investigación en dichos establecimientos ha permitido constituir grupos de científicos exitosos y consolidados en las actividades de la ciencia (Durand, 2010, 2011b).

En lo que respecta al tema de la inscripción femenina en las actividades científicas del estado, Urquidi y Rodríguez (2010) aseguran que la participación de la mujer en el desarrollo de la ciencia en la entidad centra la atención hacia el CIAD, centro de investigación que alberga a tres de las científicas estudiadas líneas más adelante en este trabajo; ya que, de los 14 investigadores que integran el nivel III en el SNI, cinco son mujeres y nueve son hombres, de las cinco científicas destacadas un 60% (tres de ellas) se concentra en CIAD, mientras que UNISON y COLSON se ubican con un 20% respectivamente (una en cada uno).

En este orden de cosas, en la distribución de los investigadores SNI por establecimiento y por área de conocimiento en la que desempeñan sus labores científicas (Anexo A), se encuentra que UNISON sobresale al cosechar actividades de ciencia en todas las áreas, particularmente en el área de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra⁹, ya que de los 89 investigadores inscritos en dicha área el 78.7% (70 sujetos) se desempeña en UNISON, en tanto que ITSON y CIAD participan en seis de las siete áreas del SNI; por ejemplo, en CIAD el área con mayor participación de investigadores es la de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias con un 43.4% (36 sujetos) de un total de 83 miembros inscritos en tal área. Mientras que el COLSON destaca por una participación activa en el área de las Ciencias Sociales con un 30.8% (12 miembros) de un total de 39 investigadores registrados en esta área.

Estas particularidades representan los perfiles institucionales y la evolución de las disciplinas en cada uno de los establecimientos mencionados. Dicho de otro modo, se encuentra que mientras en UNISON hay un cultivo diversificado de los

⁹ Durand (2011b) aporta que en UNISON las actividades de ciencia se concentran en las Divisiones de Ciencias Exactas y Naturales, Ingeniería y Ciencias Biológicas y de la Salud.

campos de conocimiento, quizás, debido a la orientación institucional con oferta de educación superior en licenciatura y posgrado que representa; en CIAD y COLSON, se observa una concentración de investigadores en áreas particulares del conocimiento, es decir, simbolizan nichos consolidados de investigación científica especializada (Durand, 2011b). Asimismo, estas tres instituciones albergan investigadores en todos los niveles, siendo UNISON la que concentra mayor número de individuos inscritos en el nivel Candidato (58.4%), en el nivel I (58.4%) y en el nivel II (58.3%) (Anexo B). Por último, se añade que de 14 investigadores registrados en el nivel III, siete de ellos (50%) se agrupan en CIAD, cinco en UNISON (35.7%) y los dos restantes en el COLSON (14.3%).

En este análisis se manifiesta la representatividad que tienen UNISON, CIAD y COLSON en la actividad científica del estado, al sobresalir como espacios en donde se albergan los 14 investigadores nivel III en la entidad. Durand (2009, 2010, 2011b) plantea que los grupos de investigadores en los establecimientos señalados han cultivado tradiciones científicas que parecieran ser los pilares del desarrollo de la ciencia en Sonora, ya que son tres instituciones en las cuales, se agrupan el mayor número de investigadores SNI. Su relevancia radica en que son instancias que poseen espacios físicos para ofertar formación profesional y científica, concentran cuerpos académicos, y además, aglutinan capacidades científicas que han pasado por procesos de maduración desde que emergieron.

Como resumen de este apartado, se puede mencionar que lo planteado por autores como Durand (2009, 2010, 2011a, 2011b), Urquidi y Rodríguez (2010), Urquidi, et. al. (2012) y Urquidi y Sotelo (2007) sobre el panorama del desarrollo científico en Sonora y en sus instituciones, resalta la concentración de las actividades de ciencia en áreas particulares del conocimiento y sólo consolidada en ciertas instituciones. Dentro de esta focalización de la dinámica científica, la participación femenina en el sistema queda sostenida por las integrantes del nivel III y sus esfuerzos por fortalecer, además de sus trayectorias individuales, la formación de las nuevas generaciones en ciencia y la incubación de proyectos institucionales que involucren la participación activa de las mujeres en la formación y el ejercicio científico. Una vez explorada la distribución de los investigadores SNI en los

establecimientos de educación superior y científicos de la entidad, vale la pena abordar el camino recorrido por los investigadores que lograron incorporarse a las exigencias del sistema de ciencia en el país.

1.6. Formación científica de los investigadores nacionales en Sonora, la obtención del doctorado

Conviene explorar la formación doctoral de los científicos sonorenses, puesto que además de ser un requisito de ingreso al SNI, es un tramo de escolaridad central en la carrera científica. En el doctorado los futuros científicos aprenden los cuerpos teóricos más completos y ensayan los procedimientos más depurados; pero también, aprenden los valores y reglas que imperan en las distintas disciplinas (Hamui y Jiménez, 2012). La socialización durante el paso por el doctorado es elemental para incorporarse al sistema científico y, además, es el nivel preparatorio para habilitarse en actividades de investigación. En este apartado, se realiza un acercamiento a las rutas formativas de los integrantes del SNI en Sonora, iniciando con la descripción encontrada para el nivel de doctorado y concluyendo con la correspondiente al posdoctorado.

La información disponible indica que los estudios doctorales fueron realizados preferentemente en nuestro país. De un total de 341 investigadores, 207 de ellos (60.7%) obtuvo el grado doctoral en instituciones nacionales. Por el contrario, quienes cursaron estudios en el extranjero fueron 130 investigadores (38.1%). Un segmento reducido (8.2%) del conjunto de investigadores logró ir más allá en su formación escolar y realizaron estudios posdoctorales, quienes cursaron estos estudios lo hicieron en proporciones iguales en el país y el extranjero¹⁰.

¹⁰ La literatura sobre el tema (Didou y Gérard, 2010; Gérard y Grediaga, 2009; Grediaga y Maldonado (2011), utiliza el término “polo” para identificar si la formación en el doctorado fue adquirida en el país o en el extranjero. Por lo tanto, en este trabajo se adopta ese término para hacer la misma referencia.

Tabla 12. Investigadores con grados obtenidos en el país y en el extranjero

	Nacional	%	Extranjero	%	n.d*.	%	Total	%
Doctorado	207	60.7	130	38.1	4	1.2	341	91.8
Posdoctorado	14	50	14	50	0	0	28	8.2

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

* n.d.: Hace referencia a la información no especificada en la base de datos con la que se trabajó.

Incluso, si estas cifras se atienden por género (tabla 13), se encuentra que tanto hombres como mujeres han seguido una formación marcadamente endógena (134 hombres, 73 mujeres). No hay diferencias relevantes entre los géneros.

Tabla 13. Diplomas de doctorado obtenidos en el país y el extranjero, por género

País de obtención de grado	Mujeres	%	Hombres	%	Total	%
Extranjero	43	36.4	87	39	130	38.1
México	73	61.9	134	60.1	207	60.7
No especificado	2	1.7	2	0.9	4	1.2
Total	118	34.6	223	65.4	341	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

En esta exploración sobre los rasgos formativos de los investigadores, conviene detenerse en la edad de obtención del grado de doctor. En términos generales, la edad promedio de obtención de este grado es de 37.8 años; con variaciones mínimas por género (mujeres de 37.7 años y hombres de 38 años). No obstante, se advierte que el hombre más joven lo obtuvo a la edad de 20 años, mientras que la mujer más joven a los 25 años de edad. Por el contrario, si se comprende a los sujetos de mayor edad que obtuvieron el grado de doctor, se distingue que la mujer de mayor edad lo obtuvo a los 56 años y el hombre a los 58 años.

Ahora bien, con la intención de analizar si la edad de obtención del doctorado tiene modificaciones entre los niveles de reconocimiento se presenta la tabla 14. En una primera mirada, parecería no haber diferencias substanciales entre obtención del grado y el nivel de reconocimiento en el SNI, ya que para el nivel de Candidato a investigador hay un promedio de edad de 36.8 años, el nivel I se identifica por un promedio de 38.4 años, el nivel II por un promedio de 37.9 años y el nivel III

sobresale con un promedio de edad de 35.2 años; esto último permite apreciar que los investigadores concentrados en dicho nivel tuvieron una socialización temprana en las reglas y valores que sustentan la ciencia.

Pero ahora, si este ejercicio se replica por género, se aprecian diferencias importantes. En la tabla 14, se estima que las mujeres instaladas en el nivel Candidato adquirieron el grado doctor más jóvenes (33.2 años) que sus homólogos varones (38.5 años), lo que sugiere que las políticas de formación implementadas en el país están surtiendo algún efecto en la adquisición temprana del grado y fomentando la emancipación ingente de las mujeres en la educación superior, que a su vez, está permitiendo un ingreso femenino gradual en la carrera científica; además, si se atiende el promedio de edad de los que integran el nivel III, se obtiene que son los hombres quienes obtuvieron el doctorado a una edad menor (33.8 años) que las mujeres agrupadas en ese mismo nivel (37.8 años).

Tabla 14. Promedio de edad de obtención doctorado por género y nivel

Nivel	Edad promedio por nivel	Edad promedio	
		Hombres	Mujeres
C	36.8	38.5	33.2
I	38.4	38.1	38.9
II	37.9	37.4	39.8
III	35.2	33.8	37.8

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Por otro lado, para conocer el promedio de edad en la obtención del doctorado pero haciendo énfasis en el área de conocimiento, se presenta la tabla 15, en la cual destaca el área 2 por expresar un promedio de edad de 35 años, le sigue el área 7 con un promedio de 36 años; en lo que corresponde al área 1 y 6, se obtiene un promedio de 37 años, mientras que el área 4 y 5 destacan por un promedio de 41 años en la habilitación doctoral.

Tabla 15. Edad promedio de obtención grado del doctorado por área

Área	Edad promedio
Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	37 años
Biología y Química	35 años
Medicina y Ciencias de la Salud	38 años
Humanidades y Ciencias de la Conducta	41 años
Ciencias Sociales	41 años
Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	37 años
Ingeniería (Ciencias de la Tecnología)	36 años

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

En la misma línea, para conocer el área que destaca por expresar una formación doctoral en países del exterior, se presenta la tabla 16, en la cual sobresalen dos: el área 6 con un 27.7% de formación en el extranjero frente al 26.9% que representa al área 1. Sobre este tema, algunos estudios (Didou y Gérard, 2010; Didou y Gérard, 2011; Gérard y Grediaga, 2009; Grediaga, 2007) señalan que las ciencias duras imponen modelos formativos orientados hacia países del exterior y donde predomina el idioma inglés, en tanto que en las ciencias blandas, como Sociales y Humanidades prevalece una formación dentro del país.

En términos generales, las rutas de los científicos locales no distan mucho de sus homólogos nacionales, salvo ciertos matices por área (tabla 16), por ello, habría que realizar análisis más minuciosos sobre el sello que imprimen estos perfiles generales de los científicos en las prácticas de las comunidades en que se desempeñan.

Tabla 16. Número de diplomas de doctorados nacionales y extranjeros por área de conocimiento

Área*	País		Extranjero		n.d.*		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1	54	26.1	35	26.9	0	0	89	26.1
2	22	10.6	12	9.2	2	50	36	10.6
3	9	4.3	4	3.1	1	25	14	4.1
4	19	9.2	22	16.9	0	0	41	12
5	30	14.5	9	6.9	0	0	39	11.4
6	47	22.7	36	27.7	0	0	83	24.3
7	26	12.6	12	9.2	1	25	39	11.4

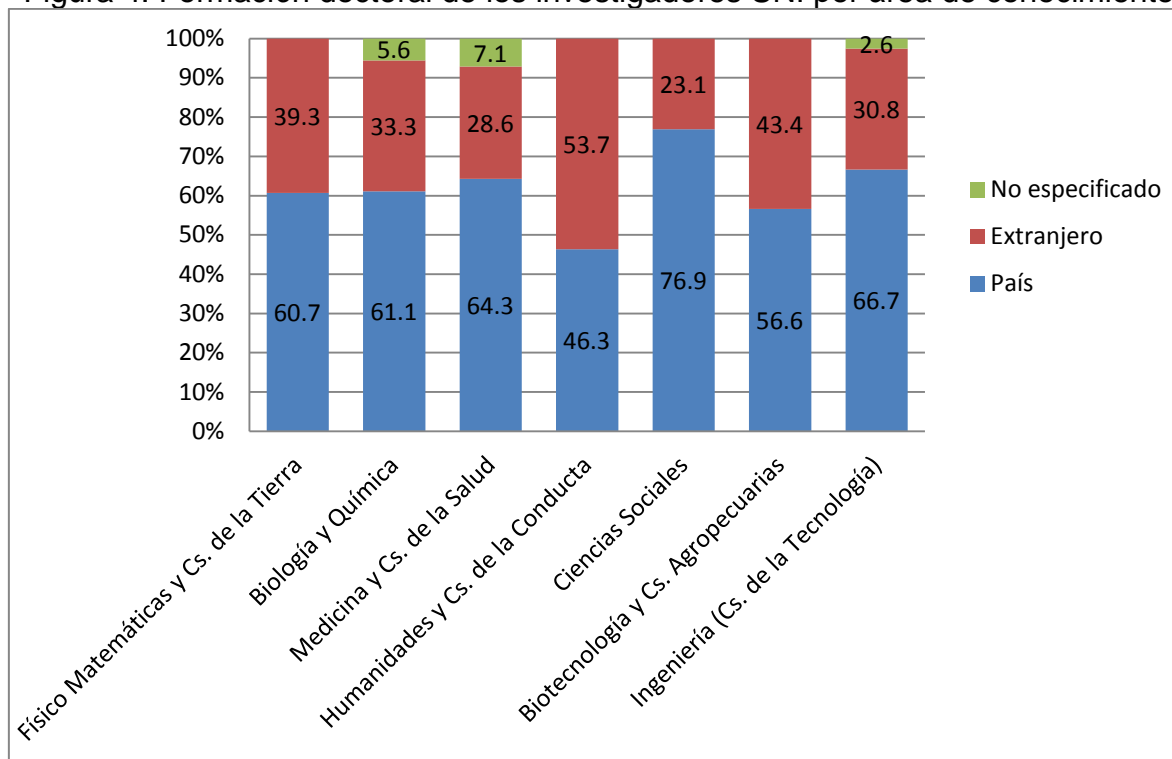
Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

*Las áreas se dividen así: área 1: Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra; área 2: Biología y Química; área 3: Medicina y Ciencias de la Salud; área 4: Humanidades y Ciencias de la Conducta; área 5: Ciencias Sociales; área 6: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias; área 7: Ingeniería (Ciencias de la Tecnología).

** n.d.: Hace referencia a la información no especificada en la base de datos con la que se trabajó.

Como se propone líneas previas, según las áreas del SNI se pueden apreciar ciertas divergencias. Si se atiende la obtención de diplomas en el país y en el extranjero por área de conocimiento (figura 4), se encuentra que quienes adquieren mayor número de diplomas de doctorado en el exterior son los investigadores concentrados en el área 4 con un 53.7%; en el mismo renglón se obtiene que el área 6 representa un 43.4% de formación en el extranjero, mientras que la obtención de diplomas doctorales en el país queda representada por el área de Ciencias Sociales con un 76.9%, lo que muestra una formación mayoritariamente endógena, seguida del área 7 con un 66.7%. Con estas cifras, se puede constatar que el grado de internacionalización es variable según los campos de conocimiento.

Figura 4. Formación doctoral de los investigadores SNI por área de conocimiento



Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Por otra parte, en lo que corresponde a la realización de posdoctorado se registra que de un total de 341 investigadores sólo 28 de ellos (8.7%) han transitado por el nivel posdoctoral. Si esta información se organiza por niveles, se puede apreciar que el 42.9% (12 investigadores) se concentran en el nivel de Candidato a investigador, un 35.7% (10 sujetos) se reúnen en el nivel I, mientras que con una misma participación del 10.7% quedan representados el nivel II y el nivel III, lo que corresponde a tres investigadores con posdoctorado en cada uno de esos niveles señalados.

Respecto a la representación del género femenino en la habilitación científica posdoctoral, se advierte que el 60.7% (17 mujeres) han obtenido una credencial en este nivel, en tanto que los varones quedan representados con un 39.3% (11 investigadores). Dicho de otro modo, son las mujeres quienes han mantenido esfuerzos de especialización científica con una formación posdoctoral.

De nueva cuenta, conviene cuestionarse sobre la dinámica actual en la formación doctoral y posdoctoral de los investigadores jóvenes, pues parecería que

este conjunto ha recurrido a los estudios posdoctorales como respuesta a que en años recientes, las instituciones de educación superior (IES) exigen cada vez más los estudios posdoctorales, sobre todo en áreas relevantes de la ciencia y la tecnología. Por lo tanto, habría que analizar los efectos de la escasez de plazas en las plantas académicas de las IES y su influencia en la configuración de las trayectorias formativas de los investigadores jóvenes, pues a primera vista, se reconoce que quienes integran el nivel Candidato no sólo son jóvenes y en su mayoría mujeres, sino que han invertido esfuerzos en adquirir una preparación en el posdoctorado.

En este orden de cosas, si se atiende el país de realización del posdoctorado sobresale México con un 50% (14 investigadores), seguido por Estados Unidos con un 39.3% (11 sujetos), mientras que países como Francia, Suiza y Austria se ubican en el mismo nivel con un 3.6% (1 investigador), proporcionalmente. En otras palabras, de los 28 investigadores que se reporta que han realizado el posdoctorado, el 50 por ciento de ellos lo han obtenido en el país y el 50 por ciento restante en el extranjero.

Si se afina un poco más la mirada y se atiende la distribución de los investigadores con posdoctorado según las siete áreas de conocimiento (Anexo C), sobresale que el área 1 ostenta un 35.7%, seguido del área 6 con un 32.1%. En sólo una de las siete áreas (área 5) no se cuenta con investigadores que han realizado estudios posdoctorales. Finalmente, si se aprecia esta información por género, se encuentra un mayor porcentaje de mujeres con posdoctorado en el área 6 con un 77.8% (7 investigadoras), seguida del área 1 con el 40% (4 investigadoras). En resumen, sobresale una mayor participación de las mujeres en la formación posdoctoral de cada área, a excepción del área 5.

Asimismo, para conocer el nivel con mayor número de investigadores formados en el extranjero, se presenta la tabla 18, en la cual se muestra que en los niveles II y nivel III se concentran los individuos que han trazado rutas formativas preferentemente en el extranjero. Cabe resaltar que lograr una posición en estos niveles es sinónimo de haber construido un perfil científico que sobresale en el ámbito nacional e internacional.

Tabla 18. Obtención de doctorados en el país y el extranjero por nivel

País	Candidato	%	Nivel I	%	Nivel II	%	Nivel III	%	Total	%
Extranjero	16	20.8	79	39.1	26	54.2	9	64.3	130	38.1
País	59	76.6	121	59.9	22	45.8	5	35.7	207	60.7
n.d.	2	2.6	2	1	0	0	0	0	4	1.2
Total	77	22.6	202	59.2	48	14.1	14	4.1	341	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

* n.d.: Hace referencia a la información no especificada en la base de datos con la que se trabajó.

Didou y Gérard (2010) consideran que en estos niveles se concentran los investigadores que han logrado trazar rutas en la generación de conocimiento comparable con lo que se trabaja en el mundo internacional y consolidado de la ciencia. Hasta aquí, se pueden subrayar varios aspectos: primero, que quienes integran el nivel III adquirieron el grado doctor a temprana edad; segundo, el 64.3% de los investigadores que integran ese nivel (nueve sujetos, de los cuales tres son mujeres) corresponde a quienes obtuvieron dicho grado en alguna institución en el extranjero; y tercero, en el nivel III se agrupan tres sujetos que realizaron posdoctorado, tales investigadores son mujeres.

Los estudios realizados para analizar los rasgos generales de quienes integran el sistema han encontrado que la formación en el extranjero es un factor determinante para configurar trayectorias científicas consolidadas y exitosas, además, revelan que el propio sistema científico otorga una valoración más alta a quienes adquirieron un grado fuera del país. Pero no sólo eso, han proporcionado diversas pistas sobre los efectos y las ventajas que derivan de haberse socializado en los valores de la ciencia durante la etapa doctoral en países del extranjero; manifiestan que el hecho de haber estudiado fuera del país, contribuye a que las redes de colaboración e intercambio se amplíen e influyan en la conformación y consolidación de las comunidades científicas, así como en la adquisición de prestigio dentro de la empresa social de la ciencia. Asimismo, los vínculos que se establecen con individuos, grupos o equipos científicos en el exterior imponen modelos de productividad científica y los ubica en sectores competitivos y con reconocimiento legítimo e internacional (Balán, 2009; Didou, 2012; Didou y Gérard, 2010; Didou y

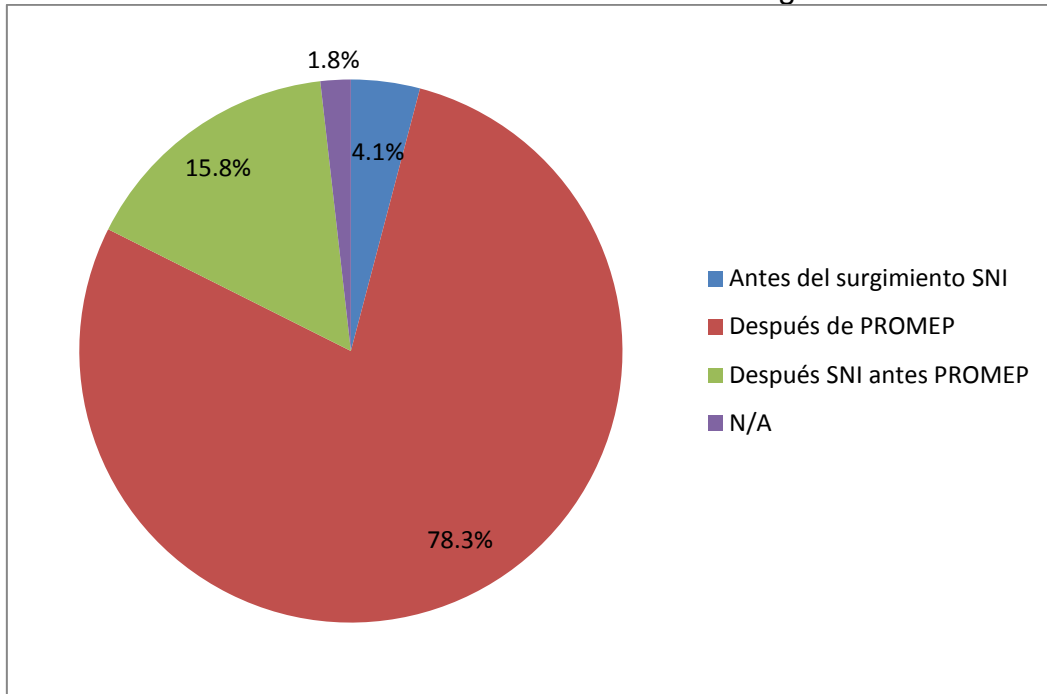
Gérard, 2011; Gérard y Grediaga, 2009; Grediaga, 2007; Grediaga y Maldonado, 2011). Es por ello, que este apartado fue destinado a explorar la movilidad nacional e internacional de los investigadores del SNI en la entidad, por considerar que en esta dinámica en la que se forman las comunidades o grupos científicos de alto nivel o consolidados se encuentran diversos rasgos para suponer el prestigio y éxito de unos sobre otros, así como los modelos de trayectoria que imponen las propias disciplinas. Además, la proporción de investigadores que corresponden a Sonora muestra elementos semejantes y divergentes a los señalados para el caso nacional, como suponen Didou y Gérard (2011) quienes integran el sistema conforman una población heterogénea con rasgos compartidos y otros sugerentes para profundizar en la constitución de las comunidades científicas exitosas y en la reconstrucción de trayectorias sobre los investigadores más destacados. En el siguiente apartado, se presentan, de manera breve, los períodos en que se formaron los investigadores SNI, pues como se menciona anteriormente, el efecto de las políticas para la formación científica ha devenido en singulares transformaciones.

1.7. Períodos de formación de los investigadores SNI en Sonora

Como se ha visto a lo largo de este trabajo, conocer las trayectorias formativas es fundamental para delinear el perfil de quienes se dedican a labores científicas, es por ello que, en este apartado, se desarrolla una descripción de la información encontrada sobre los períodos de formación doctoral de los investigadores SNI de la entidad, pues la literatura reporta que el doctorado es un peldaño hacia la obtención de estrategias y conocimientos teóricos y metodológicos sobre la disciplina y la empresa científica. Para dividir los períodos de formación, se toman como base las propuestas de diversas investigaciones sobre el tema (Gérard y Grediaga, 2009; Grediaga y Maldonado, 2011), ya que se considera que son claros para explorar lo que acontece con los investigadores SNI de la entidad. Esta periodización considera tres fases: 1) Antes del surgimiento del SNI, o bien, Antes de 1984; 2) Después del SNI antes PROMEP, es decir, Después de 1984 antes de 1996, y 3) Después de PROMEP, bien se puede decir, Después de 1997 hacia 2010.

De los 341 investigadores que se ubican en Sonora para el año 2010, se carece de información precisa para este análisis sobre seis investigadores que representan el 1.8% del total de la población. Por otro lado, en la figura 5, se aprecia que el 78.3% (267 sujetos) obtuvo su doctorado en un período que va después de la aparición de PROMEP (1997 – 2010), mientras que un 15.8% (54 investigadores) se formó después del SNI y antes de PROMEP (entre 1984 hacia 1996), en tanto que sólo el 4.1% lo hizo antes del surgimiento del SNI (1984); en este último porcentaje se ubican algunos investigadores que forman parte del nivel III, con lo que se puede apreciar que conforme se fomentan los apoyos externos de las políticas públicas para la formación científica en el país y en el exterior aumentan los porcentajes de quienes adquieren una formación doctoral. Más aún, con estos datos se puede suponer que una buena parte de los investigadores en Sonora fueron habilitados para las actividades científicas en un período relativamente reciente, puesto que 7 de cada 10 miembros del sistema en la entidad obtuvieron el grado doctoral después de la aparición del PROMEP. Tal como lo proponen estudios realizados por Gérard y Grediaga (2009) y Grediaga y Maldonado (2011) sobre la relevancia de analizar los períodos de obtención del doctorado puesto que refieren, indirectamente, a los efectos de los programas de política pública para apuntalar el sistema de ciencia y tecnología en el país.

Figura 5. Período de formación en doctorado de los investigadores SNI en Sonora



Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

De igual manera, Grediaga y Maldonado (2011) plantean que la coexistencia de las políticas públicas nacionales como el SNI, PROMEP, PNPC, quedan involucradas con la consolidación y maduración de las plantas académicas y científicas de las IES y de los posgrados, ya que en el panorama nacional quienes realizaban estudios doctorales y posdoctorales antes del sistema, lo hacían preferentemente en el extranjero, sin embargo, la dinámica empieza a cambiar conforme se promueve el desarrollo de los posgrados y la formación científica dentro del país. Es por ello, que estos elementos señalados se deben de considerar cuando se trata de discutir sobre la evolución de la ciencia en México.

En resumen, en este capítulo se ofreció un panorama general sobre los investigadores SNI de la entidad, así como su concentración en ciertas instituciones de educación superior y de indagación científica. De manera particular, se intentó presentar la participación de la mujer en las categorías en que el sistema organiza a sus integrantes, en las áreas de conocimiento en que se desempeñan y en los establecimientos en donde sobresale su participación. Como se ha visto, las mujeres en la ciencia en la entidad presentan recorridos similares a sus congéneres en

diversas partes del mundo, pues en los escalones de mayor prestigio y poder es insuficiente su representatividad, aunado a ello, las áreas que concentran mayor número de mujeres son semejantes a lo que nos indican las cifras globales. Por lo tanto, se insiste en continuar realizando exploraciones desde la voz y experiencia de las propias científicas para conocer los factores y condiciones que les han facilitado o dificultado su inmersión y éxito en el entorno científico. En el siguiente capítulo, se presentan los aspectos generales sobre el estudio del género y se desarrollan las ideas centrales sobre las dificultades a las que se enfrentan las mujeres para conformar una carrera en la ciencia.

Capítulo 2. Trazando el horizonte de la mujer en la ciencia

En este capítulo, se presentan notas breves sobre la definición de género como categoría de análisis para estudiar la representación social de hombres y mujeres; se hace uso de los estudios realizados por Lamas (1986, 1996) y De Barbieri (1993) para comprender la dimensión social y simbólica del género. Asimismo, se desarrolla un apunte sobre las expresiones que han sido utilizadas para ilustrar las barreras a las que se enfrentan las mujeres a la hora de incorporarse al sector laboral, entre ellas destacan: techo de cristal (*glass ceiling*), tubería que gotea (*leaky pipeline*), suelo pegajoso (*sticky floor*) y la del laberinto.

Además, se exponen aproximaciones teóricas para dar idea del estado de exploración en el que se encuentra la situación de la mujer en su incorporación a la formación y carrera científica. En este acercamiento, se describen diversos estudios que han abonado en las reflexiones sobre las ambivalencias en que se ven inmersas las mujeres al construir perfiles profesionales exitosos, pero no sólo eso, se presentan las ideas generales sobre la manera en que las mujeres encaran sus dificultades de género.

Posterior a ello, se desarrollan las líneas teóricas que servirán para explicar la manera en que funciona la ciencia, desde el punto de vista mertoniano, ya que las mujeres se desempeñan en una institución social organizada bajo normas y valores que le dan sentido a sus prácticas. De tal modo, que en esta sección se pretende dar a conocer los ejes esenciales bajo los cuales gira el tema de este trabajo sobre la mujer en la ciencia; por un lado, los aspectos elementales sobre el género y por otro lado, los fundamentos básicos sobre la ciencia, según Merton (1973, 1995).

Finalmente, se concluye que las mujeres que deciden dedicarse a la ciencia enfrentan diversas dificultades derivadas de los aspectos sociales y simbólicos del género que las restringen a labores domésticas y al cuidado de los hijos, sin embargo, estas mujeres desdoblan algunas estrategias para encarar los obstáculos y dificultades, una de ellas es ceñirse a los valores de la ciencia y de su disciplina.

2.1. Apuntes sobre el género para estudiar a la mujer

La vida social ha generado diferencias entre hombres y mujeres con base en las variaciones anatómicas y fisiológicas atribuidas a cada sexo. Estas diferencias han modelado las características sociales con que se les reconoce y dichos atributos sociales funcionan como determinantes de sus comportamientos y actividades a desempeñar. De Barbieri (1993) enfatiza que la tarea de las Ciencias Sociales en el estudio sobre el género debe explorar: “las prácticas, símbolos, representaciones, valores, normas colectivas, compartidos por los integrantes de una sociedad en distintos momentos del tiempo y que son los que se absorben en el psiquismo en los años cruciales de la primera infancia” (P. 8). Asimismo, plantea que se deben abordar los diferentes ámbitos en que interactúan hombres y mujeres, siendo fundamental la dinámica de la división social del trabajo.

De tal modo que, el estudio sobre la participación de la mujer en las diversas áreas del ámbito público y productivo ha encontrado en la conceptualización de género un inicio para analizar los factores que intervienen en la incorporación de la mujer a los sectores de mayor desarrollo como lo son la educación y el empleo.

Por su parte, Lamas (1986) considera que las diferencias biológicas entre hombres y mujeres, marcadas principalmente por la maternidad, determinan los aspectos culturales que habrán de considerarse como parte de lo masculino y de lo femenino. Por lo tanto, lo que se entiende por género es una construcción social que trata de las características sociales y culturales, así como de las funciones y responsabilidades específicas que deben desempeñar hombres y mujeres en el entorno en el que se desenvuelven (Bakey, 2006).

Igualmente, Lamas (1996) explica que “esta construcción simbólica que en las Ciencias Sociales se denomina género, reglamenta y condiciona la conducta objetiva y subjetiva de las personas” (P. 2). Por consiguiente, el término género es utilizado como categoría para analizar la representación social y simbólica que se hace de hombres y mujeres, pues va más allá de las características biológicas que corresponden a cada sexo. De ahí que sea la perspectiva de género, un enfoque utilizado para revisar las diferencias entre hombres y mujeres, diseñar acciones que lleven a eliminar estas diferencias y promover la equidad de condiciones para ambos.

En la literatura sobre la participación de la mujer en el mundo laboral, se encuentran diversos estudios que reconocen el esfuerzo femenino por integrarse a las actividades de ciencia y tecnología adoptando modelos masculinos de rendimiento, sin embargo, señalan la necesidad de continuar explorando el acceso limitado que tiene la mujer a los puestos de dirección y liderazgo en la investigación; los factores sociales y culturales que condicionan su desarrollo educativo y su formación científica, así como la anclada presencia de estereotipos en los establecimientos académicos y científicos (Bonder, 2004; Otchet, 2007; Sánchez, De la Rica y Dolado, 2011).

Los efectos que acarrea el género en las condiciones sociales de los sexos sirven para clasificar el comportamiento que tiene la población de mujeres en la formación y el empleo científico. Esta distribución del género femenino en el mundo laboral y de la ciencia se puede resumir considerando varios aspectos: a) que la población femenina en la distribución del trabajo sufre un fenómeno de segregación, definida como horizontal, para hacer referencia a que la mujer se mantiene agrupada en ciertas profesiones consideradas feminizadas, en oposición a las masculinizadas; y b) la segregación vertical, puesto que la mujer se ubica en los escalones más bajos en las jerarquías de las organizaciones o establecimientos académicos y científicos, pese a tener una presencia relevante en ciertos ámbitos, se le imposibilita ascender en la representación de mayor dirección y liderazgo (Amorós, 1995; Clemenza, Ferrer y Araujo 2007; Madariaga, 2011).

Aunado a este fenómeno de segregación, se indica una persistencia de los estereotipos, pues son juicios socioculturales impuestos sobre las características y funciones que un hombre o una mujer deben realizar, sin embargo, como normas sociales tienen serias consecuencias en el desarrollo del individuo, pues sesgan su capacidad de elección de carrera e intervienen en la disposición del tiempo para sus actividades personales, profesionales y laborales (Godoy y Mladinic, 2009; Naciones Unidas, 2011).

Sobre este asunto, Cabral y García (2005) plantean que los estereotipos son categorías sociales que permiten delinear los rasgos y comportamientos de los sujetos, pero que inciden en su socialización y en el proceso de construcción de la

subjetividad. Es decir, son sellos que asignan atributos y modelos de lo femenino y lo masculino; su consecuencia es que son una forma de fragmentar la identidad.

A esto abona Vessuri y Canino (2006), quienes consideran que en la ciencia se presentan los estereotipos en las representaciones sociales y culturales que se tienen sobre los diferentes campos de conocimiento y el quehacer científico, estas visiones quedan explícitas en la educación y el empleo, y dirigen a hombres y mujeres por caminos distintos en su profesionalización.

Los estereotipos involucrados en el rol que la mujer está obligada a desempeñar la sujetan a una tensión entre lo familiar y lo profesional, puesto que las mujeres están condicionadas a desenvolverse en un rol como profesionales en la academia y en la ciencia, pero sin descuidar las funciones de madre y esposa; esta fusión de actividades y roles las sumergen en ambivalencias respecto a su rol de género. Es por ello que reconciliar el doble rol (madre y profesional) resulta una dificultad, ya que puede orientarla al abandono de su carrera o a la postergación de la maternidad.

En el conjunto de estudios sobre las dificultades por las que tiene que pasar la mujer para desarrollarse profesionalmente y ejercer en la academia y en la ciencia, se encuentra el que realizan Donoso, Figuera y Rodríguez (2011) señalando que el desarrollo de la mujer está restringido por aspectos socioculturales construidos y reproducidos, es decir, por las barreras de género que acompañan a la mujer en su trayecto y desempeño por los espacios públicos de la vida social.

En síntesis las notas anteriores señalan la manera en la que se ha intentado dar explicación a la situación de la mujer: su incorporación a las áreas profesionales y de investigación desde la perspectiva de género, o bien, de acuerdo a los atributos sociales que enmarcan las actividades ejercidas por hombres y mujeres. Asimismo, se sugiere que para analizar la participación de las mujeres en el entorno social conviene indagar las coordenadas sociales, culturales e institucionales bajo las cuales toman significado las diferencias entre los sexos y los efectos que acarrear en sus interacciones y trayectorias profesionales. Utilizando el género como categoría analítica y reconociendo que este término sirve como medio de organización y de atribución de sentido y significado de las experiencias de hombres

y mujeres; y además, atendiendo los rasgos sociales que operan en la definición de los géneros y que sirven para anclarlos a sellos de lo femenino y masculino.

2.2. Expresiones que descifran la persistencia de obstáculos y dificultades

En este apartado se desarrolla una exposición sobre las expresiones que han sido utilizadas para dar nota de la insuficiente participación de la mujer en el ámbito laboral y científico. Se abordan, con mayor acento, los términos que hacen alusión a la escasez de mujeres en los cargos de mayor responsabilidad o en las jerarquías de las organizaciones, así como aquél que intenta dar idea de la fuga de mujeres en la formalización de una carrera científica y su inclusión a los entornos profesionales de la ciencia.

2.2.1. Techo de cristal (*Glass ceiling*)

En la literatura sobre las dificultades que enfrenta la mujer en la esfera pública se han utilizado diversos términos para ilustrar tal situación, una de ellas es la expresión “techo de cristal” (*glass ceiling*), que hace referencia a las barreras invisibles que le impiden escalar los peldaños requeridos para su desarrollo profesional y se relacionan con factores socioculturales y estructurales que imperan en los campos de desempeño laboral (Falk & Grizard, 2003).

En el estudio realizado por Falk y Grizard (2003) sobre la participación de las mujeres en los consejos administrativos y en los puestos directivos en empresas con diferentes giros comerciales (telecomunicaciones, publicidad, entretenimiento), se sostiene que son pocas las mujeres que se ubican en esas posiciones ejecutivas de liderazgo, parecería que quedan paradas y restringidas por barreras invisibles para ascender a la cima, sin embargo, descubren que las empresas que cuentan con mayor número de beneficios hacia los empleados, brindan criterios favorables sobre el período de maternidad e incluyen una mayoría de mujeres en cargos importantes y directivos, crean un entorno comprometido con la diversidad derivando en efectos positivos y de inclusión en la jerarquía de la empresa.

Por su parte, Burin (2004) expone que esta noción de “techo de cristal” fue empleada por Gary Bryant a mediados de los años ochenta para dar idea de que las mujeres se detenían en los puestos inferiores a una dirección. Por ello, considera que este término puede entenderse mejor desde un doble plano: uno objetivo y visualizado en las organizaciones laborales, y otro subjetivo impuesto en los proyectos personales de las mujeres.

En su estudio este autor explora las representaciones sociales que van configurando la identidad femenina y sus roles de género: uno relacionado con la maternidad (rol maternal) y otro vinculado al rol laboral. El debate planteado por el autor supone que las mujeres que desempeñan ambos roles se enfrentan a diversas tensiones tratando de encontrar su conciliación. Esto es, mientras que las mujeres lograron incorporarse al sector laboral, lo hicieron sin dejar de lado sus responsabilidades domésticas, por lo que adquirieron un doble rol o una doble carga de actividades y compromisos con la familia y en el hogar, es decir, empezaron a desenvolverse en dos esferas; una pública (el trabajo) y una privada (el hogar). De manera que al intentar equilibrarlas, se ven inmersas en mayores dificultades que van afectando el ejercicio de sus funciones en estas dos esferas, sobre todo en su ejercicio profesional, sin poder avanzar, quedándose relegadas de puestos ejecutivos y en tareas menores. Estos conflictos empiezan a concebir la existencia de un “techo de cristal” o un “suelo pegajoso” (*sticky floor*) que se originan en el ámbito laboral.

Estos dos estudios presentados coinciden en varios aspectos: primero, que impera una imagen sobre las mujeres como seres que no poseen los atributos y cualidades necesarios para desenvolverse en planos de liderazgo y lograr una trayectoria exitosa, es decir, son consideradas como menos calificadas. Segundo, carecen de intereses en avanzar hacia posiciones elevadas en las jerarquías, esto deriva de los estereotipos sociales, pues funcionan como juicios y prescripciones que merman la percepción que tienen las mujeres sobre sí mismas y nutren una subjetividad inferiorizada en donde predominan intereses y actitudes dirigidos al desarrollo de una vida familiar plena. Tercero, las mujeres suelen orientarse a profesiones que no conducen hacia el prestigio y el liderazgo, pues prefieren atender las necesidades de una familia. Estos tres aspectos son el resultado de una realidad

social y cultural que va moldeando las experiencias y aspiraciones de las mujeres, que las vincula con un universo maternal y familiar y las desvía del mundo laboral, profesional y emancipado de los varones (Burin, 2004).

2.2.2. Tubería que gotea (*Leaky pipeline*)

Por otro lado, para hacer alusión a la minoritaria presencia femenina en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, (STEM, por sus siglas en inglés), se utiliza *leaky pipeline*, como locución metafórica, que sirve para manifestar la subrepresentación de la mujer en la carrera académica de las ciencias duras (Clark, 2005; Urquidi y Rodríguez, 2011).

Clark (2005) sugiere que la naturaleza de las disciplinas científicas como las ciencias duras contribuye a que sean pocas las mujeres que ingresan a estudiar una profesión en dichas áreas, pero son menos aún quienes logran concluir sus estudios. Es por ello que el autor utiliza la expresión de *leaky pipeline* para hacer referencia a la “tubería que gotea”, es decir, en el camino de su formación en ciencia las mujeres recorren un conducto por el que se filtran y poco a poco se va quedando una proporción minoritaria en esas áreas científicas. Concluye reconociendo que dentro de los esfuerzos por explicar la escasez de mujeres en las ciencias duras, se ha puesto en discusión la diversidad y complejidad de los factores involucrados en desviar a las mujeres de una formación y carrera científica.

Al respecto, Buré (2007) explica que el problema de la “tubería que gotea” representa la influencia de los estereotipos sobre la ciencia, pues la población femenina incorporada a estas áreas no logra equipararse al porcentaje masculino que puebla en su mayoría las áreas de Ingeniería, Tecnología y Matemáticas, pese a la implementación de políticas públicas dirigidas a corregir tal situación. En su artículo, plantea que para lograr la inclusión y retención de las mujeres en una carrera científica, se deben atender los factores sociales, culturales y los relacionados con la organización, pues configuran las experiencias de las mujeres a través de su recorrido por los espacios educativos y laborales teniendo un impacto significativo en su desarrollo en el ámbito científico.

De tal modo que son dos ideas las que se pretenden ilustrar con la expresión de *leaky pipeline* o “tubería que gotea”, por un lado, plantea que el conducto por el que pasa la mujer para formarse profesionalmente en disciplinas como Matemáticas, Tecnología e Ingeniería, tiene orificios por los que el potencial femenino abandona la formación profesional en esas áreas y se inserta a ámbitos relacionados con su género o que le permita desplegar las actividades relacionadas con el rol de ser mujer. Por otro lado, se utiliza para hacer referencia a las mujeres que transitan de una formación científica inicial hacia el desempeño de funciones profesionales y dentro de sistemas formales de ciencia, quedándose a la mitad del camino sin lograr incorporarse a la carrera científica y puestos titulares de investigación. Pero esto no es suficiente, los estudios abordados insisten en señalar que en la participación de la mujer en la academia y en la ciencia, se involucran factores familiares, culturales e institucionales, así como organizacionales, que determinan a las mujeres a desempeñar responsabilidades domésticas y asumir roles que restringen su actuación a la vida del hogar (Cole y Zuckerman, 1987; Norton y Wygal, 2009).

Por último, se debe anotar que en este uso de expresiones para explicar las barreras y obstáculos de las mujeres en su incorporación a una formación o carrera científica han emergido varios más, como la de “suelo pegajoso”, para hacer referencia a la dificultad de las mujeres por ingresar a los niveles iniciales en una carrera académica, es decir, hay dificultades que las mantienen adheridas a posiciones inferiores y subrepresentadas (Buré, 2007; Torres y Pau, 2011), o bien, la metáfora del “laberinto” que refiere al recorrido por el que atraviesan las mujeres en donde se enfrentan a circunstancias, dificultades y tensiones que las van desviando de una meta exitosa. En síntesis, describe las cargas, responsabilidades y actividades que forman parte del itinerario de las mujeres que van hacia un desarrollo profesional (Martin, 2007; Burin, 2012).

2.3. Aproximaciones a los estudios sobre la mujer en la ciencia

Entre los estudios realizados para profundizar en la situación de las mujeres en la ciencia se pueden encontrar diversas perspectivas de estudio y temáticas, sin embargo, se advierten ejes comunes bajo los cuales gira la condición de ser mujer

dentro de la institución social de la ciencia. Sólo para mencionar algunos, se tiene el arraigado estereotipo de la ciencia como actividad masculina o realizada principalmente por una mayoría varonil y que se rige bajo modelos masculinos de rendimiento y desempeño, de éste derivan las diferencias experimentadas en el proceso de socialización dentro de las comunidades y establecimientos científicos.

Aunado a los anteriores que se identifican por su relación con el entorno científico, se revela el peso de la maternidad y el matrimonio como elementos que ponen en juego el compromiso de las mujeres con sus intereses profesionales y científicos, aquí se denota que el género femenino adquiere, en lo social y en lo cultural, características que funcionan como gravedad para configurar trayectorias satisfactorias y enriquecedoras en la ciencia.

Para analizar la minoritaria participación de la mujer en la ciencia, Zuckerman y Cole (1975) proponen que existen tres barreras a las que se enfrentan las mujeres en su recorrido denominándolas como “carga triple”; la primera, se refiere a la idea de que la ciencia no es una profesión para mujeres, por lo tanto, esta creencia sirve para que las mujeres se auto-excluyan; esto ocurre pese a un interés en una carrera científica, ya que deciden orientarse hacia otra profesión que les permita sentirse capaces y poner en práctica el rol de su género como el formar una familia. La segunda sobreviene cuando las mujeres ya superaron la primera barrera pero persiste la idea de que carecen de competencia para sobrevivir en las exigencias científicas, lo que incide en un menor compromiso y motivación de la mujer hacia su profesión. Y la tercera barrera, es aquella discriminación que las mujeres encuentran dentro de la comunidad científica, que las mantiene como grupo en desventaja y no logran acceder a las gratificaciones, reconocimiento y recompensas de sus logros, ello deriva en una acumulación desigual de méritos en comparación con los varones.

Los autores concluyen en que estos tres factores o cargas que las mujeres encuentran al entrar al ámbito de la ciencia pueden incidir en las aspiraciones y motivaciones para continuar en su desarrollo científico y competir en él. Asimismo, pueden considerarse como aspectos que delimitan una discriminación sutil pero real que va marcando diferencias en las percepciones, creencias, desempeño y logros que hombres y mujeres obtienen. Por otro lado, las mujeres se enfrentan a una

ambivalencia entre hacer una carrera formal en ciencia y postergar o renunciar al matrimonio y a la maternidad. O bien, hacer una carrera profesional en la ciencia pero alternarla con la vida personal por medio de un trabajo de tiempo parcial, menos remunerado y que deriva en un conflicto que afecta su avance y promoción de carrera, ya que el reclutamiento en la ciencia es riguroso y exige el compromiso de quienes se dedican a ella. Además, se cuestionan si las mujeres que lograron superar esta triple barrera pueden equipararse o ser equivalentes en rendimiento a los científicos hombres.

Por su parte, Sonnert (1995/1996) se cuestiona si las mujeres que lograron el éxito en su trayectoria científica quebraron el “techo de cristal” y cruzaron un umbral para acceder a las recompensas y satisfacciones de la comunidad científica. Para ello, examina la carrera de un grupo de aprendices que recibieron prestigiosas becas posdoctorales y encuentra que las diferencias en las trayectorias de hombres y mujeres es el resultado de la heterogénea acumulación de ventajas o desventajas en la estructura social de la ciencia, lo que va sometiendo a las mujeres a la invisibilidad y aislamiento en su entorno. Asimismo, refiere que las mujeres se tienen que enfrentar a tres tipos de complicaciones en su carrera que derivan del reloj biológico, de obtener un puesto titular y de los ajustes a su carrera por influencia de la de su pareja.

En su reflexión, el autor reconoce que hay una diversidad de elementos que pueden influir para que hombres y mujeres logren carreras científicas exitosas, por lo tanto, propone dos modelos: el modelo del déficit, como aquel que trata de explicar las barreras estructurales que existen en las carreras científicas y que funcionan como mecanismos de exclusión para las mujeres, pues reciben menos oportunidades de desarrollo a lo largo de su carrera; y el modelo de la diferencia, para referirse a las diferencias en las expectativas y objetivos entre hombres y mujeres que inciden en sus comportamientos dentro de la estructura social de la ciencia. En este modelo de diferencias, se destaca que las mujeres son orientadas hacia otras formas de actuar y por lo tanto, carecen de expectativas amplias sobre el éxito en la carrera profesional, lo que refuerza un menor interés en conformar una

carrera científica y una mayoritaria participación masculina, lo que hace ver a la ciencia como una profesión de varones.

Por lo tanto, es en la socialización de la cultura del género que se encuentran arraigadas las creencias o ideas que definen los patrones de carrera profesional de ambos géneros. En otras palabras, las aspiraciones y horizontes de hombres y mujeres son el resultado de una interiorización de la cultura sobre su género y ello determina sus elecciones de carrera y sus motivaciones de emprender un recorrido en el sistema social de la ciencia.

En otro estudio realizado por Sonnert y Holton (1996), continúan en la exploración de la reducida participación femenina en las comunidades científicas haciendo énfasis en los modelos del déficit y de la diferencia. Proponen que ambos modelos pueden interactuar en la conformación de una carrera científica de las mujeres, pues en el sistema social de la ciencia se acumulan ventajas y desventajas, sin embargo, se tiene la idea de que las mujeres son quienes reservan mayor número de desventajas. Es por ello que para poner en práctica el análisis de las trayectorias, los autores analizan los resultados arrojados por el Proyecto Acceso (*Access Project*), pero se enfocan en el grupo de quienes se ganaron prestigiosas becas posdoctorales, específicamente en las mujeres, para conocer la inversión personal y social en la conformación de carreras exitosas. El estudio se basa en dos hipótesis: una referida al “techo de cristal”, como aquella barrera invisible que impide a las mujeres avanzar hacia los escalones altos de las jerarquías y la otra, se refiere al “umbral”, considerándose como la última barrera que se ha cruzado y en la que parecería que ya no importa el género. Consideran que en esta persistencia de barreras se combinan varios factores como: la socialización, el estilo científico, la auto-percepción, el papel del riesgo y la oportunidad en la entrada del científico a las comunidades de ciencia y la interacción de la carrera profesional con la vida familiar, en este caso, el papel de la pareja y los hijos.

Concluyen, que en las trayectorias profesionales de hombres y mujeres, la influencia del tutor como modelo a seguir es fundamental para enseñar las reglas de acceso y permanencia en la comunidad científica. Además, dentro de la socialización doctoral prevalece la influencia de los aspectos personales como la autoconfianza

para continuar en el proceso, mientras que en las formas de trabajo científico se obtienen diferencias de género, pues se percibe que los hombres se auto promueven dentro de la comunidad científica y son emprendedores, mientras que las mujeres son más cuidadosas en el trabajo de la investigación y mantienen un seguimiento de las reglas metodológicas de hacer ciencia, se les configura como perfeccionistas, lo que limita sus posibilidades de reunir mayor número de publicaciones. A esto se añade que las mujeres no sostienen fuertes relaciones sociales con otros científicos orillándolas al aislamiento o al margen de los temas en boga en el mundo de la ciencia. En este contexto de preferencias masculinas en el quehacer científico, se obtiene que las mujeres deben demostrar su valía y competir en un ambiente adverso ofrecido por la comunidad científica.

Por otro lado, autores como Gupta, et. al., (2005) declaran que la organización social de la ciencia y el rol de género son dos factores que funcionan a manera de barrera, pues someten a las mujeres en tensiones que las arrastran a formar una carrera en la ciencia adoptando modelos masculinos de desempeño, o bien, creando estrategias que le sirvan para combinar el rol del género (la pareja, los hijos, responsabilidades domésticas) con las tareas científicas.

Por medio de un estudio transcultural realizado en tres países –India, Alemania y Estados Unidos- y basado en entrevistas y encuestas en universidades e institutos, los autores centraron su atención en áreas como Ingeniería, Biología, Química, Salud y Ciencias Sociales, donde encontraron los sesgos que reportan otros autores en la distribución desigual de hombres y mujeres en las disciplinas. Proponen tres aspectos que fungen como cargas para las mujeres: 1) el estrés, derivado de la contradicción y complejidad entre las normas y la práctica científica en las organizaciones de la ciencia; 2) compaginar las responsabilidades de la familia y el hogar con las profesionales, y 3) carencia de capital social y exclusión de redes entre expertos en la organización científica. Como conclusión, exponen que principalmente el asunto de los hijos, las responsabilidades familiares, los estereotipos tradicionales que se transmiten en la educación y las relaciones de pareja, son elementos que afectan la carrera exitosa de una mujer en ciencia y

confirman que el rol de género es un condicionante en la cultura de la ciencia que funciona como responsable de su minoritario éxito y visibilidad.

De manera similar, Vessuri y Canino (2001) proponen que en el estudio de las mujeres en la ciencia se derivan dos vertientes explicativas: la primera se relaciona con el modelo masculino que las mujeres asumen, es decir, el compromiso que toman las mujeres con el trabajo científico y el perfil competitivo para interactuar entre pares; la segunda, tiene que ver con un modelo en el que se tratan de equilibrar las obligaciones de su profesión en la ciencia y sus circunstancias familiares y domésticas. Estos dos modelos explicativos derivan de los testimonios de las investigadoras veteranas, a quienes se les dificultó socializarse en los valores y normas de la ciencia y en los estereotipos masculinos de desempeño científico, por lo tanto, tuvieron problemas para compatibilizar la dimensión científica y doméstica. En cambio, en la actualidad, las científicas jóvenes cuentan con modelos femeninos en la carrera científica y han hecho mejores intentos para lograr equilibrar su profesión en la investigación y sus obligaciones en el hogar. Aunque, continúa reportándose el acento de las cargas familiares y domésticas sobre las trayectorias profesionales de las mujeres en la ciencia y la desigualdad de género en los sistemas científicos globales. Finalmente, concluyen que las barreras enfrentadas por las mujeres en su formación y carrera científica, se encuentran inmersas en la organización del trabajo de las instituciones científicas, en el interior de su funcionamiento, en los modos particulares de producción y comunicación del entorno científico, así como en relación a la familia, los hijos y la pareja que funcionan como condicionantes sobre el desarrollo de la mujer en la ciencia.

En este tenor, León y Mora (2010) tratan de explicar por qué surgen diferencias entre hombres y mujeres a la hora de desarrollar una vocación científica. En la búsqueda de esclarecer las razones que los hacen diferentes, además del género, encuentran que diversos factores circunstanciales, institucionales, sociales y personales, así como ciertas preferencias y expectativas condicionan el proceso de configuración de la identidad científica. A lo largo de la formación en la investigación hombres y mujeres van acumulando experiencias que definen sus deseos por permanecer o abandonar la carrera científica.

El estudio se basó en el análisis de 40 entrevistas a 18 becarios y 22 profesores, además de una encuesta online a 258 sujetos que fueron becados para su formación doctoral, todos ellos de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Establecen el término a utilizar de vocación y su relación con el ethos científico, en donde resumen que la vocación científica reúne y ordena las preferencias profesionales para conformar un estilo de vida y asumir la jornada de trabajo en la investigación. Asimismo, en la configuración de la vocación científica, se involucra el proceso de socialización por el que pasan los aprendices y su apropiación de los valores y normas que dan sentido a la práctica de la investigación en la comunidad científica.

Entre las conclusiones que destacan, se encuentra que dentro del personal becario a quien se entrevistó y encuestó, son las mujeres quienes manifestaron mayores dudas e incertidumbres a la hora de definir una continuación de su profesión en la universidad o en la preparación posdoctoral, además, poseen pocas aspiraciones de formación en el extranjero. Igualmente, tienden a sentirse privadas de las oportunidades para construir una carrera en la investigación, ello quizás se deba a los pocos modelos de mujeres científicas exitosas y líderes en sus áreas. Por otro lado, el asunto de la maternidad se ve como factor que condiciona sus decisiones en el presente y futuro de su carrera, aumenta la incertidumbre en sus planes laborales, en la obtención de estabilidad profesional y las doblaga a la expresión de los patrones tradicionales de su género.

A lo largo de los estudios presentados, se puede advertir que en materia de barreras y dificultades de las mujeres en ciencia abundan diversos puntos de vista y propuestas explicativas, entre ellos, la “carga triple”, el modelo del déficit y el de las diferencias, el modelo masculino de ciencia, el techo de cristal y el umbral en la ciencia, el sentido que toma la socialización en la formación científica y la relevancia del tutor en combinación con el determinismo social y simbólico del género. Sin embargo, se reconoce que dentro de las características del género fundadas en lo social existe una conjugación de las creencias, preferencias, expectativas y valoraciones surgidas de la subjetividad del individuo como la motivación, el interés, la dedicación, la tenacidad y la asertividad como recursos para resistir y continuar en

el ambiente científico. Por lo tanto, clasificar las barreras y dificultades enfrentadas y desafiadas por las mujeres que desean lograr una formación y carrera científica sirve para reconocer los procesos y factores sociales implicados en la configuración de una identidad en la ciencia.

2.4. El asunto de las mujeres en las instituciones o establecimientos científicos

Los ámbitos de trabajo en ciencia y tecnología también pueden ser abordados desde la perspectiva de la institucionalización¹¹ de la actividad científica, ya que en la estructura de las organizaciones científicas se revela un comportamiento particular sobre factores como el género, la raza o la edad. En palabras de González (2009) se expresa lo siguiente:

La ciencia como cualquier otra institución social no está exenta de procesos de poder, discriminación, afiliación, apoyos, etc. También en las instituciones científicas es posible identificar procesos sociales no objetivos que inciden sobre las trayectorias curriculares de los investigadores. La evaluación sin sesgo de los méritos curriculares no es posible en cuanto que se produce dentro de una organización social (P. 50).

Por tanto, un elemento más para abordar la situación de la mujer en el mundo de la ciencia, surge de los propios establecimientos científicos que se erigen como estructuras inmersas en un entramado sociocultural que les influye y afecta, y que cuentan con modos particulares de operar y distribuir las tareas de investigación, las rutinas de trabajo y de jerarquizar el reconocimiento, otorgando ventajas a unos sobre otros.

En su estudio, González (2009) considera que en los sistemas de promoción y en los procesos de reclutamiento de las instancias de investigación existen barreras sociales, culturales e institucionales que influyen en que hombres y mujeres se encuentren con diferentes posibilidades de desarrollar una carrera científica. Por ello, sugieren la validez de incorporar en los estudios sobre la mujer en la ciencia, el papel que juegan los establecimientos científicos en las carreras profesionales de las mujeres.

¹¹ Término que hace referencia al proceso mediante el cual, la ciencia, como actividad humana y de conocimiento, se inserta a una estructura social y normativa, en el que el ejercicio científico se somete a un sistema de valores y mecanismos de control (Merton, 1995).

Entre las propuestas para el estudio sobre los factores organizativos que contribuyen a la marginación de la mujer en la ciencia, se encuentra la planteada por Fuchs, Stebut y Allmendinger (2001) quienes insisten en que las organizaciones científicas juegan un papel determinante en las trayectorias profesionales de las mujeres y debe incluirse como categoría de análisis para conocer su relación con la discriminación en función del género femenino. Los autores realizan su estudio con los científicos que trabajan en la Sociedad Max Planck y encuentran que las mujeres representan el 16.4% de la población total, incluso en los puestos directivos figuran con menos del 2%. Por lo tanto, se cuestionan acerca de los elementos que contribuyen a la subrepresentación femenina en ciencia y sobre la manera en la que se puede lograr que las mujeres se integren a las comunidades científicas y accedan a puestos titulares y de dirección en los establecimientos científicos.

De tal modo que, primero plantean la necesidad de estudiar la situación de la mujer en la ciencia desde los obstáculos estructurales que se encuentran tácitos en las organizaciones científicas. Posteriormente, enfatizan la relevancia del entrenamiento doctoral o posdoctoral para integrarse al profesorado académico y desarrollar investigación en las instituciones de ciencia. Retoman el planteamiento mertoniano sobre la ciencia como una organización social y añaden que está modelada por un ethos científico masculino. En este ámbito consideran que el género funciona como un factor que influye en las oportunidades y en los obstáculos de los científicos, o bien, como aquello que moldea sus aspiraciones y su participación en actividades profesionales de ciencia. Sostienen que las organizaciones científicas desempeñan un papel crucial en la (re) producción, estructuración, procesamiento y además, median la interacción entre la carrera, el curso de vida y el género (Fuchs, Stebut y Allmendinger¹², 2001, p. 188).

Los autores subrayan que el contar con un asesor o tutor es elemental para sostener a los aprendices y lograr su permanencia en la ciencia, es por ello que distinguen tres tipos de apoyo que pueden influir en las trayectorias científicas de

¹² En palabras textuales de los autores, así se plantea: “...we argue that scientific organizations play a crucial role in (re)producing, structuring, processing and mediating the interaction between career, life course and gender...” (Fuchs, Stebut y Allmendinger, 2001, p. 188).

hombres y mujeres: 1) apoyo interno, el obtenido por el tutor; 2) apoyo externo, referente a los vínculos con asesores externos a la institución y 3) apoyo total, en donde se incluyen los dos anteriores. Por medio de estos tres tipos de apoyo, obtienen que ser mujer disminuye en un 21% las posibilidades de continuar en la ciencia; en cambio, contar con los dos tipos de apoyo: interno y externo, eleva en un 16% la probabilidad de seguir desarrollándose en la ciencia y el tener apoyo externo funciona de manera más positiva para que los varones permanezcan en la ciencia.

Concluyen que los establecimientos científicos ofrecen diversas posibilidades para la conformación de una trayectoria en ciencia, pues modelan un sistema de promoción de carrera profesional y mecanismos de contratación parcial y de tiempo completo. Sin embargo, se requiere de disposición de tiempo, flexibilidad y movilidad en la organización o entre organizaciones científicas hasta acumular experiencia, relaciones, méritos y conseguir la titularidad. En este proceso de movilidad, se presenta difícil planificar una vida con hijos y pareja, lo que puede ser un factor para que las mujeres abandonen el trabajo científico. Los autores insisten en que dentro de las organizaciones académicas y científicas se almacenan características implícitas y hasta desapercibidas que favorecen y brindan condiciones que ponen en ventaja a los varones.

En este orden de cosas, Kemelgor y Etzkowitz (2001) contribuyen a la perspectiva de estudio sobre la ciencia como actividad social en donde las mujeres poseen pocas posibilidades de experimentar el éxito científico que sus compañeros varones. En su estudio, discuten sobre la exclusión de la que forman parte las mujeres y se enfocan en explorar la trayectoria y experiencia de las mujeres que se incorporan a las actividades científicas, examinan las adversidades enfrentadas en los establecimientos científicos, el acompañamiento que tienen en su formación en la ciencia y las relaciones que entablan con sus colegas expertos.

En su indagación obtienen diversos resultados. Primero, que en las culturas de los departamentos se gestan prácticas que influyen en las mujeres y generan sentimientos de aislamiento, ansiedad y temor al estigma, aspectos que pueden ser resueltos si se cuenta con el apoyo y acompañamiento de un asesor. Por otro lado, se encuentran diferencias en los modos masculinos y femeninos de establecer

interacciones en el mundo de la ciencia. Además, en los departamentos, se carece de una cultura institucional de apoyo hacia las mujeres para balancear la doble responsabilidad generada por la carrera científica y la carga familiar.

Desde la propuesta de los autores y a partir del punto de vista de que la ciencia es una actividad social organizada, se revela como característica innata el establecimiento de relaciones entre sus integrantes: los científicos; sin embargo, quienes apenas inician en ese ámbito requieren del acompañamiento de un tutor o asesor que les transmita las reglas implícitas para acceder, permanecer y continuar en el crecimiento de la profesión científica. Los autores consideran a esta clase de apoyo social del tutor como el componente de éxito en un futuro de la trayectoria científica.

Dentro de los testimonios de las científicas de generaciones anteriores, encuentran que hay una anulación de la maternidad, pues en la combinación de estos dos aspectos fundamentales de la cultura tradicional del género y el ámbito competitivo y masculinizado de la ciencia, se gestan conflictos e incompatibilidad, es decir, sobresale el estereotipo de un modelo de ciencia masculino. Sin embargo, en la experiencia de las generaciones posteriores de mujeres científicas, encuentran una representación de las actividades científicas basadas en las interacciones y colaboraciones entre colegas. Surge otro modo de buscar el equilibrio entre las dos esferas en que se desenvuelven las mujeres.

Asimismo, proponen el efecto cascada para hacer alusión a que las mujeres han logrado reunir experiencias positivas en su formación y eso las ha llevado a paliar los efectos negativos que se basan en la cultura del género. Con esta idea, los autores sugieren que en cada una de las etapas por las que se transcurre en la formación y carrera científica tiene sus dificultades, no existe un umbral en el que las barreras simplemente desaparezcan sino que sólo se encuentran sutilmente perceptibles. Por lo tanto, se trata de una acumulación de experiencias que pueden favorecer su competitividad o erosionar sus creencias sobre sus capacidades para continuar desarrollando una carrera científica.

En resumen, este trabajo contribuye al planteamiento sobre la adquisición de patrones de comportamiento para adherirse a la estructura social e institucional de la

ciencia. Por lo que, no encontrar un lugar dentro de este sistema es visto como una falta de ajuste en donde el modelo masculino de trabajo y de interacción afecta la experiencia competente de las mujeres científicas. Es por ello que se plantea el papel fundamental que representa el tutor en el adiestramiento científico, ya que la identidad científica se desarrolla bajo el acompañamiento de un asesor y en la interacción con los miembros del grupo de pertenencia. De tal manera que, la relación entre el estudiante en ciencia y su asesor sientan las bases para incorporar elementos necesarios en el camino de la formación científica y en el aprendizaje de las reglas del juego. Por último, reflexionan que las nuevas prácticas de los establecimientos de incluir a mayor número de mujeres en el entrenamiento científico están funcionando como fuerza de cambio sobre el modelo masculino de rendimiento científico y sobre las creencias y valores que conforman a la ciencia.

Como se anota en estos trabajos, se busca incluir mayores elementos para estudiar la participación de la mujer en la ciencia y por ello, se insiste en abordar las limitaciones institucionales y sus efectos en la configuración de trayectorias exitosas en ciencia. Cabe destacar que dentro de los diferentes tipos de barreras o procedimientos internos de las instituciones que afectan a las investigadoras, los estudios advierten que son pocas las mujeres que logran construir una carrera científica y alcanzar altos mandos en sus organizaciones, se puede suponer que quienes lo consiguen es porque hacen uso de diversas estrategias para incorporarse a las mismas oportunidades que sus compañeros varones. Dichas destrezas las hacen resistir a los obstáculos socioculturales y estructurales de las comunidades académicas y científicas que las detienen en posiciones subrepresentadas y les impiden adquirir prestigio laboral y científico.

Además, se reitera la relevancia de entablar relaciones entre colegas con mayor experiencia y reconocimiento; el papel fundamental que representa el tutor en la instrucción de la profesión y disciplina; así como las reglas y trucos que deben aprender los iniciados para desenvolverse en el ambiente científico y sobresalir en la carrera por el prestigio.

Por consiguiente, se subraya que al ser la ciencia una actividad de relaciones interpersonales, inmersa en un entorno social y ejercida en una organización, la

mujer no logra escapar de los obstáculos que la segregan, de modo que, si lo que busca es obtener reconocimiento como sus compañeros varones, debe de adoptar los mecanismos sociales, de interacción y desempeño que sus colegas hombres utilizan para interactuar en el medio. La mujer podrá ser un actor de competencia en el ámbito científico al entablar redes o relaciones de colaboración que le ayuden a prosperar en la comunidad científica, empleando los valores aprendidos de su disciplina y adecuándolos a las circunstancias derivadas de su género.

2.5. Sobre la escasez de mujeres en los puestos de liderazgo

Las barreras sociales, institucionales e individuales tienen efectos en la carrera profesional de las mujeres, Donoso, Figuera y Rodríguez (2011) realizan un estudio para identificar los factores que funcionan como obstáculos en los proyectos profesionales de las mujeres, se basan en la implementación de un cuestionario a 298 estudiantes de Pedagogía y Formación del Profesorado de la Universidad de Barcelona y como complemento realizan cuatro grupos de discusión con 53 estudiantes mujeres. Los autores trataban de medir cuatro aspectos implicados en la minoritaria presencia de mujeres en puestos de liderazgo, a saber, aspiraciones al liderazgo, actitudes hacia las redes sociales, la importancia del trabajo, el miedo a la evaluación negativa y las percepciones sobre el rol de género.

En sus resultados encuentran que las mujeres multiplican su atención a diferentes tareas relacionadas con el doble rol que juegan, uno como profesionales y otro dentro de una estructura familiar, por lo que surgen conflictos a la hora de compatibilizar sus roles vitales y sus tareas laborales. En cuanto a las aspiraciones de ejercer liderazgo, sugieren que existen diferentes tipos de liderazgo con el que se identifican hombres y mujeres, mientras que los varones buscan ser expertos en su área, a las mujeres no les interesa ocupar cargos de poder porque perciben que el mercado laboral ejerce mayor presión hacia las mujeres en esos puestos, en dado caso, se identifican con la idea de responsabilidades compartidas y el trabajo colaborativo, en esto último se sostiene la creación de redes como elemento auxiliar para progresar en el mercado de trabajo. En tanto que en los resultados sobre el

miedo a la evaluación negativa, las mujeres obtienen los puntajes más altos, sobre todo si ocupan puestos de liderazgo.

En suma, las mujeres desempeñan múltiples roles lo que trae consecuencias en su desarrollo y consolidación profesionales y científicas. Aunado a esto, se tiene el miedo a ser evaluadas, aspecto que fungirá como impedimento para su progreso en el interior de las organizaciones científicas dejándola al margen de los puestos de poder para ejercer liderazgo y bajo el predominio masculino.

En esta línea de estudios abonan Clemenza, Ferrer y Araujo (2007), quienes estudian la participación femenina en la Universidad de Zulia, en Venezuela, pues consideran que la creciente incorporación de la mujer al ámbito académico y científico de su país ha tenido sus ventajas, sobre todo, en las funciones en que ejercen poder de dirección y gestión, pues han contribuido a promover un liderazgo para optimizar la productividad científica. No obstante, aseguran que la diversificación de tareas que deben atender las mujeres hacia la familia, la pareja, el hogar y el trabajo, es origen de limitaciones y dificultades que pueden excluirlas de cargos de liderazgo y prestigio.

De la información que se tiene disponible para el año 2010 (National Science Foundation (NSF) 2013)¹³ las mujeres que laboran en las universidades orientadas a la investigación en Estados Unidos representan el 20.6% de los profesores de tiempo completo en Ciencias e Ingeniería y entre las razones reportadas de la baja participación de población femenina, se señala la responsabilidad con la familia y los cuidados domésticos.

Al respecto, McCullough (2011) realiza una exploración sobre la subrepresentación de las mujeres en el trabajo académico de las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (*STEM*, por sus siglas en inglés), considerando las múltiples funciones que realizan las mujeres, quehaceres derivados de la representación social sobre los roles de género y que las conducen por recovecos en donde se marchita su potencial científico.

¹³ Información extraída del sitio web de la *National Science Foundation* (NSF), en línea: <http://www.nsf.gov/statistics/wmpd/2013/digest/theme5.cfm>

Se parte del supuesto de que existen diversos tipos de obstáculos como: discriminación, prejuicios o sesgos invisibles, obligaciones familiares, ausencia de modelos a seguir y de apoyo tutorial; tales elementos agravan la participación femenina en puestos de dirección y en la investigación. Contrario a esto, plantean que hay diferentes estilos de liderazgo, unos se relacionan con una forma jerárquica y vertical de asumir responsabilidades y dirigir, y otros tratan de emplear formas cooperativas y horizontales de compartir funciones y colaborar, aunque el estereotipo dominante de líder masculino se impone como modelo que las mujeres deben adoptar.

Concluyen que las mujeres en estas áreas tienen un doble desafío; primero, vencer las barreras que dificultan su participación dentro de las comunidades de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas; y segundo, derribar los obstáculos de su recorrido hacia la cima de la jerarquía y conseguir el liderazgo en su área y comunidad científica.

En los estudios presentados, se reconoce el modelo de líder masculino que ha prevalecido en la cultura de las organizaciones, sin embargo, se anota que empiezan a surgir cambios con la integración de la mujer en ocupaciones de poder, esto se traduce en una transformación del estilo de liderazgo vigente hacia uno relacional y colaborativo. Si bien, la participación de la mujer en puestos de liderazgo aún es precaria, su presencia empieza a deshacer ciertas normas rectoras de su propia segregación.

2.6. Los asuntos del género que funcionan como barreras: *matrimonio, maternidad, estereotipos, doble rol*

Las representaciones sociales sobre las características y actividades que mujeres y hombres poseen y están orientados a desempeñar dentro de estructuras formales como las organizaciones científicas o en el interior de una familia tienen efectos en sus proyectos de vida laboral y profesional.

Aunque se tiene registro que la incorporación de la mujer a los distintos ámbitos de trabajo ha mostrado grandes avances, se reconoce que su presencia continua siendo insuficiente y se ve debilitada por las múltiples actividades que

asumen y que intenta combinar. Sobre la influencia que tiene el género en la interiorización de patrones de comportamiento y actitudes que hacen, que tanto hombres como mujeres aspiren a una profesión y logren desempeñarse en el sector laboral, o bien, abandonen y tracen una trayectoria tradicional al género, Didou (1994) se da a la tarea de indagar sobre esta situación y realiza una encuesta a egresados de las carreras de Ingeniería, Arquitectura y Turismo en la UAEM, la muestra estuvo conformada por 101 sujetos, de los cuales 49 eran mujeres y 52 eran hombres.

Entre los resultados que arroja este estudio destaca que en las decisiones de las mujeres profesionistas, ya sea por insertarse en el mundo laboral o por abandonar la profesión, se involucran factores relacionados con el ciclo de vida, pues aspectos como el matrimonio y la maternidad tienen un fuerte peso para que las mujeres continúen o no desempeñando funciones como profesionistas. De la misma forma, sus trayectorias laborales se ven influenciadas no sólo por discriminación en los centros de trabajo, sino por roles tradicionales femeninos interiorizados que las apartan e inhiben del desarrollo profesional. Asimismo, destacan las tensiones para combinar la vida en pareja, la maternidad y las actividades profesionales, así lo expresa la autora:

En efecto, la disposición subjetiva y la capacidad objetiva de la mujer para mantenerse en un empleo asalariado, independientemente de sus condiciones demográficas, no es uní o bi determinada factorialmente; es más bien el resultado de un proceso complejo dentro del cual la importancia de la educación, como motor de emancipación, se opaca frente a otros referentes decisivos, como la estructura familiar y la interiorización de ciertos modelos de comportamiento (Didou, 1994, p. 8).

En otras palabras, las elecciones de carrera, de trabajo y de vida familiar se ven influenciadas por una cultura sobre el género que orilla a mujeres a desarrollarse en ámbitos que favorezcan la perpetuación de los patrones señalados al género. Es el género lo que define las pautas y actitudes y, por lo tanto, trae consecuencias en su desarrollo profesional e incorporación al sector productivo.

En esta misma línea, Gunter y Stambach (2003) sugieren que el rol de género modela la experiencia en el sistema jerárquico y en la dinámica de las actividades derivadas del sistema de promoción en la academia (docencia, investigación y otros

servicios), ya que para hacerlo se necesita no sólo de habilidades para hacer investigación y establecer redes de trabajo entre científicos, sino que se requiere organizar el tiempo según la rutina de trabajo en la investigación y las obligaciones en el hogar. Es en esta inversión y distribución del tiempo en donde se encuentran notables diferencias entre hombres y mujeres.

Los resultados empíricos del estudio explican que las mujeres manifiestan deseos por equilibrar las obligaciones domésticas con las responsabilidades laborales y en la búsqueda de ese balance hacen uso de diversas estrategias, sin embargo, las tareas derivadas de la docencia y la investigación crean una fragmentación en el uso del tiempo y requieren sacrificar otras actividades personales para poder cumplir con lo laboral y lo doméstico. En cuanto a las percepciones de los varones, encuentran que para ellos permanecer y ascender en el sistema consiste en conocer las reglas del juego, asumir el desafío y resistir en la competencia, será mediante el trabajo arduo que se logre responder a las expectativas del sistema, aunque a unos les puedes ir mejor que a otros.

De tal modo que, el tiempo es un factor clave para entender las experiencias de hombres y mujeres en su competencia por ascender en la jerarquía institucional y son las mujeres quienes manifiestan que el tiempo es un recurso limitado y que ejerce presión sobre las atenciones enfocadas al hogar y al trabajo de investigación, dividir su tiempo en estos ámbitos conlleva ciertas tensiones. En conclusión, se plantea que mientras las mujeres sean las principales cuidadoras del hogar y los hijos, habrá tensiones en su asignación de tiempo a las diversas responsabilidades pues continuarán percibiendo sus funciones en la academia como un “acto de equilibrio”, en tanto que los hombres se ven favorecidos por la dinámica interna del sistema de promoción y por ello conciben el escenario académico como “un juego desafiante”.

Ledin, Bornmann, Gannon y Wallon (2007) investigan sobre la manera en la que el género influye en el proceso de carrera profesional, por lo que se dan a la tarea de realizar una serie de encuestas entre los solicitantes que han aplicado para becas de formación y carrera científica. En su estudio encuentran que las mujeres dedican más horas al cuidado de los hijos y el hogar, aportan un menor salario

porque ganan menos y tienden a ajustar sus carreras al ritmo de sus parejas, es decir, las mujeres que se casan y tienen hijos en el doctorado empiezan a tratar de equilibrar las responsabilidades profesionales con las familiares, lo que las conduce a una productividad insuficiente, la interrupción de su carrera en la investigación, o bien, las dirige a conseguir un trabajo con menor número de horas. Lo anterior, se traduce en que las mujeres con hijos y/o casadas avanzan de manera más lenta en su recorrido de formación y carrera científica. Sin embargo, estos factores derivados del rol de género no tienen toda la carga en que las mujeres queden excluidas de una carrera en la ciencia, ya que se encuentra que reciben menos apoyo y asesoría de un tutor. En cambio, los varones gozan del apoyo profesional del tutor y de incorporarse a las redes sociales de éste. Además, encuentran que hombres y mujeres hacen declaraciones sobre la discriminación que se experimenta en sus entornos laborales, lo que los lleva a reflexionar sobre la necesidad de adoptar medidas adecuadas que favorezcan a hombres y mujeres en sus actividades profesionales y debiliten los efectos de los roles de género tradicionales.

Mason y Goulden (2003) se cuestionan sobre el momento adecuado para tener un hijo y sobre los efectos que esto tiene para lograr el éxito profesional. Sin embargo, encuentran que las mujeres que tienen hijos antes de obtener el doctorado o la titularidad en la academia tienen menos probabilidades que los hombres de lograr sus objetivos profesionales, además, el reloj biológico y el reloj de la estabilidad profesional en la academia se entrecruzan, por lo que la decisión de tener hijos es un aspecto crucial para las mujeres que quieren desarrollarse dentro de una profesión en la academia.

Sus hallazgos coinciden en señalar que hay un mayor número de hombres casados y con hijos que logran concluir sus estudios doctorales o entrar en la academia y obtener la titularidad; las mujeres que lo logran suelen ser solteras. En resumen, a los hombres se les facilita alcanzar el éxito profesional aunque decidan formar una familia en ese trayecto hacia la estabilidad en el trabajo universitario, sin embargo, las mujeres no cuentan con las mismas probabilidades y se ven más propensas a experimentar la separación o el divorcio.

En el estudio realizado por Cole y Zuckerman (1987) se aborda la influencia que tienen el matrimonio y la maternidad en la trayectoria y el rendimiento científico de las mujeres. Para conocer la experiencia de las investigadoras realizaron entrevistas a 120 científicos, de los que 73 eran mujeres y 47 hombres, todos ellos se desempeñaban en distintas disciplinas como: Matemáticas, Física, Ciencias Biológicas, Economía y Psicología, poseían diferentes trayectorias, estado civil y reconocimiento.

A partir del supuesto de que el desempeño del científico se expresa y premia en la productividad o número de publicaciones que realizan, los autores exploran la combinación de ser mujer y ser científica, considerando la dinámica de los entornos en que se desenvuelven para destacar la manera en que estos dos ámbitos, el científico y el familiar, se afectan, se influyen, se repelen o se acoplan. Entre sus hallazgos encuentran que se percibe incompatible conjugar la ciencia con las responsabilidades surgidas del hogar y los hijos, hacerlo imprime tensiones en su desempeño laboral pero no influye en su productividad.

Años más adelante, Ward y Wolf-Wendel (2004) plantean que las mujeres experimentan tensiones al tratar de combinar su trabajo académico con la familia, por lo que buscan conocer las estrategias, los obstáculos enfrentados y los apoyos brindados que las mujeres emplean para desarrollarse en su profesión. En la información obtenida encuentran que el cuidado de los hijos y las presiones laborales imprimen tensiones en sus actividades, sin embargo, se revela una satisfacción en el desempeño de sus roles profesionales y personales. Asimismo, reconocen la libertad y flexibilidad de su profesión, con la consecuencia de que el tiempo no es suficiente para atender la carga de trabajo académico, hay una exigencia por ser productivo pero sobresale que aprecian el tiempo en que conviven con los hijos.

Entre sus conclusiones señalan que la vida académica es demandante, tanto como la vida familiar, de ahí que se deriven tensiones y dificultades para compaginarlas y que muchas mujeres prefieran continuar solteras y postergar la maternidad a lo largo de su carrera. No obstante, esta multiplicidad de roles que desempeñan las mujeres puede favorecerles para integrar sus actividades laborales y familiares, y alcanzar el éxito en las dos esferas. Los resultados arrojan que la

satisfacción en uno de los ámbitos en que se desenvuelven las mujeres amortigua el estrés y la frustración de las fallas en la otra esfera, es decir, los efectos negativos que ocurren en la academia o en la familia orilla a las mujeres a encontrar un respiro en uno de sus esos dos ámbitos.

En suma, en los estudios señalados queda admitido que encontrar un balance entre el trabajo y la familia es un asunto delicado y del que derivan dificultades y tensiones, pero en la búsqueda de este equilibrio entre las diversas funciones y actividades de las mujeres surgen formas, modos y estrategias de organizar el tiempo y de amortiguar las frustraciones que deriven para continuar desarrollando una trayectoria científica, es decir, hay mujeres científicas que logran derribar barreras, saltar obstáculos, paliar dificultades para conformar carreras científicas exitosas.

Por otro lado, dichos estudios dan nota de las circunstancias y situaciones que minan las posibilidades de las mujeres en conformar una carrera científica; mientras que los hombres logran concluir sus estudios de doctorado, ingresar al trabajo científico y obtener puestos titulares en la investigación, para las mujeres casadas y con hijos se reducen las probabilidades de lograr el éxito en su trayectoria profesional, quienes lo logran han postergado la maternidad y su estado civil suele ser la soltería, aspectos sugerentes sobre la hegemonía del modelo masculino de rendimiento científico.

De tal manera que, las implicaciones de la maternidad, los hijos y la pareja en la carrera profesional de las mujeres son factores clave que rebasan las estrategias que algunas mujeres puedan emplear para asignar tiempo y realizar las distintas actividades. Esto es un asunto experimentado dentro de las organizaciones científicas, en el interior de los sistemas de promoción de la academia y en los establecimientos de ciencia, instancias que pueden otorgar facilidades para que hombres y mujeres puedan atender las responsabilidades de la familia y el hogar.

Por consiguiente, se requiere una transformación en la distribución equitativa de las funciones domésticas y familiares, y la necesidad de promover una cultura sobre el género dentro de los establecimientos académicos y científicos que

favorezca a las mujeres en revertir los efectos negativos que la formación de una familia les acarrea en su desarrollo profesional.

Hasta aquí el acento en la exposición ha sido puesto en los problemas que enfrenta la mujer en el ámbito profesional. Con la intención de avanzar en el tema más concreto de la ciencia, a continuación se exponen las principales corrientes que han estudiado la ciencia. Entre las líneas más destacadas en el estudio de la ciencia, figuran las aportaciones de Merton. Pero quizá la gran ausente en todos estos estudios es la mujer, seguramente porque para estos autores, la ciencia es una empresa universal que puede eludir cualquier contaminación, incluido el asunto del género. Sin embargo, trabajos más recientes han tratado de recuperar los aportes de los estudiosos de la ciencia y los avances logrados en el asunto del género.

2.7. Desarrollo de líneas teóricas

La participación de la mujer en la ciencia empieza a documentarse gracias a las estrategias diseñadas para recuperar información sobre su incorporación a las esferas públicas de empleo y desarrollo. El lente utilizado para poder estudiar y explicar la situación de la mujer es afinado por una variedad disciplinaria; en un recorrido por estas ópticas, se encuentra la del género, como categoría de análisis sobre la situación de los sexos en el panorama global, sin embargo, existe un bagaje procedente de campos del conocimiento como la psicología, la antropología, la sociología, entre otros.

En las orientaciones teóricas de este trabajo, se hace sólo una anotación sobre el género como categoría de análisis para la mujer, pero se retoman en su mayoría nociones que tienen su origen en la perspectiva sociológica como base para llevar a cabo la faena de explorar a la mujer en la carrera científica.

Las principales aportaciones provienen de la sociología de la ciencia desarrollada ampliamente a partir de la década de 1970 por Robert K. Merton y colaboradores, con trabajos que cuestionan la supuesta objetividad que embarga a esta actividad de generación de conocimiento nuevo; reflexionan sobre la estructura social que intrínsecamente caracteriza el ejercicio científico, así como los valores e ideas que adhieren a los científicos a su labor e institución.

Asimismo, de las contribuciones sociológicas no sólo se desprenden líneas de pensamiento sobre la ciencia o la producción de conocimiento, sino tradiciones centradas en el estudio del conocimiento articulado en disciplinas, las cuales se hacen visibles en el territorio de la academia, en formas físicas como el establecimiento o el departamento.

2.7.1. Diversas perspectivas disciplinarias para abordar el estudio de la ciencia

El estudio de la ciencia ha sido realizado considerando los distintos planos que la envuelven, primero a partir del entendido de que el conocimiento científico provoca el desarrollo de nuevos conceptos y teorías, y por lo tanto, emergen temáticas de análisis que se incluyen en la agenda de sus actores. O bien, del supuesto de que el conocimiento generado es producto de un procedimiento científico que pretende atender la transformación de sectores o demandas sociales (De Gortari, 1979).

Por lo tanto, los enfoques que se han utilizado para abordar el estudio de la ciencia se desarrollan a partir de diversos supuestos, primero, que la generación de conocimiento científico es producto de una actividad social y, segundo, que tal producción de conocimiento se trata de un proceso cognitivo.

El quehacer científico ha sido abordado por perspectivas teóricas desarrolladas en distintos períodos históricos, entre éstas sobresale la mirada sociológica, pues el punto de partida de esta disciplina está basado en los factores sociales y culturales implícitos que intervienen en la producción de conocimiento (Merton, 1973, 1995); aunado a esta perspectiva, destaca la visión antropológica, para abordar la construcción del conocimiento en espacios particulares y dedicados a ello, esto es, dentro de los muros que encierran a un laboratorio (Latour y Woolgar, 1979; Knorr-Cetina, 1981; Latour, 1983).

Asimismo, se concibe el conocimiento generado en respuesta al desarrollo económico y para atender las solicitudes de los usuarios de tal conocimiento, procedentes del sector público o privado. En este enfoque sobresalen Gibbons, et. al. (1997), pues proponen que el conocimiento responde a dos modos de producción 1 y 2; el modo 1 se realiza en establecimientos académicos, como las universidades o

centros de investigación y trabajan sobre el desarrollo disciplinar; en cambio, el modo 2, está vinculado con las demandas de los usuarios de ese conocimiento generado y se caracteriza por ser transdisciplinar.

De tal modo que, la ciencia es un ámbito explorado desde su esencia social; es en la investigación sobre la producción de conocimiento científico que surgen elementos sociales imbricados en el desarrollo mismo de la ciencia, esto se enfatiza en las orientaciones que tienen los científicos sobre lo que investigan y producen, así como las contribuciones que realizan en la búsqueda de comprender, explicar y transformar el conocimiento ya existente y la vida social (Kédrov y Spirkin, 1968).

2.7.2. La perspectiva sociológica para el estudio de la ciencia

El estudio sobre la producción de conocimiento y el papel social que tiene esta actividad, ha derivado en los planteamientos que vienen a conformar la perspectiva sociológica. Hamui (2002) considera que en el desarrollo de la investigación para abordar la manera en la que el conocimiento científico es construido, hay una diversidad de elementos teóricos, desde concebirlo como una actividad transformadora de los estatutos teóricos y metodológicos de la ciencia misma o como un ejercicio transformador de la sociedad

Por su parte, Kreimer (2006) discurre que en el estudio sociológico de la ciencia, se encuentran dos visiones opuestas que bien pueden ajustarse de la siguiente manera: a) la postura “internalista”, desde la cual la producción de conocimiento es analizada por los investigadores descartando los elementos sociales e institucionales que la enmarcan o atraviesan, considerando los procesos cognitivos implicados, y b) la postura “externalista”, pues para examinar la producción de conocimiento, se toman en cuenta los aspectos sociales en que se sitúa tal actividad y enfatizan la relación entre ciencia y sociedad. Este autor expresa que los enfoques utilizados por las ciencias sociales han representado herramientas para analizar el conocimiento científico y brindan mayores posibilidades de hacer aportaciones.

Entre los diversos enfoques que derivan de la sociología de la ciencia, se encuentra la línea desarrollada por Robert K. Merton (1973, 1995), quien plantea que la ciencia es una actividad organizada, por lo que se refiere a ella como una

institución social, pues la producción de conocimiento está cercada de elementos implícitos que sirven de imperativos institucionales para quienes se dedican a ella, y además, es un ejercicio realizado en una estructura social determinada. Desde esta propuesta, se estudia a la ciencia como empresa social organizada que se encuentra inmersa en un medio que la influye en sus motivos y funciones; se enfatiza la relación intrínseca entre la ciencia y la sociedad.

La tarea de esta especialidad sociológica sobre el estudio de la ciencia, es analizar las diversas formas en que la actividad científica se instituye en estructuras organizativas, en las cuales se regula y condiciona el desempeño de los científicos (Mir, s/f). En otros términos, esta rama de estudio habrá de ocuparse en analizar la institucionalización de la ciencia y su relación con otros individuos e instituciones en un medio normativizado. Desde este enfoque, el interés está centrado en indagar las actividades del científico y los mecanismos que controlan dicho ejercicio.

El planteamiento mertoniano da pauta para examinar los factores que sujetan y determinan la producción de conocimiento y la actividad del científico dentro del contexto social. Asimismo, las contribuciones de Merton invitan a reflexionar sobre el asunto de la ciencia institucionalizada, ya que esto indica que la ciencia está sometida a un sistema de valores, en donde se premia o se castiga con base en la producción de conocimiento que haga el científico, y en el cual, se jerarquiza el reconocimiento sobre el desempeño del científico, es en este último, en quien se pueden observar los estragos y las complejidades de la ciencia institucionalizada.

2.7.3. Ethos científico

En el entendido de que la ciencia es una actividad organizada y perteneciente a una estructura social, Merton (1973, 1995) se interesa en examinarla desde el conjunto de elementos implícitos que le dan sentido a la práctica de los científicos, por ello, propone el *ethos*, término que utiliza para hacer referencia al sistema de normas y valores que se manifiestan en las relaciones entre los científicos, aquella efectuada dentro de la estructura institucional de la ciencia, así lo expresa:

El ethos es ese complejo de valores y normas afectivamente templados que se consideran obligatorios para el hombre de ciencia. Las normas se expresan en forma de prescripciones, proscipciones, preferencias y autorizaciones. Se legitiman en relación con

valores institucionales. Estos imperativos, transmitidos por el precepto y el ejemplo y reforzados por sanciones, son interiorizados en grados variables por el científico, formando así su conciencia científica (P. 637).

Por lo tanto, el ejercicio del científico se compone de ciertas reglas que vienen a regir su funcionamiento dentro de la disciplina e institución científica, son valores que se interiorizan porque le serán útiles en su interacción con los colegas, en el medio científico y en la obtención de recompensas y reconocimiento.

A su vez, este ethos postulado por Merton se logra de acuerdo a imperativos como el *universalismo*, en el cual se discute que los productos y contribuciones de los científicos deben pasar por juicios impersonales ya establecidos, asimismo, la ciencia representa una carrera en la que se pueden reclutar toda clase de talentos, tal norma presenta a la ciencia como un ejercicio de libre acceso; en tanto que *comunismo*, se refiere a que el conocimiento producido es propiedad común y un bien público, los hallazgos de los científicos deben ser comunicados en la colectividad; el siguiente es *desinterés*, pues se refiere a que el científico busca ampliar el conocimiento persiguiendo los fines institucionales, es decir, el reconocimiento y las recompensas que pueda obtener el científico por su desempeño deben ser las que otorgan sus compañeros en la práctica, por último, trata del *escepticismo organizado*, como norma que sugiere que las contribuciones y los resultados de los científicos serán evaluadas por la ciencia misma.

De tal modo que, la ciencia como institución social que propone Merton, es un ejercicio en el que intervienen mecanismos de control y organización, al contener de manera implícita una estructura de normas y valores que condicionan la producción de conocimiento, incluso, le otorgan sentido, pues los productos y las contribuciones que hacen los científicos, pueden ser útiles para proporcionarles el reconocimiento de sus compañeros y garantizarles el prestigio en la comunidad científica a la que pertenecen. Con ello, entran en un proceso de acumulación de recompensas útil para ascender en las jerarquías de la actividad científica.

2.7.4. Aportaciones sobre el estudio del conocimiento dividido por disciplinas

Posterior a la propuesta mertoniana, continúa el surgimiento de perspectivas para contribuir en el estudio sobre la ciencia, como el desarrollado por Becher (2001) a partir del supuesto de que el conocimiento científico está seccionado en disciplinas y considerar a éstas como depósitos de ideas, creencias y valores que enmarcan las pautas de trabajo y la organización de las profesiones, es decir, cada uno de los campos de conocimiento es poseedor de ciertos principios que norman las prácticas.

En el desarrollo de esta perspectiva contribuyen autores como Clark (1991) quien considera que la disciplina es una particularidad primordial, que sirve para agrupar a los estudiosos por campo de conocimiento, expresándolo en los siguientes términos: “la disciplina es una forma especializada de organización en tanto que agrupa a los químicos con otros químicos, a psicólogos con psicólogos, e historiadores con historiadores. Se especializa por tema, es decir, por campo de conocimiento” (P. 56).

Desde esta visión, el conocimiento se estructura en forma de disciplinas, que a su vez, funcionan como modos de organización para una comunidad con los mismos intereses y actividades. Los estudiosos se concentran en campos de conocimiento particulares que le indican el modo de actuar y los temas a estudiar, en suma, lo relacionado con sus funciones, prácticas y recompensas.

Por otra parte, Becher (2001) explica que las comunidades formadas en los distintos campos de conocimiento, se encuentran ligadas a modos de realizar investigación y producción de conocimiento; sus prácticas están mediadas por la tradición que imponga la disciplina en sus actitudes y actividades. Las disciplinas transmiten los compromisos que deben asumir sus comunidades, así como las características que les permitan identificarse y sentirse ligados a las formas de trabajo que dicte esta pertenencia al desarrollo de sus campos de conocimiento, lo expone de la siguiente manera: “...ejerciendo una fuerza aún más poderosa, están sus elementos más explícitamente culturales: tradiciones, costumbres y prácticas, el conocimiento transmitido, las creencias, los principios morales y normas de

conducta, como también sus formas lingüísticas y simbólicas de comunicación” (P. 44).

Pese a que el autor desarrolla una disertación sobre los principios culturales y simbólicos que embargan las disciplinas, manifiesta la dificultad de definir el concepto, pues para hacerlo se debe poner atención a diversas cuestiones, entre ellas, al contexto en el que se enmarcan y las condiciones organizacionales en donde se delinea el conocimiento, pues éste se mantiene en un proceso evolutivo y cambiante, lo que influye en las características culturales que conforman la identidad de las disciplinas. En otros términos, las comunidades se integran según el conocimiento que practiquen, las actitudes, características y actividades que compartan, y el compromiso asumido para el desarrollo de la propia disciplina.

Por otro lado, el autor se encarga de hacer una anotación sobre el factor género, ya que ubica diversos estudios que exploran la situación de la mujer en la ciencia y en la academia, los cuales indican que la población femenina es minoritaria en tales espacios de formación y trabajo, y no sólo eso, sino que se encuentran concentradas en disciplinas tradicionalmente conocidas y estigmatizadas por su alto porcentaje de población femenil.

Igualmente, entre sus aportaciones explora los resultados de distintos estudios y considera que en el desempeño de la mujer se encuentran factores relacionados con la condición femenina y el doble rol que juega, así como el estado civil, la disciplina en la que está formada, su productividad, su posición subordinada y con falta de liderazgo para estar frente a una dirección y ejercerse en las jerarquías más altas de la academia y la ciencia.

En esta breve nota que hace el autor sobre el género, empieza a descifrar ciertos elementos que intervienen en las carreras de hombres y mujeres en el campo académico y científico, algunos de ellos los encuentra en el ámbito de la ciencia, empezando por mencionar la concepción que se tiene sobre el ejercicio y las disciplinas científicas, las comunidades que se forman en tal actividad y los requisitos y exigencias necesarios para pertenecer a la carrera científica y a las comunidades académicas.

Conforme con lo expresado, las disciplinas son una forma organizar el conocimiento y conforman una práctica desempeñada en organizaciones académicas, en donde los individuos operan bajo las normas, creencias y valores que le dicte la propia disciplina, aunque en ocasiones sea lo contrario al modo de funcionar del establecimiento.

2.7.5. Aportaciones sobre el estudio del establecimiento o la organización institucional de la ciencia

Para atender esta visión acerca de que las disciplinas cobran vida en los espacios físicos del trabajo académico, se atienden las aportaciones realizadas por Burton R. Clark (1991) sobre lo que considera son los recintos encargados de difundir el conocimiento y las profesiones, refiriéndose con ello a los sistemas de educación superior y a la responsabilidad social de estas organizaciones en transmitir la herencia cultural e intelectual. Su estudio lo realiza con base en tres elementos, que le sirven para analizar la organización y funciones del sistema: a) la organización o división del trabajo, b) las creencias que generan los actores en el trabajo académico, y c) la autoridad o distribución de poder en la organización educativa.

Estos elementos de análisis permiten encontrar que las organizaciones académicas o sistemas de educación superior, están conformados por establecimientos, es decir, son estructuras en las cuales no sólo se organiza el conocimiento en disciplinas y especialidades, sino que éstas se encuentran localizadas en establecimientos en donde se distribuye el trabajo académico: “La educación superior tiene que centrarse en las disciplinas, pero simultáneamente necesita cuajar bajo la forma de los establecimientos” (P. 60).

En la propuesta de Clark (1991), el conocimiento es la materia bajo la cual se trabaja en el sistema de educación superior y las disciplinas constituyen el componente invisible que conforma a la organización académica; en cambio, el establecimiento es la forma visible donde se organizan las actividades académicas y de investigación. Es este último elemento, al que se le caracteriza por ser un conjunto de edificios distribuidos geográficamente, que agrupan a las disciplinas y sus prácticas académicas, de investigación y vinculación.

De tal modo, que es en la estructura de los sistemas de educación superior donde se dan las condiciones para trabajar con el conocimiento; son estos espacios físicos en los que se realiza el ejercicio de las ocupaciones dedicadas a la investigación y a la ciencia.

Estos postulados sobre la ciencia, la disciplina y el establecimiento son aportaciones que provienen de diversas formas de analizar el conocimiento. Por un lado, se postula que la actividad científica está regida por normas y valores que prescriben al científico y la producción de conocimiento, son imperativos que se formalizan dentro de la institución social de la ciencia. En cuanto que los campos de conocimiento o disciplinas, se sostienen con principios que modelan y dan sentido de pertenencia a sus miembros; toman cuerpo y expresión en los establecimientos, estructuras físicas y geográficas en las que se distribuyen el trabajo.

Es de especial atención la manera en la que surgen enfoques y desarrollan visiones sobre el conocimiento, tanto lo relacionado con su producción, descubrimiento y difusión, como su representación en los espacios físicos de la academia. De aquí, surgen elementos para incidir en la reflexión sobre la interacción entre los actores que se encuentran incorporados a estas comunidades disciplinarias.

2.7.6. Puntos de encuentro y controversia sobre la ciencia y el género

Desde la perspectiva sociológica de Merton, se derivan líneas que cuestionan la objetividad de la ciencia en tanto que se trata de una actividad institucionalizada regida por normas, valores, sentimientos, es decir, la ciencia es un ejercicio con un sistema interiorizado de normas y recompensas que responden a juicios determinados o impuestos por la propia comunidad científica. Son este conjunto de individuos organizados por los mismos motivos e intereses, en quienes se manifiesta la estructura social y cultural de la institución científica, ya que están determinados por formas particulares de relacionarse, de entender el ejercicio de la ciencia, de reconocerse los logros y de comunicarse los resultados. Más aún, son ellos mismos, estos actores los que dan vida a la institución social de la ciencia.

Por lo tanto, la ciencia es una actividad realizada en espacios físicos determinados, con modelos teóricos metodológicos específicos que se entienden, cuestionan y modifican en la generación de conocimiento nuevo, con elementos socioculturales implícitos en la interacción de quienes se dedican a dicha actividad, y son estos últimos, los investigadores, los que dictan la manera de operar y funcionar en los grupos o comunidades de científicos.

La visión de la ciencia como una actividad social y con una estructura normativa indica que se trata de un ámbito de interacción y producción, en el que se estratifican las labores, los honores, la estima y hasta el reconocimiento. Asimismo, en el conjunto de normas planteadas por Merton, pocas respuestas se encuentran sobre el significado que tienen en esta actividad factores como la clase, la edad, la raza o el género. Es posible pensar que en el ejercicio científico, se almacena un entramado de aspectos implícitos que dirigen los modos de acceso, permanencia y reconocimiento en el medio científico.

Por otra parte, las contribuciones hechas por Becher sugieren que en los valores, creencias y principios que sostienen a las disciplinas, se hallan fuerzas socioculturales contenidas que influyen en la carrera científica, en la organización de las labores de investigación, en la distribución de tareas y prestigio, y en las proporciones de hombres y mujeres que se forman y habitan ciertos campos de conocimiento.

En tanto que las aportaciones de Clark sobre la organización de las actividades de investigación científica en el establecimiento de la academia, son reflexión de la manera en la que se estructura el conocimiento, así como una fuente para diferenciar el grado de compromiso de sus comunidades académicas y disciplinarias en labores de docencia, enseñanza, o bien, en el desarrollo de la especialización y la investigación.

De tal manera que, en la dinámica de interacción de los sistemas de educación superior, en sus actores y rutinas de trabajo, pueden distinguirse dos procesos para llevar a cabo las labores de la academia y la ciencia, uno orientado al desarrollo de las disciplinas o niveles de especialización del conocimiento y otro en el que crean dependencias con base en el reparto de poder en la organización.

En este escenario, en el que se han desarrollado estudios sobre las dificultades que se le presentan a la mujer para participar en las esferas públicas de la sociedad, se subraya que la mujer ha ganado terreno en los espacios públicos de las organizaciones académicas y científicas, sin embargo, aún quedan metas por alcanzar la equidad de género.

Asimismo, considerando las líneas desarrolladas en el estudio social de la ciencia, resulta importante explorar el comportamiento de la población femenina en la formación y en la carrera científica. Dicho de otro modo, detenerse en el estudio de la institución social de la ciencia, la estructura de valores y motivos que la conforma; la división que organiza el conocimiento en comunidades disciplinarias; la distribución de funciones y rutinas en el establecimiento; así como la asignación de reconocimiento y estima en la organización científica, son elementos necesarios para rastrear las dificultades que se le presentan a la mujer en su incorporación a la ciencia.

Una vez desarrollados los ejes centrales sobre las mujeres en la ciencia y el estudio de la ciencia, en el siguiente capítulo, se presenta la ruta metodológica que se siguió para aproximarse al sujeto de estudio y la manera en la que se sistematizó la información que se obtuvo.

Capítulo 3. Lineamientos metodológicos para abordar las trayectorias de las mujeres científicas de élite

“La memoria no consiste en un registro fiel e invariable de lo acontecido; por el contrario, es más parecido a un proceso activo de olvido, selección y recomposición, y sin duda contradictorio e inestable”. (Baz, 1999, p. 87)

En el presente capítulo, se presentan cada una de las partes que conformaron la senda metodológica de esta investigación. Dado que en este trabajo se pretendía explorar las experiencias, motivaciones y desafíos de las mujeres que han logrado trascender en la carrera científica, se hizo uso de los lineamientos de la metodología cualitativa para aproximarse a sus trayectorias personales y profesionales.

Denman y Haro (2000) consideran la investigación cualitativa como punto de partida en el estudio de la realidad social y con múltiples significados socioculturales, pues quien realiza la investigación, se sumerge en dicha realidad para obtener los datos que requiere y establece relaciones con la información conseguida. Esta inmersión en el contexto del sujeto o fenómeno de estudio, se realiza de acuerdo a un procedimiento que le permita al investigador considerar las categorías de análisis que puedan emerger; se orienta en una flexibilidad que admita incorporar todo aquello que el contexto de estudio le pueda proveer para profundizar en la comprensión del sujeto, hechos o fenómenos que indaga. Es decir, el investigador queda posibilitado para interrelacionarse y penetrar en los significados del sujeto de estudio (Taylor y Bogdan, 1996).

3.1. La conveniencia de realizar un estudio exploratorio

Esta investigación consistió en un estudio exploratorio debido a la naturaleza del problema a indagar, ya que este tipo de estudios sirven para introducirse a un fenómeno poco estudiado y para identificar aspectos que puedan desembocar en estudios más elaborados. Si bien, en el terreno de los estudios sobre la mujer en el ejercicio científico se encuentra una variedad de perspectivas teóricas y metodológicas que intentan describir y explicar su escasa presencia en la producción de conocimiento científico, para el caso de la ciencia en el estado de Sonora, aún no

se desarrollan estudios específicos que profundicen en las trayectorias de las mujeres científicas de élite y sus contribuciones al desarrollo de la ciencia en la entidad.

Por lo tanto, se pretende realizar una aproximación a un fenómeno con un amplio campo a examinar y diversos factores que descubrir y relacionar. McMillan y Schumacher (2010) explican que la exploración es un proceso de descubrimiento y fundamental para determinar categorías de análisis, ya que los datos recolectados son aprovechados para futuras investigaciones. En general, parten de preguntas que guíen la investigación y se utilizan métodos con los cuales obtener una visión amplia sobre el problema de estudio (Namakforoosh, 2002). Por ello, examinar la situación de las mujeres científicas de élite en Sonora bajo un sello exploratorio, se constituye como una forma de acercamiento al tema para identificar elementos que lo influyen, alcanzar un conocimiento amplio sobre el tema y sentar las bases para estudios más elaborados y rigurosos.

3.2. Condiciones para la reconstrucción de trayectorias: Historias de vida

La historia de vida se construye por medio del testimonio oral que se obtiene a través de una entrevista con el sujeto investigado y se apoya en material y documentos que proporcionen mayor información sobre lo que se investiga; la tarea del investigador será la de reconstruir la trayectoria del sujeto con base en la existencia contada.

Pero no sólo es utilizada para reconstruir la trayectoria vital de los sujetos, sino para conocer la manera en la que el sujeto le otorga sentido a la realidad social: sus intereses, dudas, motivaciones y contradicciones (Reséndiz, 2004). Rubio y Varas (1999) expresan que cuando se recurre a este método “se puede reconstruir la dialéctica individuo-sociedad por medio del relato autobiográfico del propio actor”; consideran la historia de vida como una herramienta útil para reformular la experiencia del sujeto, considerando siempre la interacción entre sujeto y sociedad.

En resumen, la historia de vida como método está basada en el testimonio oral y tiene por propósito la elaboración de una memoria que procede de las palabras de quien participa y del significado que éste le otorga a sus experiencias. Hace uso del testimonio y de materiales documentales para describir e interpretar los elementos

que dirijan a una comprensión total del sujeto, así como de las condiciones psicosociales en las que se ha desarrollado.

Por lo tanto, se utilizó este método para reconstruir la vida del sujeto con base en su memoria, tanto para obtener una visión individual en la que se representa el mundo, como para encontrar la manera en la que se involucra el contexto en la subjetividad del individuo. Tal como lo explica Bourdieu (1989) al entender la historia de vida como un conjunto de acontecimientos sucesivos, ordenados y que se relacionan para dar sentido a la experiencia. Es en su trayectoria de vida en la cual el sujeto no es uno sino múltiples a lo largo del relato, por consecuencia de los acontecimientos a los que se enfrenta y las decisiones que se toman en su recorrido (Reséndiz, 2004).

De tal manera que, en este trabajo se encontró pertinente utilizar la historia de vida para indagar sobre las cinco científicas y así conocer los elementos que influyeron en sus trayectorias y las estrategias empleadas para sobresalir en una carrera científica.

3.3. Las virtudes del análisis documental y la entrevista semi-estructurada

La información necesaria para profundizar en la temática de este proyecto de investigación, se obtuvo por medio de la técnica de la entrevista, entendiendo a ésta como un encuentro en el que dos o más personas pueden externar su punto de vista sobre un tema, o bien, como un proceso de comunicación e interacción interpersonal.

El tipo de entrevista a utilizar es la semi-estructurada por tratarse de un guión temático sobre cuestiones que permite que se puedan integrar otras preguntas para obtener la información deseada (Corbetta, 2007). Asimismo, la entrevista semi-estructurada está planteada para que la dinámica sea de tipo conversacional y dirigida para que en el discurso del entrevistado se permita mayor flexibilidad en forma y contenido, y con la intención de que sea entendida como un acto de interacción comunicativa. En este tipo de entrevista se propicia en el informante la libertad para exponer sus ideas sobre un tema en particular; el tipo de conversación

que se busca establecer es para profundizar en el contenido de una experiencia (Vela, 2004).

Rubio y Varas (1999) así lo sugieren: “el protagonismo y el peso de la conversación caen del lado del entrevistado, por lo que el entrevistador ha de procurar intervenir lo menos posible utilizando tácticas comunicativas que animen al entrevistado a seguir hablando, asociando ideas, recordando sucesos...”. De tal manera que, se explica que la entrevista es tanto un proceso de comunicación como una herramienta de acceso a la información sobre el sujeto entrevistado. Por lo tanto, su importancia radica en la riqueza informativa que se puede lograr, siempre y cuando, antes de ser una lista de preguntas y respuestas es un encuentro, un diálogo, una conversación en la que se incita a que por medio del discurso el individuo revele su pensamiento, su memoria, su experiencia e idiosincrasia.

Dentro de las estrategias para obtener información se realizó un análisis documental. Corbetta (2007) considera que los documentos que emiten las instituciones son productos informativos sobre su normatividad y funciones, es decir, son documentos de acceso público útiles para la investigación social. Por ello, la recuperación de información documental se realizará considerando varios aspectos: a) las bases del SNI, en las cuales se reconozcan las características de clasificación por nivel y áreas de estudio, así como profundizar en las categorías sobre las integrantes del nivel III que radican en Sonora; b) los establecimientos de adscripción, en referencia a los rasgos generales que permitan conocer la manera en la que operan y distribuyen las actividades de docencia e investigación; c) considerar documentación como los *curriculum vitae* (CV) de las investigadoras.

3.4. Breve contexto de la investigación

El proyecto de investigación consiste en indagar sobre sujetos que se encuentran adscritos a diferentes establecimientos dedicados a la formación de estudiantes de posgrado y a la investigación en el estado de Sonora; son organizaciones con una fuerte presencia en la generación de conocimiento científico. El primer establecimiento es la Universidad de Sonora (UNISON), específicamente el departamento de Literaturas Hispánicas y Lingüística en la División de Bellas Artes y

Humanidades, en el cual se ofrecen estudios superiores de licenciatura y posgrado, así como actividades de investigación en Lengua y Literatura. El segundo establecimiento a considerar es el Colegio de Sonora (COLSON); instancia que se encuentra dedicada a la formación de recursos humanos en el nivel de maestría y doctorado, así como a la generación de conocimientos en Ciencias Sociales con el propósito de aportar soluciones a las problemáticas sociales de la localidad. Por último, se considera el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD), ya que se reconoce por ser una organización que contribuye a la generación, transferencia y aplicación de conocimiento, fundamentalmente, con proyectos sobre la alimentación y desarrollo.

3.5. Selección de los individuos a estudiar

La investigación cualitativa requiere de la recolección de información desde el sujeto o de un grupo específico del que se desea profundizar en el conocimiento sobre tal. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) “las muestras de casos tipo se utiliza en investigaciones de tipo cualitativo donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información, no la cantidad ni la estandarización”; frente a esta investigación cualitativa de tipo exploratoria, se eligieron cinco sujetos para recolectar la información que será auxiliar en la profundización de las dimensiones de análisis y que contribuye a un mayor entendimiento en el tema. Asimismo, la selección de las cinco mujeres corresponde a la excepcionalidad que representan en el panorama global de la participación femenina en la ciencia y debido a la escasez de estudios locales y nacionales que aborden las experiencias de las mujeres en la ciencia, por lo que se busca que esta exploración en sus trayectorias pueda arrojar pistas sobre los problemas que enfrentan, las satisfacciones y recompensas que acumulan, así como las estrategias que emplean para conformar una carrera exitosa en la ciencia.

Los cinco individuos seleccionados corresponden a mujeres que se desempeñan en el ejercicio científico y que pertenecen al nivel III del Sistema Nacional de Investigadores (SNI, 2010, 2011) y que se encuentran incorporadas a tres establecimientos de educación superior en el estado de Sonora, tales como: UNISON, COLSON y CIAD. La selección de las cinco investigadoras busca

profundizar en el conocimiento de éstas, con base en una indagación de sus experiencias formativas y de sus trayectorias en la carrera científica. Esta selección coincide con el punto de vista de Becher (2001) quien considera en su estudio a aquellos sujetos que se ubican en las esferas con mayor prestigio de la comunidad científica por “encarnar los valores centrales de la disciplina” (P. 19).

Para lograr un primer acercamiento con cada una de las investigadoras se les envió un correo electrónico en el cual se les presentaba el propósito del presente estudio; por la misma vía, se les solicitó el Currículum Vitae (CV) y además, se buscó la oportunidad para concertar una cita de entrevista. En dos de los casos, se acordó una cita para entrevista por medio de una visita a sus centros de trabajo en la que se les proporcionó una carta institucional que declaraba el respaldo del posgrado al trabajo de investigación. Posteriormente, se realizaron entrevistas semi-estructuradas que se organizaron de acuerdo a seis dimensiones preparadas para conocer sus experiencias y opiniones sobre su formación y actividad científica, y además, conocer si su condición femenina les obliga a realizar esfuerzos extraordinarios en la carrera científica. En la tabla 19, se presentan los aspectos generales de los sujetos, cabe anotar que se le asignó un número a cada una de las investigadoras como recurso de confidencialidad.

Tabla 19. Investigadoras SNI nivel III en Sonora.

Investigadora	Área de conocimiento SNI	Adscripción institucional
Investigadora 1	área 4 Humanidades y Ciencias de la Conducta	Universidad pública
Investigadora 2	área 5 Ciencias Sociales	Centro de investigación
Investigadora 3	área 6 Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	Centro de investigación
Investigadora 4	área 6 Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	Centro de investigación
Investigadora 5	área 6 Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	Centro de investigación

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

3.6. Descripción del proceso metodológico

En este apartado se presenta la descripción del proceso metodológico seguido en esta investigación. El trabajo de campo fue dividido en dos fases. En la primera se realizaron entrevistas a cada una de las científicas y en la segunda se realizó el análisis de *currículum vitae* (CV); además, se trabajó con una base de datos del SNI correspondiente para la entidad del año 2010 para conocer el comportamiento de la población masculina y femenina en su distribución en el sistema.

3.6.1. Instrumentos y fuentes de información

En las herramientas metodológicas utilizadas para obtener la información que se requería de las científicas a investigar, se hizo uso de la entrevista semi-estructurada, porque es una manera de generar conocimiento sobre el sujeto y las relaciones que establece con el mundo social, Vela (2004) sugiere que es una forma de acceder a la subjetividad del individuo y conocer la interacción que establece con su realidad social. Asimismo, Galindo (1987) plantea que la entrevista ha de tratarse de una situación; un lugar y tiempo determinado para el encuentro con el sujeto, en consecuencia, debe seguir una planeación basada en el objetivo que se persigue en la investigación. Por lo tanto, en este trabajo se plantea una entrevista semi-estructurada bajo las dimensiones correspondientes para indagar sobre las trayectorias formativas, académicas y los efectos del género en la carrera exitosa de las científicas de estudio.

La guía de entrevista fue organizada conforme seis dimensiones para indagar a los sujetos de esta investigación: 1) formación científica, para explorar el proceso de formación haciendo énfasis en el doctorado, se incluye la elección del establecimiento y la disciplina de formación, así como las experiencias, las motivaciones, los apoyos y las dificultades implicados en tal proceso formativo; 2) inicios en la actividad científica, en la cual, se busca conocer la manera en la que se involucran a sus primeras actividades de investigación; 3) actividades académicas realizadas, en donde se explora desde su inserción laboral, las responsabilidades y tareas académicas en su establecimiento como lo relacionado con su trabajo en la investigación, la docencia, publicación y vinculación; 4) redes de colaboración, la

relevancia de las relaciones entre los científicos en el ámbito local, nacional o internacional para desarrollarse en la institución social de la ciencia; 5) vida familiar y vida profesional, en lo referente a la combinación de las responsabilidades profesionales con las de los hijos y la pareja; 6) Género, con relación a asuntos puntuales sobre su experiencia frente a estereotipos o la discriminación (Anexo D).

Además, se analizaron los CV de las cinco científicas por ser una fuente documental en donde se presenta el registro de las actividades primordiales que realizan los sujetos a investigar y su productividad, así como sus premios y reconocimientos en la empresa científica. Bourdieu (1989) sostiene que el *currículum vitae* funciona como registro oficial de la biografía de un individuo, por tanto, está acotado a aspectos seleccionados por el propio sujeto para su presentación pública. De tal modo que, se recurrió a este tipo de documentos por propiciar mayor conocimiento sobre las trayectorias de las científicas.

3.6.2. Procedimiento de análisis sobre los sujetos de estudio

Una vez realizada la entrevista, se siguieron dos procedimientos para almacenar y conservar la información obtenida en las sesiones de entrevista y a través de los CV de cada una de las investigadores. Para realizar el manejo de datos cualitativos se atendieron las recomendaciones desarrolladas por Huberman y Miles (2002) quienes señalan que la información obtenida en un estudio cualitativo debe recuperarse de manera organizada con miras a su conservación.

Primero, con la grabación en audio obtenida, se transcribieron las entrevistas en un procesador de palabras y se realizó una lectura general de cada testimonio para reconocer los vacíos de información aparentes, los patrones constantes, las imágenes, creencias y percepciones similares que se pudieran rescatar en una lectura general de los testimonios.

Posteriormente, se realizó una relectura de las entrevistas para alcanzar a distinguir aquellos aspectos que estuvieran relacionados con los referentes teóricos sobre género, ethos, disciplina y establecimiento, y de este modo iniciar la organización del testimonio según las categorías de análisis de cada dimensión que se pretendía explorar. Una vez que el análisis estuvo orientado a seccionar lo que los

sujetos dijeron, se logró identificar los elementos sobresalientes en su experiencia y trayectoria científica. Este análisis fue realizado con el programa especializado para análisis de datos cualitativos Atlas.Ti, con el que se logró organizar los aspectos generales en los que coinciden según cada segmento de la entrevista y encontrar aspectos emergentes. El proceso de análisis sirvió para atribuir un código a cada fragmento del testimonio, se trataba de identificar las piezas en las cuales se encontraba alguna pista que se podía vincular con las nociones teóricas establecidas, tal como lo proponen Coffey y Atkinson (2005) al entender este proceso de análisis y codificación como una forma de organizar y reducir los datos empíricos y así, empezar a relacionarlos con las ideas teóricas para encontrar la interpretación, la comprensión y la reflexión sobre el fenómeno de estudio.

El trabajo de campo de esta investigación estuvo orientado a realizar dos clases de exploraciones, primero, acercarse al sujeto de estudio mediante las entrevistas y con ello obtener información de primera mano sobre la experiencia de las mujeres investigadoras que pertenecen a la élite científica del país, en este paso, acudir al *currículum vitae* (CV) de cada una de las científicas fue especialmente útil para rastrear sus rutas formativas de un modo cronológico. Considerando lo que García (2010) sugiere al respecto, la construcción del CV conlleva a un proceso de selección sobre la información que el documento personal debe contener, o bien, de inclusión y exclusión; es un medio en el que se ponen de manifiesto las actividades que conforman las trayectorias: "...en el *currículum vitae* se enfatizan logros y actividades (títulos y grados, cursos impartidos, tesis dirigidas, publicaciones, participación en eventos, reconocimientos, etcétera)..." (P. 104).

El segundo paso fue trabajar con la base de datos del SNI Sonora 2010 para ilustrar el comportamiento del género femenino en los diferentes escalones del SNI y en las diversas áreas del conocimiento en las que el sistema distribuye la población de investigadores.

Es importante evidenciar que el procedimiento realizado para delinear las trayectorias de las mujeres científicas de élite en la entidad fue orientado por el propósito general de investigación que señala la intención de explorar las trayectorias, los obstáculos, las dificultades y recompensas de estas mujeres que

construyeron una carrera científica, y además, conocer cómo enfrentan y superan los obstáculos en el desarrollo de una formación y carrera en la ciencia. De modo similar, para organizar los testimonios descriptivos que se obtuvieron en el análisis de entrevistas, se trata de dar respuesta a las preguntas de investigación. Este proceso de organización y clasificación de tópicos y temas recurrentes en el testimonio de las entrevistadas derivó en la reconstrucción de sus experiencias y en su vinculación con el fenómeno social de la insuficiente participación femenina en la ciencia. Por lo tanto, la codificación de los testimonios se utilizó como un medio para analizarlos y generar interrogantes sobre los datos, así como para desarrollar ideas que pudieran asociarse con las nociones teóricas (Coffey y Atkinson, 2005).

Capítulo 4. Mujeres de élite en la ciencia: sus rutas y obstáculos

“Nace una cosita, una criaturita; decimos: será un caballo o una vaca, y con el tiempo se convierte en ese caballo o esa vaca y encaja, se integra; se funde con el entorno sin costura, unión, sutura. Pero no esa cosa o criatura femenina que llega a ser una mujer..., una mujer que no se amolda, que no encaja en ningún entorno, que desprecia su rigidez y los modelos de comportamiento que todo el mundo está de acuerdo en que son los mejores para la mayoría; y que, por el contrario, por el simple hecho de respirar, sólo con la presencia de esa carne frágil y delicada, desvirtúa y pervierte el medio mismo para acoplarlo a esos planos y redondeces y curvas toda suavidad y ausencia de ángulos.”

La ciudad, William Faulkner

A lo largo de este trabajo se ha discutido que en la estructura social se articulan diferencias entre los sexos; es decir, aquellos elementos que fincan lo que distingue a hombres y mujeres funcionan como ordenadores en la división de las actividades que ambos géneros emprenden para desenvolverse en el entorno social. Faulkner (2000) captura esta complejidad en que se funde la mujer para atender los modelos de comportamiento acordes a su naturaleza; apreciándose así, que los imperativos simbólicos y culturales sobre el género se perpetúan en la interacción social. Estas ideas generales sobre el género, se conjuntan con lo propuesto por Merton (1973, 1995) sobre el estudio social de la ciencia, quien sugiere que los individuos pueden acumular durante sus trayectorias científicas ventajas y desventajas que responden a un sistema de normas y valores adquiridos para desempeñarse en las comunidades científicas.

De tal modo que, en el presente capítulo quedan enunciadas las trayectorias personales y profesionales de las cinco científicas de élite en estudio, así como sus apoyos y motivaciones, además, de sus dificultades. Las técnicas empleadas para indagar sobre sus experiencias formativas y profesionales consistieron en el uso de la entrevista semi-estructurada y el análisis documental. Por lo tanto, en este apartado, se presentan los hallazgos centrales que se obtuvieron por medio de las entrevistas y el análisis de los *curriculum vitae* (CV) de cada una de las investigadoras, en conjunto con las principales reflexiones sobre sus trayectorias. En la parte final de este apartado, se intenta crear un tejido argumentativo entre los referentes empíricos y teóricos que dieron base al trabajo de campo.

4.1. Caracterización de las cinco científicas

En apartados anteriores (Capítulos 1 y 2), se describió el panorama general sobre la participación de la mujer en la ciencia, es decir, se presentaron las bases para comprender la manera en que las mujeres logran perseverar en un formación y carrera científica, así como una exploración específica sobre los miembros del SNI en la entidad. Una vez vistos los elementos generales sobre las trayectorias de las mujeres en ciencia, es preciso dirigirse a conocer las características particulares de las cinco científicas estudiadas; esta primera parte de la exploración fue guiada por la cuestión sobre ¿quiénes son las mujeres que integran la élite de la ciencia en Sonora? Para responder a dicha pregunta, se realizó una caracterización de estos sujetos tratando de ubicar sus rasgos más elementales. En la tabla 20, se muestran los indicadores demográficos, así como área y fecha de ingreso al SNI.

Tabla 20. Características demográficas y formativas de las mujeres nivel III en Sonora, 2010

Investigadora	1	2	3	4	5
Estado civil	Divorciada	Casada	Divorciada	Soltera	Divorciada
Fecha de nacimiento	1947	1951	1951	1952	1958
Institución de licenciatura	UNAM*	UDLAP*	IPN*	UNISON*	UNISON
Grado obtenido	Doctorado	Doctorado	Posdoctorado	Posdoctorado	Posdoctorado
Año obtención doctorado	1991	2001	1981	1985	1990
Edad obtención doctorado	44	50	30	33	32
País obtención doctorado	EUA	México	México	EUA	EUA
Año obtención posdoctorado	N/A	N/A	1981 - 1982	1986	1990 - 1991
País obtención posdoctorado	N/A	N/A	Suiza	Alemania	EUA
Fecha ingreso institución actual	6 de febrero 1973	4 de enero 1988	2005	1985	1991
Institución de adscripción actual	UNISON	COLSON	CIAD	CIAD	CIAD
Área SNI**	4	5	6	6	6
Ingreso SNI	Desde 1991	Desde 2001	Desde 1985	Desde 1985	Desde 1992
Ingreso SNI nivel III	2009 - 2013	2005 - 2014	2005 - 2014	2005 - 2014	2004 - a la fecha

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010

N/A: No aplica

*Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), Instituto Politécnico Nacional (IPN) y Universidad de Sonora (UNISON).

**Las áreas señaladas son: área 4: Humanidades y Ciencias de la Conducta; área 5: Ciencias Sociales y área 6: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Al momento de recabar la información anotada en la tabla 20, el promedio de edad de las investigadoras era de 60 años (2012), por lo que, si se atiende el promedio de edad del total de los investigadores SNI en la entidad (anotado en el primer capítulo de este trabajo), se obtiene que es de 57.1 años, mientras que para el caso de los SNI en el país es de 62 años (Didou y Gérard, 2010). Del mismo modo que, si se aprecia el año de obtención del grado doctor se encuentra que tres de ellas lo obtuvieron alrededor de los treinta años de edad, específicamente entre los 30 y 32 años, una edad considerada temprana para obtener el grado, ya que en el análisis realizado en el capítulo uno se encontró que en el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias se logra un promedio de 37 años. En lo que respecta a las investigadoras de Humanidades y Ciencias Sociales, se observa un cambio, pues la edad de obtención del doctorado es de 44 y 50 años de edad respectivamente, es decir, casi dos décadas posteriores a sus colegas del CIAD. Cabe anotar que el promedio de edad para la obtención de grado doctor en estas áreas es de 41 años, según queda anotado en el capítulo uno (tabla 15), por lo que no discrepa mucho de la edad en que ellas adquirieron tal credencial. Sin embargo, en estas diferencias se esconden diversas explicaciones. Una de ellas es el peso que marca la disciplina para imponer modelos de formación y trayectoria científica, que a decir de Grediaga (2007) se pueden encontrar diversos patrones de trayectoria de los científicos que se desenvuelven en las ciencias duras o en las ciencias blandas, asociadas éstas a ciertos modelos de producción, publicación y redes de colaboración; esta misma autora también señala como elemento diferenciador el nivel de compromiso con la vida académica, aspecto que puede ser útil para los cinco casos estudiados, ya que las investigadoras se encuentran en departamentos académicos altamente productivos.

El país que resalta en la formación doctoral de las científicas es Estados Unidos (EUA), en particular la Universidad de Arizona en Tucson, Arizona, a ello es pertinente añadir que dos de las científicas que estudian su doctorado en Arizona hicieron su licenciatura en UNISON, institución que desde décadas atrás ha mantenido una migración de estudiantes hacia Arizona, sobre todo en el área de las

ciencias biológicas. No obstante, continúan resaltando las diferencias entre las investigadoras que se desenvuelven en el área de Biotecnología, la de Humanidades y la de Ciencias Sociales, pues mientras las primeras realizan un posdoctorado en el extranjero, inmediato a obtener el grado doctor preferentemente en EUA (2 de 3), en las otras dos no se observa el mismo patrón. Aquí conviene resaltar que la formación doctoral de las científicas del CIAD fue en una época en la que aún no surgían políticas que exigían el grado de doctor para progresar en la carrera científica y en el escalafón de la jerarquía académica. Del mismo modo, y en atención a la ruta de formación doctoral en el extranjero por área de conocimiento (revisar figura 4), se obtiene que el área de Humanidades y Ciencias de la Conducta integra al 53.7% de investigadores que han obtenido un diploma de doctorado en países del exterior, seguido del área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias que representa el 43.4% de formación doctoral en el extranjero, mientras que el área de Ciencias Sociales encabeza una acentuada formación en el país con un 76.9%.

En resumen, y tratando de poner en orden las ideas aquí expuestas, se obtiene que las científicas formadas en las ciencias duras obtuvieron una formación en el extranjero, en este tono, la investigadora adscrita al área de Humanidades también se formó en el extranjero; por tanto, el país que prevalece en la formación de estas mujeres es de idioma anglófono, aspecto que las involucra en la práctica del idioma hegemónico de la publicación científica. De manera que, estos primeros rasgos dan nota de que las científicas estudiadas se han formado según los trazos delineados, en términos generales, sobre el conjunto de investigadores que integran el sistema.

En esta descripción de las características formativas de las científicas es necesario atender la cuestión de la formación ininterrumpida de quienes se forman en las ciencias naturales y exactas, en comparación de las otras dos científicas de Humanidades y de las Ciencias Sociales, así como, la formación posdoctoral y en el extranjero que realizan las científicas del CIAD y el hecho de que ninguna es casada. Incluso, al observar la tabla 20 se aprecia el estado civil de las mujeres como punto de interés para continuar explorando el asunto del género en la ciencia, pues como se observa sólo una de ellas se encuentra actualmente casada, tres son divorciadas

y una más es soltera, pues como se anotó en el capítulo 1 y 2, hay una prevalencia de mujeres solteras en la empresa científica.

En lo que respecta a la incorporación en sus actuales centros de trabajo, se obtiene que el CIAD contrata a estas investigadoras una vez que han obtenido el doctorado, mientras que COLSON y UNISON contratan a las investigadoras sin estar formadas plenamente en la carrera científica. El establecimiento que destaca por agrupar a tres de las cinco científicas es el CIAD, en cambio, las otras dos científicas se reparten entre UNISON y COLSON. Como se menciona en el capítulo dos, estas instituciones tienen una orientación diversificada, por ejemplo, UNISON oferta estudios de licenciatura y posgrado y en sus departamentos se aglomeran conjuntos de científicos dedicados a labores de investigación especializada, en cambio, COLSON y CIAD sólo ofertan estudios en el nivel de posgrado y concentran grupos científicos orientados al desarrollo de ciertos campos del conocimiento. Por lo tanto, la mayor parte de las investigadoras abordadas (4 de 5), se desempeñan en entornos donde prevalece la indagación científica y la formación de recursos humanos en ciencia; en sí, ámbitos en donde se despliegan actividades de transferencia y generación de conocimientos científico.

Mientras que, en referencia a su ingreso al SNI se tiene que cuatro de las cinco investigadoras se incorporan al sistema en un período comprendido entre 1985 a 1992, es decir, antes del PROMEP; en tanto que la de Ciencias Sociales ingresa hasta el 2001. El ingreso de las investigadoras al sistema debe ser matizado con un par de comentarios. El primero, las investigadoras que ingresan a menor edad al sistema lo hacen impulsadas por sus instituciones de adscripción, sobre todo el CIAD, y por las tendencias imperantes en el área de conocimiento en que se ubican y donde el promedio de edad de incorporación es relativamente menor. Por otro lado, la investigadora que lo hace tardíamente (2001) tiene un desempeño en investigación mucho más antiguo que su incorporación al sistema, pero además también está orientada por el área a la que pertenece. En este punto sobre el progreso de las científicas en los niveles del sistema, conviene resaltar que el promedio que tardaron las investigadoras en ascender al nivel III fue de 14.8 años, siendo la científica que tuvo menor promedio fue de 4 años y la que tardó más en

ingresar a dicho nivel lo hizo en 20 años, es decir, ascender en la pirámide del sistema implica invertir esfuerzos traducidos en años.

Una vez que se han desarrollado las ideas primarias sobre las trayectorias de las científicas, es necesario realizar una explicación sobre las características principales de cada una de las instituciones. En lo que se refiere a UNISON destaca por ser una institución de educación superior enfocada a funciones en la enseñanza y en la investigación, principalmente en las Ciencias Exactas y Naturales (Durand, 2010), mientras que el CIAD emerge como centro de investigación en 1982 y está orientado a la investigación en Ciencias Biológicas y Agropecuarias. En tanto que COLSON es fundado en el mismo año de 1982, con una orientación en las Ciencias Sociales hacia la problemática de la región (Urquidi y Sotelo, 2007). En esta década de los ochenta los establecimientos que surgen están enfocados en investigación en ciencias biológicas, ciencias sociales, agricultura y acuicultura (Durand, 2009). En el mismo tema, Urquidi y Sotelo (2007) dedican un estudio hacia estos dos establecimientos: COLSON y CIAD, pues consideran son estructuras que han logrado maduración en las actividades de generación de conocimiento científico, han establecido vinculación con la sociedad y el sector productivo, y además, han dedicado esfuerzos hacia la formación de estudiantes en ciencia.

Finalmente, los indicadores utilizados para caracterizar a las mujeres sirven para los varones nivel III de Sonora y son mostrados en la tabla 21. El grupo de los hombres tiene un promedio de edad de 58 años; sobresale la obtención del doctorado en la década de los ochenta en el extranjero, especialmente EUA, sin embargo, ninguno de ellos ha realizado un posdoctorado. Cabe anotar, que cuatro de los investigadores tuvieron su formación inicial de la licenciatura en UNISON, y en departamentos en los cuales se iniciaron las primeras actividades de indagación científica (Villavicencio, 2011; Durand, 2012). La relevancia de caracterizar a los varones se debe a que la literatura reporta que los géneros en la ciencia distan en sus características formativas y demográficas, de tal modo que se alejan en su camino al éxito.

Tabla 21. Características demográficas y formativas de hombres nivel III en Sonora, 2010

Investigador	1	2	3	4	5	6***	7	8	9****
Estado civil	Casado	Casado	Casado	Casado	Casado	Divorciado	Casado	Casado	Casado
Fecha de nacimiento	1952	1954	1950	1949	1954	1954	1954	1964	1951
Institución licenciatura	UNISON	n.d.	n.d.	UNISON	UNAM	UNAM	UNISON	UNISON	UNAM
Grado obtenido	Doctorado	Doctorado	Doctorado	Doctorado	Doctorado	Doctorado	Doctorado	Doctorado	Doctorado
Año obtención doctorado	1988	1983	1981	1978	1988	1992	1989	1995	1992
Edad obtención doctorado	36	29	31	29	34	38	35	31	41
País obtención doctorado	EUA	Rusia	Rusia	EUA	México	México	EUA	España	México
Fecha ingreso institución actual	1972	2001	2005	2009	1991	1996	1982	1986	1979
Institución de adscripción actual	UNISON	UNISON	UNISON	UNISON	COLSON	CIAD	CIAD	CIAD	UNISON
Área SNI*	1	1	1	3	4	6	6	6	1
Ingreso SNI	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Desde 1989	n.d.	n.d.	n.d.	Desde 1984
Ingreso SNI nivel III**	2005	2005	2008	2006	2008	n.d.	2008	2010	2005-2010

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

n.d. no disponible

* Las áreas señaladas son: área 1: Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra; área 3: Medicina y Ciencias de la Salud; área 4: Humanidades y Ciencias de la Conducta y área 6: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

** Corresponde a su última renovación

*** Actualmente es SNI nivel II

**** Falleció en el 2010

En el tema de la formación doctoral, los varones nivel III del SNI realizan su doctorado en un período que va de 1981 a 1995 y lo obtienen alrededor de los 30 años, como era de esperarse, quienes se forman en las ciencias duras son los más jóvenes, similar a lo que ocurre con las científicas del CIAD. Asimismo, la mayoría de ellos, cuando ingresa a la institución actual de trabajo, ya habían obtenido el grado de doctor. Se advierte que cuatro de los nueve investigadores nivel III se desenvuelven en el área 1; pero son siete de los nueve quienes se agrupan en las ciencias duras. En lo referente a la institución de adscripción, resalta una concentración de investigadores nivel III en UNISON, en tanto que CIAD y COLSON sólo congregan a dos y uno, respectivamente.

Para concluir, habría que subrayar los patrones que comparten quienes se desenvuelven en las ciencias duras y las semejanzas en su recorrido formativo, ya que transitan de una formación inicial de licenciatura en el país para emigrar en sus estudios doctorales hacia el extranjero y principalmente de habla inglesa. Además, sobresale que UNISON prevalece como institución para los estudios de carrera profesional de los científicos y su posterior inserción. En el apartado que se presenta a continuación, se desarrolla el análisis realizado sobre los testimonios obtenidos de las cinco mujeres, de ellos se desprenden los enlaces primordiales sobre lo que indica la literatura sobre las mujeres en la ciencia.

4.2. Trayectoria formativa

En esta sección, se presenta una descripción de los testimonios recolectados. En concreto, aquí se reúnen de manera puntual las imágenes, percepciones, opiniones y experiencias de las científicas a quienes se entrevistó. En los resultados obtenidos, se advierte que hay una variedad de elementos que influyeron en la conformación de una trayectoria científica exitosa, desde un entorno familiar propicio para motivarse en los estudios profesionales a una formación doctoral rigurosa, más aún, resalta el acompañamiento que tienen por parte de sus profesores o directores de tesis que contribuyen a fincar su atracción por la ciencia. No obstante, se distinguen los efectos del género en su recorrido formativo y en sus actividades desempeñadas, así

como en sus percepciones sobre sus estudiantes y sobre la actividad científica. De tal manera que, con estos hallazgos se trazan las líneas generales sobre los procesos formativos, los obstáculos y dificultades enfrentadas, y las satisfacciones y recompensas acumuladas, constituyéndose así, las trayectorias científicas de las cinco mujeres de élite en la ciencia en Sonora.

4.2.1. Antecedentes familiares y motivación inicial en el conocimiento

En los testimonios de las investigadoras, se encuentra que tuvieron la fortuna de crecer en familias en donde se les brindaron los apoyos y las motivaciones para realizar estudios de licenciatura y obtener un grado profesional. Provenían de familias en donde estudiar representaba adquirir la capacitación para ejercer una profesión en el sector laboral. Además, contaron con buenos ejemplos de lo que significaba lograr una carrera profesional, en especial, sobresale la figura del padre como el agente que posee el mayor título de escolaridad y en quien recae la responsabilidad de propiciar una vida familiar con interés en la educación y la cultura.

Tiene que ver mucho un ambiente de casa, por ejemplo, mi padre había estudiado medicina y era una persona que te hablaba de política, de cuestiones científicas, de medicina, de historia, entonces ya venía él con una inquietud intelectual, con un ambiente de discusión en casa (Investigadora 1).

Más aún, la figura paterna representa una de las inspiraciones de las mujeres para obtener una profesión semejante.

El interés por la ingeniería viene de mi papá, porque era piloto y siempre me traía en los aviones, en mi casa los libros que había eran sobre la historia de la aviación, entonces siempre estuve metida en ese mundo (Investigadora 3).

En notas anteriores, se advierte que el ambiente familiar en el que se desarrollaron las investigadoras favorece sus intereses en la educación, Bourdieu (1979) plantea que la acumulación de bienes culturales y educativos es objeto de una educación familiar y por lo tanto, conforma el bagaje de un patrimonio heredado. De tal modo que, las científicas se desenvuelven en un ambiente que les brinda las

disposiciones culturales para funcionar en lo escolar y desarrollar mayores aspiraciones.

Procedentes de un entorno familiar favorable, las científicas reconocen la influencia que tuvieron por parte de algunos de sus profesores de secundaria y preparatoria, quienes les transmitieron el interés por las disciplinas en que se especializaron.

Tuve una maestra de química en la secundaria excelente y en la preparatoria un maestro de bioquímica que era médico y ver su entusiasmo y la relación entre la bioquímica y las enfermedades, me pareció fascinante y así fue como me decidí (Investigadora 4).

(...) son circunstancias las que te van guiando, a lo mejor es el hecho de haber estudiado una preparatoria de Humanidades en un colegio de monjas (Investigadora 1).

Asimismo, en los pasillos de la institución en donde cursan sus estudios de licenciatura descubren una vocación por la ciencia. Es decir, en sus experiencias escolares van acumulando ciertas preferencias profesionales que van alimentando sus deseos de conformar una carrera en la indagación científica de sus disciplinas. Como se ha visto, la identidad científica puede entenderse como un proceso de construcción de subjetividades en donde los individuos van estableciendo sus aspiraciones profesionales y expectativas personales, así lo proponen León y Mora (2010) al plantear que el interés por una profesión en la ciencia se fortalece en la experiencia con las actividades de investigación, en donde los individuos adquieren una actitud de entrega al trabajo y una motivación por el conocimiento, desarrollándose una adhesión a los valores de la ciencia.

Estuve haciendo las horas del servicio social en la División de Ciencias Biológicas de la Universidad de Sonora, entonces, estar ahí y ver lo que estaban haciendo en investigación fue importante... y también el artículo que se publicó con mi trabajo de licenciatura fueron los que me abrieron los ojos, realmente ahí toma forma, yo creo que de alguna manera desde antes estaba, pero eso es lo que quiero hacer en mi vida hacer investigación, se fortalece mucho (Investigadora 5).

Aunado a ello, tuvieron la fortuna de haber interactuado durante la universidad con profesores que habían realizado un posgrado y que sirvieron de impulso y

motivación para continuar formándose en su disciplina y decidirse por realizar estudios de mayor nivel para profesionalizarse en la investigación.

(...) tuve una maestra italiana de la UNAM que me motivó y me impulsó mucho por el camino y el estudio de las familias y la salud, tema en el que he estado desde entonces. Fue una de las personas claves en apoyarme en lo que yo había dicho que quería hacer y en abrirme caminos porque me recomendó con personas que luego me contrataron (Investigadora 2).

En esta línea, sobresale el acompañamiento que reciben por parte de sus directores de tesis para encaminarse y dar sus primeros pasos en la investigación.

El que fue mi director de tesis en licenciatura es un científico muy entusiasta, él siempre nos motivaba a realizar un posgrado y regresar para fortalecer la formación del centro, de modo que algunos de las primeras generaciones nos fuimos con la idea de prepararnos y de regresar para formar parte de la institución en la que ahora trabajo (Investigadora 5).

Curiosamente, haberse involucrado con profesores que hicieron germinar sus inclinaciones hacia la investigación contribuyó a que adquirieran la disciplina que el trabajo científico requiere, y no sólo eso, sino que estuvieron en contacto con profesores que contaban con el prestigio y el reconocimiento dentro de la comunidad científica a la que pertenecían. Al respecto, Becher (2001) considera que esto influye en el aprendizaje de las formas de trabajo de los campos disciplinarios, pues se transmiten los conocimientos para desarrollar prácticas científicas que sostengan el nivel del prestigio heredado.

Lo más valioso fue el haber entrado tan chica con ese maestro, él también fue Premio Nacional de Ciencias y Artes, entonces yo entré a trabajar en la investigación desde los 18 años y muchos de mis profesores eran investigadores, ellos no me hablaban de libros, sino de lo que estaban haciendo, esa fue una formación muy importante, además de que la escuela tenía muy buenos laboratorios y había días que nosotros teníamos laboratorio de 7 de la mañana a 2 de la tarde, eso fue en la licenciatura, maestría y doctorado (Investigadora 3).

En este panorama, se puede resumir que en sus primeros años de juventud las científicas estuvieron inmersas en experiencias que enriquecen y animan sus intereses por el conocimiento, ya sea por influencia de sus familias o de sus profesores. Es notable la fuerte influencia de sus directores de tesis como modelos de rendimiento científico y como soporte para encauzarse en sus iniciales labores de

ciencia; sobre la relevancia de dicha figura en el desarrollo científico de los individuos, Sonnert y Holton (1996) remarcan el apoyo social que representa el tutor y los profesores expertos en la disciplina para transferir los valores que modelan el desempeño y la competencia en la actividad científica, incluso, lo fundamental de su compañía para ingresar y adherirse a las comunidades científicas, sus rutinas de trabajo y su modos de obtener reconocimiento.

Por último, se debe rescatar que en estas primeras etapas de formación de las científicas confluyen varios aspectos que abonan en sus inquietudes y que les van brindando las experiencias con que se delinearán sus intereses en el ejercicio de la ciencia, desde un ambiente de casa favorable a una interacción enriquecedora con sus profesores de universidad que fortalece su afinidad por la ciencia; además, tuvieron que continuar en sus estudios de posgrado para formarse debidamente en la investigación científica. A continuación, se presentan los principales hallazgos sobre sus rutas y procesos de formación escolar.

4.2.2. La formación doctoral y sus inicios en la investigación

En este apartado, se exploran sus motivaciones principales para continuar una formación en la investigación y encaminarse hacia los estudios doctorales. Se advierte que en su proceso de formación en el doctorado las científicas se enfrentaron a diversas dificultades y, aunque su incorporación a los estudios en este nivel sucede en distintos momentos de sus trayectorias, de ningún modo se disolvieron sus ideas de formalizarse en actividades de generación de conocimiento.

La relevancia que toma la etapa de la formación doctoral se debe a que es considerada como un período en el cual los sujetos son entrenados en los principios teóricos y metodológicos de sus respectivos campos de conocimiento, pero también, en donde los estudiantes son socializados en las formas de realizar investigación, de relacionarse y comunicarse, de publicar y lograr la productividad en la generación y transferencia de conocimiento; una vez adquiridos los valores lograr la permanencia en la institución social de la ciencia.

En líneas generales, las cinco mujeres científicas han manifestado que su insistencia de continuar en el aprendizaje de su disciplina está relacionada con las

inquietudes en la obtención de conocimiento sobre el mundo e intereses de responder a interrogantes que se planteaban sobre su objeto de conocimiento, así como deseos de adquirir mayor formación.

(...) depende mucho de esa inquietud que tú tienes, de una inquietud por conocer, de una inquietud por valorar lo que te dicen, por ver los puntos de vista de las otras personas para poder avanzar (Investigadora 1).

(...) haciendo investigación y diseño de programas culturales en la ciudad de México me di cuenta de que me faltaba mucha formación en la investigación. En ese momento es cuando decido tomar cursos en la UAM porque tenía un programa muy grande con gente de toda América Latina y de Europa que venían a dar cursos de tres meses (Investigadora 2).

En el testimonio de las científicas sobre su proceso de formación, sobresale como una constante que cualidades como la perseverancia, la dedicación, la pasión y la autosuficiencia son elementos que las ayudaron a sobrellevar ese proyecto formativo, asimismo, enfatizan que para dedicarse a la investigación han requerido expresar sus puntos de vista o postura frente a un tema o trabajo.

(...) para poder arriesgarse a la investigación tienen que tener valor, porque arriesgarse a hacer investigación es decirle al mundo “no quiero esto, quiero aquello” y si te mueve el miedo pues no vas a avanzar, porque con miedo no se avanza (Investigadora 1).

“(...) ser muy honesto pues no se debe olvidar en hacer el reconocimiento a quién se debe, porque seguro se te cierran las puertas. Es de mucha dedicación, quizá esa sea la primera de las premisas dedicarle mucho a esto (Investigadora 4).

En este último aspecto sobresale la conveniencia que resulta para tres de ellas, realizar estudios de mayor nivel en Estados Unidos, específicamente en el estado de Arizona, asunto que declaran influyó en sus modos de hacer investigación en su disciplina y en la forma de publicar. Además, resalta la importancia de adquirir el idioma inglés para incorporarse a los estudios de posgrado en la Universidad de Arizona, y con ello, lograr comunicarse en los ámbitos de la ciencia y así traspasar las fronteras del idioma en las actividades de investigación científica. El hecho de que tres de las cinco científicas de estudio convinieran en realizar estudios de posgrado en la Universidad de Arizona, no sólo se debe a la cercanía de Sonora con el estado fronterizo en el país vecino, sino a las relaciones de colaboración que se

han establecido entre ambas universidades, pero especialmente con las comunidades académicas en disciplinas como Lingüística, Biología y Salud Pública, asunto estudiado por Maldonado y Cantwell (2008) quienes analizan los perfiles de dichas instituciones y las asimetrías contextuales, económicas e institucionales que propician las relaciones de colaboración.

(...) como yo necesitaba cartas para poder ingresar al posgrado resolví que Arizona tenía más nexos con la Universidad de Sonora, así que decidí venirme a hacer un curso de inglés porque en aquel entonces mi inglés era bastante limitado (Investigadora 4).

Por un lado, se revela que el doctorado es una manera de encauzar formalmente sus inquietudes sobre diversas temáticas y realizar sus primeras actividades de investigación. León y Mora (2010) afirman que durante la formación en el doctorado los individuos atraviesan por un proceso de socialización en donde se apropian de los valores que le dan sentido a la práctica científica y que los entrena en la jornada rigurosa y exhaustiva del trabajo en la investigación.

(...) el doctorado fue una especie de inicio formal de algo que me estaba inquietando desde hace tiempo, para cuando yo llego al doctorado yo ya traía bien claro lo que quería hacer, en el doctorado tal vez obtuve una formación más fuerte pero ya tenía el interés de investigar esa temática (Investigadora 1).

Por otro lado, quedan manifestadas las dificultades que representa certificarse y desenvolverse en otro idioma. Entre las implicaciones que acarrea estudiar en el extranjero es que se requiere adquirir altos niveles de comprensión de la lengua del lugar, por lo que las científicas que estudiaron en Estados Unidos expresan haber tenido dificultades al momento de comunicarse, exponer sus ideas y entender sus clases, sin embargo, comentan que pese a que el proceso fue difícil sacaron adelante su grado en el tiempo en que debían concluirlos.

(...) a la hora que entro al doctorado mi peor problema era hablar el inglés, porque tú notas cuando las personas no te entienden, tienes problema cuando no encuentras la palabra exacta con la que vas a decir las cosas, pero fue algo que no me impidió, logré terminar el doctorado a pesar de eso (Investigadora 1).

(...) estuve estudiando en una institución para la enseñanza del idioma inglés, estuve en el laboratorio de idiomas de la universidad hasta lograr completar los puntos que me pedían para el examen de inglés: el TOEFL, pero la verdad es que no fue fácil, lo hice tres veces, la primera no alcancé el puntaje, la segunda se perdió el examen y la tercera ya lo logré, entonces ya me aceptaron (Investigadora 5).

(...) el primer semestre fue durísimo en términos del lenguaje, en ese sentido leer, escribir y comunicarme en los primeros seis meses fueron muy difíciles (Investigadora 4).

Una de las formas de resolver las dificultades de desenvolverse en otro idioma y en un país diferente, fue permanecer flexibles al proceso de adaptación, ya que poco a poco empezaron a responder a las demandas del idioma y a las costumbres y cultura del lugar.

(...) adaptarse uno y ver cómo se adaptaban los otros, finalmente aprendimos todos. Fue un proceso por el que pasamos todos y había posibilidades de rebasarlo (Investigadora 4).

Pese a las dificultades mencionadas, no sólo contaron con el apoyo familiar, sino que encontraron en sus directores de tesis una relación de trabajo provechosa que las involucró en actividades rigurosas para la generación de conocimiento científico y en relaciones con expertos dentro de la comunidad científica. Tuvieron la posibilidad de entrenarse en prácticas científicas respaldadas por el reconocimiento de sus profesores.

En el doctorado tuve una directora de tesis muy rigurosa formada en México, Francia y Estados Unidos en las mejores instituciones y fue realmente privilegiado para mí porque ella me dedicó tiempo, que creo que eso es clave con los asesores o tutores o directores. Entonces fue muy rigurosa y exigente conmigo, siempre me empujaba a hacer más y mejor lo que ella creía que yo podía hacer (Investigadora 2).

(...) el que fue mi director de tesis era una persona muy reconocida, cuando yo vi su currículum con 40 publicaciones estaba súper asombrada porque era una persona como de 40 años, él tenía mucho dinero, el laboratorio estaba muy bien, pero nunca tuvimos una relación cercana, en ese sentido, me ayudó a ser un poco más autosuficiente (Investigadora 5).

Considerando que la ciencia es una actividad social organizada (Merton, 1973, 1995), conviene enfatizar que las interacciones de las científicas con sus profesores a lo largo de su trayectoria escolar sirvió para que adquirieran diversas estrategias

para desenvolverse en el ambiente científico y sobresalir en la carrera por el prestigio junto a sus compañeros varones (Kemelgor y Etzkowitz, 2001).

(...) él tenía muchas relaciones internacionales y me tocó tomar cursos con los investigadores líderes a nivel mundial en mi especialidad, además, me mandó a congresos internacionales a que yo me arreglara como pudiera con el inglés; él siempre estaba a mi lado pero no intervenía porque yo lo tenía que hacer, entonces tuve muy buena formación (Investigadora 3).

Como se puede advertir, la formación doctoral de las investigadoras es fundamental porque adquieren los conocimientos teórico-metodológicos en sus respectivas disciplinas, las actitudes y los comportamientos para desenvolverse en las comunidades científicas. De este modo, desarrollan una serie de destrezas que les permite emprender su camino en la investigación científica. Asimismo, en su tránsito formativo van acumulando experiencias que nutren sus deseos de permanecer en el entrenamiento científico y las prepara para asumir las jornadas de trabajo, una vez apropiado el *ethos* (Merton, 1973, 1995) se define su continuación en la ciencia y la construcción de una carrera científica (León y Mora, 2010).

Por lo tanto, realizar estudios de doctorado es entrar en un proceso de socialización en donde se adquieren las reglas y valores que rigen los campos de conocimiento científico. Sobre este asunto Kemelgor y Etzkowitz (2001) plantean que los entornos de la ciencia son sociales y selectivos, por ello, quienes deseen integrarse a su estructura deben de hacerlo con base en relaciones interpersonales. Dicho de otro modo, los individuos deben adquirir las estrategias para ajustarse a los valores y normas implícitos que se gestan en las prácticas de interacción entre los investigadores expertos y los aprendices, y así lograr adherirse a los grupos de trabajo científico. Sin embargo, quienes apenas han sido reclutados en los departamentos de formación en ciencia, requieren del acompañamiento de un tutor que les pueda proveer del conocimiento sobre las redes sociales y las reglas de comunicación entre los científicos para desenvolverse en el campo y lograr un desarrollo formativo orientado hacia una trayectoria exitosa en la ciencia.

En síntesis, el interés y la motivación inicial de las científicas en el conocimiento encuentran su cauce en la formación escolar y en el acompañamiento y asesoría de sus profesores. Asimismo, su temprana inmersión en labores de

investigación siembran los valores, las normas, las actitudes y las conductas que sus campos disciplinares requieren para transmitir y reformular los problemas de sus objetos de estudio, logrando así, una productividad y un rendimiento que la empresa científica recompensa.

4.3. Trayectoria en la carrera académica y científica: *de sus estudios doctorales al empleo*

En este apartado se presenta la incorporación de las científicas a equipos, grupos y establecimientos en donde realizan sus primeras actividades de investigación; por lo que se revelan sus experiencias en los inicios de su inserción laboral, las condiciones institucionales que favorecieron su desarrollo profesional en la ciencia y las rutas que trazaron en la investigación para lograr consolidarse en sus áreas y entornos laborales.

Posterior a sus experiencias en el doctorado, se encuentra que los nichos académicos en donde inician sus labores de indagación científica les brindan la oportunidad de emprender la creación de líneas o programas de investigación hoy en día consolidadas, adquiriendo responsabilidades de dirección en las cuales se expresa la dedicación por consolidarse en el terreno de la ciencia y el liderazgo de estas científicas.

(...) estaba en Suiza y me hablaron para que me viniera a construir la planta piloto de fermentaciones del CINVESTAV porque en Suiza yo trabajaba en investigación en una planta piloto y cuando estuvo terminada me dijeron que ni el CINVESTAV, ni la SEP ni CONACYT tenía dinero para operarla (Investigadora 3).

(...) en ese intercambio entre terminar el doctorado y entrar al posdoctorado fue que me contactaron de México para venirme a trabajar aquí en CIAD, cuando el CIAD apenas empezaba, había un par de doctores pero la primera mujer que llegó con doctorado y con posdoctorado fui yo (Investigadora 4).

Como se puede observar, un rasgo general entre las cinco mujeres es la responsabilidad que adquieren para desarrollar programas curriculares con la creación de licenciaturas, laboratorios y programas de investigación que derivarían en líneas de indagación científica que con el tiempo se han ido consolidando; tres de los casos estudiados, logran la adscripción a establecimientos que apenas iniciaban

actividades en el estado, como el CIAD (1982) o el COLSON (1982), mientras que una de ellas ya estaba incorporada a las filas académicas de una universidad de viejo cuño en la entidad (1942); en general, instituciones que hoy en día se reconocen por su solidez académica y científica.

(...) para cuando yo cumplí tres años en CIAD ya tenía dos estudiantes de maestría que ya se habían graduado, tenía publicaciones, tenía laboratorio, muy pequeñito pero lo tenía y era mío, yo era la responsable, fue una experiencia muy bonita porque la verdad es que apenas estábamos arrancando (Investigadora 4).

De tal modo que estas condiciones institucionales favorecen su inserción en la empresa científica y en pocos años logran convertirse en líderes en sus entornos de trabajo, por lo que conviene preguntarse ¿cómo entienden el liderazgo estas mujeres? Sus habilidades de dirigir el trabajo se manifiestan en un estilo colaborativo y asertivo de emprender las actividades de investigación, ya sea con sus estudiantes o con sus colegas.

(...) me gusta compartir con todos lo que estamos haciendo, el liderazgo lo que implica de cierta manera es convencer a las personas de que el proyecto es importante y de que colaboren (Investigadora 3).

(...) para mí la característica más importante de un líder es que puedas escuchar a los demás si de verdad piensas que puedes llevarlos a algún lado, y la otra, es aprender a tomar decisiones en todos los aspectos, eso es crítico, alguien que no toma decisiones no puede guiar a un grupo (Investigadora 4).

En esta línea, los estudios de Donoso, Figuera y Rodríguez (2011) y McCullough (2011) señalan la prevalencia del estereotipo masculino de liderazgo y las inclinaciones de los varones por ocupar cargos de poder, sin embargo, sugieren que existen diferentes estilos de liderazgo, entre los que destacan: el tradicional conocido como vertical y altamente jerárquico, y el colaborativo y relacional, con el cual, las mujeres se identifican por asumir una idea de responsabilidades compartidas y en el que predomina el trabajo en equipo.

Yo trato de impulsar una forma participativa y colaborativa de hacer investigación pero finalmente yo tengo que asumir la responsabilidad, o sea, que los resultados se presenten de la mejor manera y basados en una metodología rigurosa (Investigadora 2).

El estilo de liderazgo adoptado por las mujeres bajo estudio, se inspira en emprender labores en equipo, realizar colaboraciones y en la creación de redes de trabajo. Por lo tanto, las científicas se han apropiado de otras formas de ejercer la dirección en sus equipos y entornos de trabajo, aspecto que quizás esté favoreciendo el ascenso de mujeres en las jerarquías institucionales y a su vez, esté funcionando como motor de transformación en los procesos de promoción de carrera en el mundo académico y científico. Tal como lo mencionan Clemenza, Ferrer y Araujo (2007) al reconocer las ventajas obtenidas gracias a la participación femenina en una universidad de Venezuela y sus repercusiones en la productividad científica de dicha institución, puesto que la inclusión de mujeres en cargos de poder sirvió para optimizar los procesos de dirección y gestión.

Una vez explorada sus primeras labores de investigación y la manera en que conciben el liderazgo las científicas, conviene acercarse a lo que representa el establecimiento de adscripción, ya que es un espacio en el que logran desarrollar ciencia, pero como institución científica organizada bajo valores y principios simbólicos de trabajo, se encuentra inmersa en un entorno social y normativo que regula las funciones de quienes trabajan en su interior. Es decir, en estas entidades físicas y geográficas se organizan las rutinas de trabajo científico y se otorgan responsabilidades y recompensas, siendo estos procedimientos internos mecanismos que dotan de ventajas y desventajas a los individuos que se desempeñan dentro (Clark, 1991; González, 2009).

A mí me gusta ejercer docencia, pero yo que tengo más experiencia no puedo dar más clases porque me sobrecargo y está prohibido sobrecargarse, entonces no está bien analizado eso de las clases porque los menos preparados son los que dan más horas de clases y los más preparados y los que podemos influir más en los estudiantes tenemos que dar menos clases (Investigadora 1).

Por consiguiente, las investigadoras entrevistadas reconocen que es una institución que ejerce presiones internas y otorga otro tipo de responsabilidades más allá de la investigación o generación de conocimiento científico. Además, declaran que desde sus primeras actividades fue necesario pensar en realizar propuestas de investigación relacionadas con la orientación de sus instituciones para obtener

recursos y equipar sus espacios, ya que se erigieron como establecimientos en donde se desarrollaría ciencia y se buscaría la formación de estudiantes en posgrado, además de estimular la vinculación con el sector educativo, productivo y empresarial.

Al regresar a Hermosillo, al CIAD, tuve que armar un laboratorio propio, de donde no había casi nada, entonces en ese sentido si había interacción con los compañeros de la coordinación académica, pero había que pensar en cosas que fueran importantes para la región, que no costara mucho hacerlo porque no teníamos dinero ni equipo. Había que buscar el dinero y que las cosas que proponíamos pudieran ser importantes científicamente. Ahí sí fue un tiempo con plantear algunas ideas, con escribir algunas propuestas, tratar de conseguir financiamiento y con cambiar de línea de investigación (Investigadora 5).

Con base en lo anterior, es posible distinguir que el establecimiento ha jugado un papel determinante en las trayectorias de las científicas, pues las diligencias emprendidas en la investigación y en la formación de estudiantes, son actividades que van de la mano. En estos espacios de la ciencia en Sonora, se agrupan un conjunto de individuos formados en diferentes disciplinas y están caracterizados porque su materia de trabajo es el conocimiento (Clark, 1991).

Mis actividades se interrelacionan, conforme he ido avanzando en mi proceso. Llegué a dar materias de diferente temática y conforme fueron avanzando las reestructuraciones de planes de estudio me fui quedando con dos materias que son del área central de mi investigación. En este caso sería una feliz trayectoria porque me fui quedando con las materias que me interesan (Investigadora 1).

En efecto, las científicas consideran que sus actividades de enseñanza y docencia se fusionan, similar a lo planteado por Clark (1987) cuando analiza el trabajo académico en las universidades y el ejercicio de la enseñanza y la investigación como el resultado de una combinación perfecta en donde se reúne la transmisión y reformulación de conocimientos.

Pero la enseñanza como ellas la conciben no sólo se refiere al aprendizaje local de los conocimientos, sino que van más allá. Para ellas, la internacionalización es un asunto que contribuye a la mejor formación de sus estudiantes, ya que manifiestan un interés en que sus estudiantes tengan una experiencia formativa en el extranjero, de tal modo que expresan haber enviado a algunos de sus estudiantes al

extranjero, en especial a Estados Unidos a estudiar el doctorado o realizar estancias cortas de investigación.

(...) yo he mandado a mis estudiantes a Estados Unidos a formarse, porque sé que de allá van a venir bien preparados, porque son doctorados con cursos de tres años, donde ven todo lo de la disciplina, riguroso y más a fondo. (Investigadora 1)

(...) prácticamente todos mis estudiantes han hecho estancias en diferentes universidades, creo que hacer una estancia en otro laboratorio les abre un panorama, y hacerlo en otra universidad y en otro país es muy importante, sobre todo para las personas que van a hacer el doctorado me parece indispensable, porque no es lo mismo estar en este nicho tan cuidados a irte a otro país o irte a otro laboratorio con otras costumbres y que aprendas que la colaboración es totalmente horizontal, allá tienen que ser independientes, tienen que aprender a pedir las cosas, a ser honestos a la hora de los reconocimientos de quiénes los apoyaron, toda esta formación es muy fácil de darla si los envías. (Investigadora 5)

A esto se debe añadir, que ser mujeres y convertirse en figuras representativas del trabajo científico en sus instituciones tuvo sus repercusiones y dificultades; desarrollarse en la investigación mereció una fuerte inversión de tiempo y sacrificios que hoy en día se han visto recompensados en sus actividades, sus estudiantes, su prestigio y reconocimiento.

Yo creo que una de las cosas que más satisfacción da, es ver cómo evolucionan los estudiantes (Investigadora 3).

En el discurso de las científicas, se manifiesta que el trabajo de investigación es absorbente y ejerce presión para equilibrar las responsabilidades laborales con las personales, ya que una carrera científica reclama tiempo y dedicación. No obstante, este esfuerzo se ve plenamente compensado con los resultados que se obtienen, no sólo en publicaciones, sino en la formación de recursos humanos.

Para mí uno de los gustos más importantes o más grandes es saber que ya son profesores en otra parte, entonces por ahí andan mis niños (Investigadora 5).

Estas líneas constatan que las científicas sienten una satisfacción con la formación de sus estudiantes, pues expresan haber formado una escuela con ellos y haberlos encauzado en la investigación con las herramientas adecuadas para su

empleabilidad. Se desprende un sentimiento de orgullo por los logros de sus estudiantes y se refieren a ellos como sus “hijos”.

Mis alumnos me llenan mucho de orgullo cuando los veo y me doy cuenta que ellos son líderes. Yo les digo a mis alumnos que ellos son mis hijos putativos, entonces, me encuentro a nietos, bisnietos que son estudiantes de mis alumnos, eso me satisface mucho. Yo creo que si lo tengo que resumir es como el haber creado una escuela, cuando veo los triunfos de mis alumnos que siguen con cosas de ingeniería, vincularse, formar a sus estudiantes, que se meten en problemas por buscar cosas nuevas, eso es lo más importante, porque puedo ver los resultados de contribuir con un granito de arena (Investigadora 3).

Por otra parte, sus actividades en la enseñanza y la investigación se combinan con el trabajo de vinculación que realizan, sobre todo las científicas que se encuentran incorporadas a los centros de investigación, establecimientos en donde desde sus inicios se ha buscado entablar vínculos con la sociedad, abriendo sus puertas a estudiantes de distintos planteles educativos y al sector productivo.

Casi cinco años después de que se había concluido la primera tesis de maestría, hicimos un convenio y el grupo de productores apoyo al CIAD, y en particular a mí, para que formara un laboratorio de análisis de residuos tóxicos en las reses que pretendían exportar y en la carne que se estaba produciendo (Investigadora 4).

En este tema de la vinculación, destaca la dificultad de establecer relaciones con grupos productivos y empresarios, pues los primeros ven esta relación en términos de dinero sin comprender que el trabajo de investigación, y sobre todo de laboratorio, lleva tiempo y dedicación. No obstante, el tópico de la vinculación resalta como una manera de aplicar el conocimiento, desarrollar metodologías, obtener recursos, entablar relaciones con otros sectores de la sociedad y que la investigación y la ciencia impacten más en el rubro social.

Yo creo que trabajar en vinculación ha sido uno de los retos más grandes, el aprendizaje va desde entender sus necesidades, su lenguaje, que los tiempos eran diferentes, los idiomas eran diferentes, que si como científica yo quería optimizar algo al 99.9% a un empresario no le interesaba el 99.9% si no le interesaba 90% o lo que fuera económicamente redituable, pero trabajar con el sindicato azucarero fue maravilloso (Investigadora 3).

El estar asociada a un centro de investigación y tratar de hacer vinculación para mí es la fórmula perfecta. Los investigadores siempre estamos leyendo,

enterándonos de las cosas que están sucediendo, entonces puedes apoyar a los productores de mejor manera (Investigadora 4).

En el trabajo constante de la investigación los vínculos con otros sectores que no son científicos son una manera de concretar las ideas y puede utilizarse como medio para atraer recursos financieros con los que se equipe el espacio de trabajo. De tal modo que, las científicas reconocen que solicitar financiamiento se convierte en un trámite engorroso y burocrático, en este proceso, las instituciones a las que pertenecen no disponen de métodos que agilicen la obtención de financiamiento, sin embargo, se muestran acostumbradas a esa forma operativa de conseguirlo. Asimismo, manifiestan contar con el apoyo de CONACYT para sus proyectos de investigación y con otras fuentes de financiamiento provenientes de fundaciones, organizaciones, asociaciones nacionales e internacionales, así como establecimientos del sector educativo o empresas del sector productivo y privado.

(...) yo he sido afortunada siempre en recibir financiamiento y en recibir financiamientos grandes, los cuales me han permitido contratar investigadores que luego ganan la plaza en el establecimiento, entonces con eso se fue formando la línea de salud, luego el programa de salud hasta llegar a conformarse el Centro de Estudios de Salud, entonces cada vez que yo ganaba un proyecto contrataba a un investigador nuevo o investigadora (Investigadora 2).

Aunque todas estas actividades en las que se encuentran involucradas las cinco científicas son componentes que forman parte de una rutina rigurosa en el empleo de la ciencia, la mayor fracción de su productividad científica queda vertida en sus publicaciones, aspecto al que le dedican especial atención.

(...) los resultados de investigación generalmente son comunicados a través de revistas indizadas y como las revistas en inglés tienen mayor difusión y mayor factor de impacto generalmente son revistas en inglés (Investigadora 3).

De manera general, las investigadoras expresan un interés por publicar en revistas internacionales o indizadas para la comunidad que trabaja el tema. Asimismo, reconocen que las publicaciones realizadas son en su mayoría, si no en su totalidad, elaboradas en el idioma inglés.

Para cada una de ellas es importante realizar publicaciones originales con sus estudiantes y colegas, tanto en revistas indizadas y en idioma inglés como en distintos niveles: local, nacional e internacional, pues hay una preocupación por impactar e influir con sus publicaciones en quienes se dedican a labores similares de investigación o en cargos administrativos de los gobiernos.

La mayoría de las publicaciones son de trabajos originales que han hecho mis estudiantes en el laboratorio, hay algunas en las que yo he colaborado, que es otro investigador y su estudiante, pero la más común y la que más me interesa son publicaciones en revistas indizadas internacionales, me interesa más y he dedicado más esfuerzo a las revistas internacionales indizadas (Investigadora 5).

Sobre el asunto de la publicación se pueden resumir varios aspectos primero, que hay un fuerte interés por publicar en revistas internacionales; segundo, involucran a sus estudiantes en esta práctica; y tercero, hay una intención por impactar, contribuir y hacer crecer sus campos de conocimiento. A todo lo anterior, se añade el aprendizaje adquirido y la fuerte influencia de la tradición científica que interiorizaron en sus estudios de doctorado, así como los patrones de conducta de sus disciplinas.

Me formé en Estados Unidos, entonces cuando te formas en Estados Unidos tu entras a unas reglas del juego en donde las publicaciones son relevantes, pero al mismo tiempo hay una cuestión de disciplina, porque tienes también la obligación de darle espacio a la disciplina de que se genere, formar gente en México y en tu ambiente, necesitas estar, produciendo resultados de investigación para la comunidad nacional, para la comunidad hispanohablante, y al mismo tiempo competir con inglés (Investigadora 1).

Finalmente, a lo largo de sus trayectorias las investigadoras han logrado estrechar lazos de trabajo científico con sus colegas en el ámbito local, nacional e internacional. Este asunto de las interacciones entre los científicos ha sido de interés para estudiar la manera en que evolucionan las trayectorias de ambos géneros dentro de la empresa científica, Sonnert y Holton (1996) y Gupta, et. al., (2005) sugieren que a las mujeres se les dificulta establecer relaciones y formar parte de las redes de trabajo científico, por lo cual quedan aisladas y excluidas, aspectos que perjudican su consolidación en la ciencia, sin embargo, las cinco científicas entrevistadas en este estudio enfatizan el valor de sus interacciones con colegas en

diferentes ámbitos y añaden que tal aspecto ha influido para obtener diversas recompensas en sus carreras. Por consiguiente, es adecuado cuestionarse sobre cuáles son sus grupos de apoyo, cómo es su dinámica de colaboración y cuáles son los beneficios que derivan de estas relaciones de trabajo.

Toda mi vida he trabajado en equipo y yo creo que esto ha sido la clave del éxito, porque además al trabajar en equipo uno aprende de todos y son diferentes puntos de vista; yo creo que sin trabajar en equipo nunca hubiéramos sacado las cosas adelante (Investigadora 3).

Las investigadoras expresan estar involucradas en diversos proyectos de investigación con grupos de trabajo nacionales e internacionales. Entre los beneficios que derivan de estas relaciones, mencionan que han emprendido numerosos proyectos de investigación y realizado publicaciones. Además, han sido útiles a la hora de enviar a sus estudiantes para estancias cortas de investigación. Expresan que el ser parte de redes científicas internacionales les ha otorgado la posibilidad de obtener financiamiento, el reconocimiento del nivel III en el SNI, mayor desarrollo científico y conocer la manera en que colegas de otros países enfrentan los retos científicos. Asimismo, el intercambio de ideas con otros científicos y expertos en la localidad, en el país y en el mundo ha servido para enriquecer y hacer madurar sus intereses científicos.

(...) he tenido colaboraciones excelentes, los científicos no podemos decir que somos únicos porque quien trabaja solito la verdad es que es muy difícil que llegue a hacer algo y menos ahora que necesitas técnicas de punta, técnicas que a lo mejor sólo instituciones muy ricas pueden llegar a tenerlas. Entonces, tener estas colaboraciones te permite seguir avanzando (Investigadora 4).

Incluso, manifiestan las relaciones con colegas en el extranjero ha influido en su desarrollo como científicas. Reconocen que estas colaboraciones y el trabajo en equipo han sido elementos que han contribuido al éxito y el reconocimiento obtenido en la consolidación de su carrera científica. Tal como lo suponen Etzkowitz y Kelmelgor (2001) quienes afirman que la interacción y comunicación entre colegas científicos son elementos esenciales para alcanzar el éxito. En síntesis, disponer de estas redes es indispensable para permanecer en el ámbito de la ciencia.

Yo creo que más bien es el haber formado un equipo y el formar parte de las redes colaborativas que se me reconoce. Creo que es una falsedad eso del investigador solito en su laboratorio produciendo conocimiento, bueno, por lo menos yo no conozco muchos de esos. Yo creo que han pesado mucho las redes sociales y profesionales que tengo, nacional e internacional, que han permitido darme a conocer en muchos ámbitos y eso ha hecho que me inviten a publicar en otros lados o que me aprueben proyectos con financiamientos importantes (Investigadora 2).

Hasta aquí, se detallan el largo camino que han recorrido las investigadoras para permanecer y obtener reconocimiento en la empresa científica. Pero cabe añadir que en sus trayectorias, ellas han tenido la oportunidad de salir del país e integrarse a equipos o grupos científicos en el exterior, sin embargo, decidieron instalarse en México para desarrollar ciencia y contribuir al crecimiento del país y de las comunidades en las que ingresan.

(...) yo quería formar parte de una institución seria, científica, que se destacara en el Noroeste del país, que no tuviéramos que irnos del país los que nos habíamos formado en aquella época porque no hubiera un lugar en donde trabajar (Investigadora 4).

Finalmente, como sujetos que generan conocimiento científico y preparan a las nuevas generaciones de investigadores, consideran que es importante desarrollar trabajos de investigación para vincularse con la sociedad e incidir en las problemáticas del sector social y productivo; además, reflexionan sobre continuar contribuyendo a la ciencia en México.

(...) el papel de la ciencia es contribuir a tener una sociedad crítica, propositiva, proactiva, muy participativa (Investigadora 3).

Como se ha descrito en líneas previas, en el recorrido de las científicas se encuentran condiciones institucionales favorables que animan sus intereses en la investigación, interacciones que propician su desarrollo y una apropiación de los valores y las conductas para rendir en el empleo científico y consolidar sus trayectorias. Con base en su abundante productividad y constancia logran convertirse en líderes y ubicarse en la élite científica nacional, ya que han logrado acumular a lo largo de su recorrido en el trabajo científico un cúmulo de satisfacciones, recompensas y reconocimientos con los cuales, han podido mitigar los efectos del género en sus experiencias, y no sólo eso, en ellas encarnan los

principios simbólicos de sus disciplinas y modelan su rendimiento científico, aspectos que favorecen a sus estudiantes, pues en ellos se depositan y transmiten las formas particulares de abordar sus objetos de estudio. Sonnert (1995/1996) plantea que hay una diversidad de elementos que inciden para que hombres y mujeres logren trayectorias científicas exitosas, sin embargo, es la heterogénea acumulación de ventajas o desventajas lo que asiste a ambos géneros a ajustarse a los valores y a la dinámica de su entorno científico. En los siguientes párrafos, se presentan los efectos del género en sus circunstancias y experiencias en su desempeño en la formación y carrera científica.

4.4. Entre lo difuso y lo perverso: la influencia del género en el ejercicio científico

Las ideas centrales de este trabajo versan sobre las trayectorias de las mujeres en la ciencia, a raíz de la manera en que actúa el rol de género sobre las decisiones y comportamientos de los individuos, así como la influencia que imprime en la división de actividades y en el entorno social. Por ello, en este apartado se reúnen los testimonios y las ideas teóricas centrales sobre los efectos del género en las experiencias de las científicas.

De acuerdo con la literatura especializada desarrollada en el capítulo II, las mujeres representan una minoría en la ciencia debido a diversas dificultades para rendir en el entrenamiento científico y sobresalir en el entorno de la ciencia. Diversos autores han explorado la manera en que el género condiciona los comportamientos, las aspiraciones, las experiencias y las trayectorias profesionales de hombres y mujeres orillándolos a desempeñarse en ámbitos sociales y laborales divergentes y que propician la reproducción de los patrones derivados del género (Didou, 1994; Fuchs, Stebut y Allmendinger, 2001; León y Mora, 2010; Kemelgor y Etzkowitz, 2001). Asimismo, otros autores sugieren que las mujeres se ven obstaculizadas por distintos tipos de barreras sociales y culturales derivadas del rol de género, que restringen su desarrollo y desempeño en la carrera científica; dichos obstáculos provienen directamente de la maternidad y el matrimonio (Cole y Zuckerman, 1987; Sonnert, 1995/1996; Sonnert y Holton, 1996; Vessuri y Canino, 2001; Gupta, et. al.,

2005). Con relación a los inconvenientes que parecen representar estos dos aspectos, numerosos estudios conducen a explicar que las mujeres enfrentan mayor cantidad de obstáculos que los varones para reclutarse en labores científicas, debido a estos ciclos vitales o derivados del reloj biológico que surten efectos en sus trayectorias (Cole y Zuckerman, 1987; Didou, 1994; MacLachlan, 2000; Kemelgor y Etzkowitz, 2001; Gunter y Stambach, 2003; Mason y Goulden, 2003; Ward y Wolf-Wendel, 2004; Wolf-Wendel y Ward, 2006; Ledin, et. al., 2007; González, 2009; Alakeson, 2012).

Es por ello que en este estudio se exploraron las experiencias, los apoyos y las dificultades que se les presentaron a las científicas al combinar la vida personal y familiar con la vida profesional¹⁴. Aunque las investigadoras entrevistadas no perciben discriminación por ser mujeres, sí advierten obstáculos que tuvieron que enfrentar. La maternidad es uno de ellos, es decir, además de fungir como un sello que marca las diferencias entre los géneros y que atribuye funciones y responsabilidades (Lamas, 1986), se torna un factor determinante para que las mujeres logren desenvolverse exitosamente en un carrera laboral o en la empresa científica.

Mis obstáculos fueron familiares, por estar casada y porque mi marido no tenía una preparación, él sólo había acabado la primaria... El principal obstáculo es cómo conciliar la maternidad y la vida en pareja con la ciencia, encontrar esa cuadratura en la relación (Investigadora 3).

Por lo tanto, emprender una carrera científica y asumir una vida familiar crea una dificultad a las mujeres investigadoras, pues la influencia de la pareja y los hijos en la organización del tiempo y las actividades de las mujeres exige atención y responsabilidades, originándoles tensiones para compaginar estas dos esferas en que se desenvuelven. Igualmente, consideran que el trabajo de investigación es una actividad que reclama tiempo y dedicación, lo que la convierte en un oficio absorbente y demandante. El estudio de Ward y Wolf-Wendel (2004) sostiene que las mujeres perciben el trabajo académico como una labor que tiene exigencias de

¹⁴ Es importante anotar que de las cinco científicas entrevistadas, sólo tres de ellas tienen hijos. Por lo tanto, se reduce la información a estas tres investigadoras, aunque, quienes no tuvieron hijos declaran observar las dificultades derivadas de la maternidad y el matrimonio en sus colegas y estudiantes, asunto que merece atención.

tiempo completo, sobre todo una fuerte demanda en ser altamente productivo. Por lo tanto, aunque las mujeres lograron emanciparse del hogar e incorporarse al sector laboral, adquirieron una doble carga de actividades divididas entre la familia y la profesión, de modo que al intentar compaginarlas emanan las dificultades y tensiones que las pueden llevar a desistir de alguna de las dos esferas (Burin, 2004).

(...) yo creo que la rutina de la investigación científica y el trabajo académico es una rutina muy pesada; yo diría que todas las científicas que conozco desafortunadamente se quejan de que trabajan demasiado y de que tienen poco tiempo de descanso (Investigadora 2).

Yo he escuchado a colegas que han dicho que decidieron tomar una carrera científica y por lo tanto no tener hijos ni tener una pareja. En mi caso yo me casé antes de terminar la universidad, no fue algo planeado y obviamente tuve muchas dificultades pero son las dificultades propias de la inmadurez de esa época, sí es difícil tener una pareja porque la investigación es muy absorbente y además como a uno le gusta mucho se le van las horas sin darse cuenta (Investigadora 3).

No obstante, las investigadoras que sí tienen hijos reconocen haber contado con el apoyo de sus padres o pareja para sobrellevar sus actividades científicas con las atenciones que requerían los hijos, pues cuando éstos aún son menores de edad requieren atenciones y cuidados que recaen en las madres, lo que influye en su desempeño científico. Mientras que las otras dos expresan tener una relación cercana y mucho apego hacia su familia, hermanos y sobrinos.

A mí sí se me hacía difícilísimo cuando yo estaba estudiando, trabajando y con niños pequeños. Y aunque mi esposo y mi hijo mayor me ayudaron se me hacía pesado (Investigadora 2).

Incluso, manifiestan los apoyos y las complicaciones que derivan de conjugar el proceso formativo del doctorado una vez que ya se tienen hijos.

(...) yo me apoyé mucho en mis padres para lograr el doctorado, por ejemplo, cuando tenía que pasar mis exámenes preliminares despaché a todos mis hijos con mis padres y eso es como una especie de compartir las dos cosas problemáticas al mismo tiempo (Investigadora 1).

(...) yo me casé en cuarto año de la carrera, terminé la carrera ya con un bebé, estaba trabajando en la misma escuela como ayudante de laboratorio y me dijeron que no había plazas, que no me podían dar más horas pero que

una opción era que entraré a hacer el doctorado y así con la beca de CONACYT me podía mantener (Investigadora 3).

Como puede notarse, las científicas que contrajeron matrimonio y tuvieron hijos manifiestan la complejidad en conjugar la etapa formativa del doctorado con sus actividades personales, de tal modo que el género emerge como elemento que influye en la disposición de sus tiempos para las responsabilidades profesionales y familiares, inclusive, como una dificultad para lograr mayor formación y movilidad en el terreno científico.

Mi mayor obstáculo fue haberme casado porque al tener a mi primer hijo tan joven y al tener un marido, tuve que aprender. Yo estudiaba, tenía hijo, trabajaba y hacía investigación, entonces, yo creo que si no me hubiera casado me hubiera ido a hacer el doctorado al extranjero, pero teniendo una familia ya no me pude ir, obviamente, al casarse tan joven llega a ser un problema porque mi ex marido no me apoyaba, al contrario, él no entendía que a mí me apasionara tanto la investigación (Investigadora 3).

Por un lado, las científicas consideran que la maternidad y demanda de los hijos cuando están pequeños es una carga pesada, lo que produce un retraso en el desarrollo profesional de las mujeres. Manifiestan que su mayor desempeño y productividad científica lo empezaron cuando sus hijos ya no requerían esas atenciones y cuidados; a esta idea abonan las científicas que no tuvieron hijos, pues reconocen que el desarrollo científico de sus colegas y estudiantes que son madres ha sido un proceso más lento y pausado que los varones o las mujeres que no tienen hijos, lo anterior, pese a ser buenas investigadoras, a su dedicación e interés en continuar. Sin embargo, la decisión de tener una familia es una responsabilidad que se debe atender. En el estudio de Ledin, et. al. (2007) se confirma que las mujeres dedican más tiempo al cuidado de los hijos y las tareas del hogar, lo que las conduce a tener una productividad insuficiente, o bien, las obliga a conseguir un empleo que demande un menor número de horas. Aunque, Cole y Zuckerman (1987) descubren que los hijos y las tareas del hogar no complican la productividad de las mujeres, al igual que Ward y Wolf-Wendelf (2004) manifiestan que las mujeres encuentran la manera de combinar sus roles y cumplir con sus demandas. En el caso de dos científicas del estudio, la maternidad surtió efectos sutiles, pues consideran que su alto desempeño científico inició cuando sus hijos ya no requerían tantos cuidados.

Lo que pasa es que la maternidad la tuve en momentos en los que todavía no estaba centrada en la investigación, yo empecé a hacer investigación en 1982 y mi último hijo nació en el 1979, fue algo que empecé a desarrollar después de haber sido madre... fue como en etapas, primero fui madre y después empecé con mi carrera académica (Investigadora 1).

Por cuestiones de maternidad creo que empecé a trabajar como investigadora digamos más productiva a una edad mayor que mis compañeros varones. Creo que eso nos retrasa el inicio o el desarrollo de la carrera científica y creo que es una falsedad decir que las mujeres podemos hacer todo y además podemos atender a los hijos y las familias. Yo creo que es importante reconocer eso y que requerimos de la sociedad apoyos de diferentes tipos y también de las parejas, pero definitivamente eso tiene que ver con la edad en la que uno empieza (Investigadora 2).

Por otro lado, en lo referente al matrimonio las científicas expresan haber tenido dificultades para combinar sus tareas académicas y de investigación con la vida de pareja, es en este punto en el que reflexionan sobre el tipo de pareja que la mujer científica ha de tener, pues desde sus experiencias pueden aportar que surgen complicaciones a la hora de responder a las atenciones que exige una pareja.

No creo que haya una fórmula porque las vidas son muy personales y son muy especiales. Hay excelentes parejas de científicos que duran y trascienden y casi siempre no trascienden al mismo nivel, es rara la pareja que trasciende al mismo nivel, pero yo creo si se está en igualdad de competencia hay alguien que tiene que ceder y se tiene que ser muy reflexivo de ambas partes para ver dónde se cede y dónde no se cede (Investigadora 1).

(...) yo creo que es muy importante tener la pareja adecuada porque de otra manera eso no va a funcionar (Investigadora 3).

Como se puede apreciar, los hijos y la pareja son aspectos que influyen en la organización de las actividades, en la distribución del tiempo, en su desarrollo y consolidación científica. Es decir, el trabajo científico tiene una carga de actividades extensa y pesada que requiere de la organización del tiempo para lograr atenderla junto con la familia; asignar el tiempo necesario a las actividades fundamentales propicia que se hagan a un lado otra clase de labores que no son vitales. Como aciertan Gunter y Stambach (2003) las diferencias en la organización del tiempo que hacen ambos géneros, radica en el afán de las mujeres por balancear las obligaciones del hogar y los compromisos laborales, asunto que moldea sus experiencias sobre su función científica entendiéndola como un “acto de equilibrio”.

Por otra parte, si bien las científicas entrevistadas manifiestan que la mujer ha logrado incursionar en poco tiempo a la formación profesional y al sector laboral, reconocen que se deben crear medidas para que la mujer se incorpore a una formación en las distintas disciplinas del conocimiento, no sólo en las áreas de Humanidades y Ciencias de la Salud.

(...) yo creo que hay razones culturales, desde pequeñas a las mujeres les dicen que no son buenas para los números ni para las ingenierías y que se dediquen a bordar y eso ha ido transformándose. En lo personal pienso que hay que fortalecer mucho la formación en matemáticas y en las ciencias en general y superar esta idea de que la historia y las humanidades son blandas y mejor estudiar eso porque está muy fácil, pero mi experiencia es que las mujeres son excelentes científicas. (Investigadora 2)

Del mismo modo, conciben diferencias en los modos de ser de hombres y mujeres, puesto que se expresan por medio de estereotipos para caracterizar ambos géneros. Aseguran que las mujeres son dóciles, dedicadas, disciplinadas, organizadas y responsables, mientras que los hombres son más difíciles y se distraen fácilmente de sus labores, lo entienden como diferencias en las destrezas. Aquí se aprecia que los atributos de las científicas hacia los géneros, coinciden de manera ineludible con los sellos sociales que definen lo femenino y lo masculino propuestos por Cabral y García (2005).

Incluso, expresan que las mujeres son más sensibles a la hora de organizar sus tiempos para no descuidar el lado personal o de los hijos, en esta organización de las actividades de trabajo, las mujeres buscan hacerlo de tal manera que no quede afectada la parte personal que les atañe. En el análisis realizado por Alakeson (2012) se advierte que la maternidad es un aspecto que influye en las decisiones de trabajo de las mujeres, quienes prefieren atender jornadas laborales de tiempo parcial para involucrarse en el cuidado y la educación de los hijos menores. Esto mismo ocurre con las científicas en estudio.

(...) yo siento que las mujeres son más perceptivas y flexibles. Buscan un equilibrio entre las demandas y las tensiones del trabajo y familia o trabajo y vida personal, por ejemplo, las mujeres son más sensibles para programar una reunión cuando hay que recoger niños, etc., (Investigadora 2).

Diferencias entre hombres y mujeres para dedicarse a la ciencia no hay, sino que son distintos porque las mujeres tienen más capacidad para tener varias

ventanas abiertas al mismo tiempo y los hombres son más focalizados, las mujeres tienen mayor capacidad de ver muchas cosas al mismo tiempo (Investigadora 3).

Entre las reflexiones que hacen, se encuentra que coinciden en opinar que en la sociedad todavía no existen las estructuras para que la mujer pueda desprenderse de las actividades del hogar y la familia. A lo que se debe añadir que las científicas sí distinguen que son una minoría en la ciencia, esto lo han observado cuando han llegado a integrar comisiones en el CONACYT, el SNI y otras instituciones en donde son las únicas mujeres. Lo anterior, se confirma por ciertos estudios elaborados (De Garay; 2012; Urquidi, et. al., 2012) en los cuales, se evidencia que la proporción femenina en las comisiones evaluadoras del sistema científico nacional no supera el 25%, y no sólo eso, el área de Ingeniería está dominada por los varones.

Las científicas expresan que a pesar de que no hay una fórmula o una receta para combinar las responsabilidades profesionales con las demandas de la pareja y los hijos, tampoco se trata de que el trabajo en la investigación y la familia sea incompatible, es decir, hay formas de ajustar las demandas y obligaciones que emergen de tener una familia y de organizar las actividades profesionales, pero se requieren apoyos institucionales y sociales. Por ello reflexionan que, si bien la mujer ha logrado avances en la esfera pública, la sociedad aún no se adapta a esos cambios y tampoco emprende transformaciones con las propuestas existentes. En suma, consideran que la sociedad aún no logra las instancias, los medios y las normas adecuadas para lograr la equidad.

Yo creo que la sociedad no está organizada para que las familias tengamos horarios compatibles entre las necesidades de las familias y del trabajo y eso implicaría que hubiera guarderías y escuelas suficientes y de calidad con horarios más compatibles con los trabajos de las personas; implicaría que hubiera mucha más flexibilidad en los horarios y los calendarios de trabajo; implicaría que hubiera muchas más facilidades de calidad para el cuidado de los niños particularmente cuando están pequeños (Investigadora 2).

(...) la sociedad mexicana ha tenido cambios sociales muy importantes en cuanto a la incursión de la mujer en todos los ámbitos, esto no ha sido un proceso de adaptación para estos cambios, por lo cual las mujeres profesionistas tienen problemas (Investigadora 3).

De manera general, abonan a la concepción sobre las dificultades que se originan para responder a las exigencias, responsabilidades, actividades, tareas y demandas que se les presentan a las mujeres entre la profesión, la pareja y los hijos. Sin embargo, consideran que las mujeres profesionales y dedicadas a la investigación deben organizar sus prioridades y otorgarle los tiempos necesarios a cada una, es decir, no hay una incompatibilidad entre ser mujer y ser científica, entre lo personal y lo profesional, sino exigencias de uno y otro ámbito, además de que las mujeres requieren de opciones sociales e institucionales que les faciliten combinar su papel de madres, profesionales y científicas. Tal como lo proponen algunos estudios (Falk y Grizard, 2003; Buré, 2007), se deben diseñar medidas para corregir la situación de la mujer en la formación y en la carrera en la ciencia, así como implementar estrategias que reparen la distorsión del sistema científico.

Por último, es importante anotar que las científicas entrevistadas hacen énfasis en el significado de la investigación como un reto; declaran que realizar investigación o hacer ciencia se les presenta como un desafío cotidiano; lo cual indica que estas cinco científicas han interiorizado el *ethos* de la ciencia, elemento crucial que les ha permitido sobrellevar los procedimientos internos en sus establecimientos científicos, tal como lo describen Gunter y Stambach (2003) sobre la manera en que los varones perciben su proceso de promoción: como una manera de aprehender las reglas y estrategias para competir en su entorno laboral.

(...) siempre, hasta la fecha sigo conservando ese entusiasmo, llegar corriendo a ver qué pasó con el experimento, cómo están las cosas, la investigación siempre ha sido un reto y yo creo que he sido muy afortunada porque siempre he podido superar los retos.(...) Los retos científicos son de lo que vivimos y lo que nos gusta (Investigadora 3).

(...) creo que una cosa que mueve a los investigadores es el reto, el reto de plantear hacer algo que hasta donde sabemos nadie ha hecho (Investigadora 5).

Encima de ello se manifiesta un claro conocimiento del entorno en el que se desenvuelven y una apropiación de preceptos y normas que rigen su actuación y desempeño científico.

(...) y algo que te voy a decir que pudiera limitar a la gente en términos generales es no conocer las reglas del juego, no conocer que hay una serie de estrategias, que hay una serie de reglas que debes de seguir y eso yo lo aprendí rápidamente en Estados Unidos, si tú no conoces las reglas y no las sigues no vas a durar mucho en un sistema, dentro de una estructura (Investigadora 4).

Con base en lo anterior, se puede sostener que las dificultades de las mujeres están estrechamente relacionadas con el género, pero además, las científicas poseen una visión crítica sobre la mujer en el ámbito social y científico pues consideran que se requieren medidas que incidan en el curso de vida de las mujeres y que les brinden la oportunidad de facilitarles la combinación de sus actividades personales y profesionales.

4.5. Un acercamiento a la discusión de los elementos sobresalientes

Una vez descritos los resultados generales de las entrevistas realizadas conviene preguntarse ¿De qué trata esta historia de las cinco científicas de élite en Sonora? A manera de síntesis, la evidencia recolectada sugiere que las científicas de élite han logrado construir una carrera en la investigación debido a diversos factores que en el curso de su formación y desempeño científico se han acumulado; además, formadas en distintas disciplinas manifiestan un interés por hacer contribuciones que enriquezcan sus objetos de estudio. Consideran haber tenido una formación doctoral rigurosa y con profesores expertos en sus disciplinas, además, el entablar relaciones con colegas ha sido una manera de compartir e intercambiar experiencias de trabajo en equipo, relaciones que con el paso del tiempo se han transformado en sólidas redes de trabajo.

A esta evidencia encontrada, se tiene que en un estudio realizado por Salle (2011) se subrayan diversas cuestiones que atender sobre la socialización de los estudiantes en doctorado, pues el autor considera que la cultura de la disciplina y el género son elementos que influyen en las experiencias formativas de los estudiantes. Entre sus aportaciones considera que es en el proceso de socialización por el que atraviesan los estudiantes de doctorado en el cual, se adquieren los trucos y estrategias para conformar las características y habilidades que deriven en una carrera científica exitosa. Dicho de otro modo, son las interacciones entre profesores

y estudiantes un medio para transmitir los conocimientos y comportamientos que los estudiantes requieren para desempeñarse en el grupo y organización a la que pertenecen.

Mientras que autores como Kemelgor y Etkowitz (2001) abordan el papel que juegan los tutores y las relaciones en las actividades científicas. Estos autores sugieren que en el entrenamiento científico los mentores juegan un papel esencial para lograr la instrucción en el desempeño de la disciplina científica y en las actitudes que deben apropiarse los iniciados para sobresalir en el ambiente de la ciencia. El acompañamiento de un experto provee de los elementos que el sujeto iniciado requiere para entrar y crecer en la ciencia.

Ambos estudios sugieren que en el nivel de estudios de doctorado, los estudiantes se involucran en experiencias formativas en las que interactúan con sujetos expertos que les enseñan y transfieren las destrezas clave para desenvolverse en el ambiente científico. Se enfrentan a aprendizajes que los conducen a conformar una identidad que les permita adherirse a la comunidad científica. La relación con los tutores se traduce en el apoyo profesional que el iniciado en la ciencia necesita para configurar una carrera en la ciencia con éxito. Como se anota en apartados previos, las científicas reconocen que en su formación doctoral la relación que establecieron con sus asesores de tesis fue determinante para crear en ellas comportamientos de independencia y autonomía en la apropiación de los conocimientos sustanciales de sus disciplinas de estudio, externan con acento que dicho proceso formativo fue con rigor y exigencia a sus capacidades.

A la par de estas ideas, es necesario retomar las aportaciones que Becher (2001) y Clark (1991) hacen sobre el estudio de la disciplina, pues como sugieren los hallazgos obtenidos en las entrevistas, las científicas han externado una adhesión a las prácticas, creencias y valores que conforman sus disciplinas de trabajo. Parecería entonces que lo expresado por Clark (1991) sobre la disciplina como una forma de organizar las comunidades científicas, según sus intereses particulares de trabajo se hace visible en las actitudes y actividades que las científicas emprenden en sus labores cotidianas de investigación para hacer crecer sus campos de conocimiento.

El estudio en esta manera de agrupar a los especialistas en una materia y diferenciarlos por campo de conocimiento en el que trabajan, lo enriquece Becher (2001) cuando explica que la disciplina impone a las comunidades científicas tradiciones particulares de realizar las actividades de investigación, y no sólo eso, la disciplina transmite los principios culturales y simbólicos para que los sujetos se sientan ligados y se identifiquen con las características que conforman los modos de trabajo que impone el campo de conocimiento al que se encuentran adheridos.

En los resultados de entrevista se obtiene que las cinco científicas enfatizan que su ambiente disciplinar de trabajo se conforma por modos de realizar el quehacer diario de investigación. Cabe señalar que, si se observa la trayectoria de las cinco científicas (ver tabla 20), se obtiene que quienes se han formado y desempeñado en las ciencias duras tienen un recorrido continuo, es decir, no hay interrupciones extensas de tiempo desde que ingresan a sus estudios de licenciatura hasta su ingreso al doctorado, grado que obtienen a una edad temprana; incluso, se rescata que sólo esas tres de las ciencias duras cursan un nivel más especializado en la formación científica como el posdoctorado, egresando de este nivel alrededor de los treinta años de edad, aquí conviene cuestionarse sobre la relevancia que adquiere emprender estudios posdoctorales para ubicarse en la frontera del conocimiento.

Mientras que en relación a sus establecimientos de adscripción, las científicas manifiestan un sentimiento de pertenencia a sus centros de trabajo, pues han sido espacios que les han proporcionado la oportunidad de crear temáticas y líneas de investigación, fungir como trabajadoras del conocimiento, además, reconocen que en medio de las presiones internas de su institución su crecimiento en la carrera científica ha sido favorecido por las diversas responsabilidades que el propio establecimiento les ha otorgado. Se puede apreciar que las científicas consideran que ha sido una confluencia de tareas académicas a las que se encuentran dedicadas lo que les ha permitido formar estudiantes, establecer relaciones, generar vínculos y conocimiento.

Al respecto, conviene considerar que en un estudio realizado por González (2009) se propone la necesidad de estudiar la participación de la mujer desde los

recintos científicos, considerados estructuras inmersas en entramados sociales y culturales que ejercen fuerza y se conjugan con las propias lógicas normativas y particulares de distribuir las rutinas de trabajo, las tareas de investigación y el reconocimiento.

De tal manera que en el testimonio de las cinco científicas, se aprecia que los modos de hacer investigación son impuestas por los estilos del quehacer disciplinar, en tanto que las rutinas de trabajo son implantadas por el establecimiento, elemento que desde la perspectiva de Clark (2001) se propone como el conjunto de edificios o estructuras físicas donde las actividades relacionadas con la generación y transferencia de conocimiento son organizadas y distribuidas entre sus actores. Las múltiples tareas que realizan las cinco científicas dentro de sus establecimientos generan responsabilidades y grados de compromiso con sus labores, así como un interés en el desarrollo de la disciplina y el fortalecimiento de sus instituciones.

Otro asunto que conviene atender está relacionado con las redes de colaboración que han logrado establecer las cinco científicas, ya que se presentan como relaciones de apoyo en el trabajo científico, consideran que las labores de investigación científica se realizan en circuitos de colaboración, es decir, en la tarea de generar ciencia se presentan condiciones inherentes al funcionamiento normal de dicha actividad como la de formar tejidos relacionales con pares en otros ámbitos científicos que le sirven al investigador para intercambiar ideas; los pares o colegas son quienes les asignan reputación dentro de la empresa científica (Mir, s/f).

En tanto que el tema del género queda expresado en la maternidad o hijos, el matrimonio o las relaciones de pareja y los estereotipos para distinguir entre el modo de ser de hombres y mujeres. En referencia a la maternidad o los hijos, las científicas consideran que es un factor que ejerce tensión para que las responsabilidades personales y familiares puedan acoplarse con los compromisos profesionales en el ambiente científico. Asimismo, reconocen que entablar relaciones de pareja o convenir un matrimonio influye en el entrenamiento científico de las mujeres. En cuanto que los estereotipos de género quedan manifestados en el modo de concebir a sus estudiantes hombres y mujeres, pues les atribuyen las características socioculturales que se encuentran arraigadas en la esfera social y que condicionan a

los sujetos a desempeñar las funciones de su género. En otras palabras, las científicas expresan que son diversos factores sociales que emergen de una cultura tradicional sobre el género los que imprimen en las mujeres las tensiones que habrá de enfrentar para la construcción de una trayectoria en la ciencia.

Estudios realizados por diversos autores que se han dado a la tarea de explorar y profundizar en la situación de la mujer en la formación y carrera científica (Cole y Zuckerman, 1987; Sonnert y Holton, 1996; Norton y Wygal, 2009; Sánchez, De la Rica, y Dolado, 2011) coinciden en señalar que la mujer enfrenta dificultades a la hora de combinar sus actividades profesionales en ciencia con sus responsabilidades familiares. Los conflictos que se les presentan a las mujeres y que se abordan en estos trabajos están relacionados enfáticamente con la maternidad y el matrimonio, puesto que los ritmos y la carga de trabajo que se exigen en el ambiente científico son exhaustivos. Las científicas de este estudio manifiestan que el trabajo de investigación es absorbente y las obliga a que se descuide uno de los dos ámbitos en los que se desenvuelven: ciencia y familia; es decir, la dedicación que reclama una carrera científica exige hacer sacrificios o bien, dar prioridad a lo que se quiere atender.

Al respecto, Lamas (1986) considera que la maternidad es uno de los principales aspectos que marcan las diferencias entre hombres y mujeres, de tal manera que dicho factor, se vuelve determinante a la hora de caracterizar a hombres y mujeres y de atribuirles funciones y responsabilidades por desempeñar según el género. Si bien, de las cinco científicas entrevistadas, sólo tres de ellas tienen hijos, todas reconocieron que los hijos y el matrimonio son factores que ponen en conflicto la asignación de tiempo para atender cada una de las responsabilidades que derivan de formar parte de una familia y de una empresa social organizada como la ciencia.

De modo que siguiendo los ejes teóricos desarrollados por Rober K. Merton (1973, 1995) sobre el estudio de la ciencia como una institución social organizada según normas, valores y principios que determinan y dan sentido a las prácticas de los científicos, se identifica que las cinco científicas se desempeñan en disciplinas con diferentes creencias y actitudes sobre el modo de trabajar el conocimiento pero es el establecimiento la estructura física que hace cuajar esos modos y donde se

organizan y diversifican sus funciones y responsabilidades, sin embargo, más allá de pertenecer a su disciplina y establecimiento, se encuentran inmersas en una práctica universal que es la de generar conocimiento nuevo, la cual desde el análisis mertoniano, se concibe como una actividad social organizada que sujeta a sus miembros: los científicos, a interiorizar preceptos y valores que les servirán en su interacción con el medio científico, es la institución social de la ciencia algo así como una entidad virtual en la que los científicos se someten a mecanismos de control y se involucran en una carrera por la recompensa y el reconocimiento para escalar en la jerarquía meritocrática de la ciencia.

Por lo tanto, la evidencia obtenida sugiere que las cinco científicas han logrado interiorizar las pautas de conducta para lograr interacciones, intercambios y recompensas en la ciencia, por medio de una socialización entre pares en su etapa doctoral y un entrenamiento en los preceptos normativos y culturales del medio científico. De tal manera que el ser mujer se expresa como la condición de enfrentarse a conflictos derivados de la maternidad o el matrimonio, parecería que han logrado cruzar un umbral en el que ya no se reconocen los sesgos de género, los estereotipos o la discriminación en el desempeño de sus funciones elementales en la ciencia.

Capítulo 5. Las mujeres en la ciencia: entre dilemas y senderos

"Tenemos que obligar a la realidad a que responda a nuestros sueños, hay que seguir soñando hasta abolir la falsa frontera entre lo ilusorio y lo tangible, hasta realizarnos y descubrimos que el paraíso estaba ahí, a la vuelta de todas las esquinas."
- Julio Cortázar

Como se ha descrito en apartados previos, la creciente participación de la mujer en actividades científicas es inédita, aunque continúa siendo insuficiente para superar la brecha de género. Lo anterior, ha devenido en un profundo interés por parte de diversos actores e instituciones para analizar y explicar los factores involucrados para que las mujeres se encuentren en desventaja frente a los varones en labores científicas y de liderazgo. En este escrutinio de la situación femenina en ciencia destacan las dificultades que se les presentan a las mujeres y que son derivadas de los roles tradicionales atribuidos a los géneros; por lo que, en el plano de las políticas públicas, han emergido programas gubernamentales que han buscado promover y estimular la participación de las mujeres en la formación y carrera científica. Sin embargo, las opciones sociales que requieren las mujeres para desenvolverse con plenitud en el ámbito laboral y científico siguen siendo deficientes para impulsar su autonomía y talento, es decir, en la estructura social persisten factores que inciden en sus trayectorias personales y profesionales. Pese al potencial que representan para realizar contribuciones, poco se ha hecho para disipar las tensiones y dificultades que desequilibran su desempeño. Es por ello que se ha puesto énfasis en lograr la equidad en ciencia, pues se reconoce que asuntos como la maternidad, la familia y las cuestiones domésticas pueden provocar un lento progreso de las mujeres en la ciencia y poner en juego su productividad y éxito científico.

Aunado a lo anterior, cabe rescatar la información presentada en el primer capítulo en donde se aprecia que la proporción de mujeres en el sistema científico nacional es tan sólo del 33.3%, aspecto que se reproduce en la escena local. Tal es así que, en la entidad, la población femenina representa una minoría dentro de los investigadores que pertenecen al SNI en cualquiera de sus áreas de conocimiento y niveles, pero es en el nivel III en donde las mujeres han logrado una posición significativa, pues en la composición total de dicho nivel se ubican cinco científicas

(35.7%) frente a nueve hombres (64.3%) (2010). No obstante, la tendencia indica que hay más hombres que mujeres esperando pasar al siguiente nivel en la jerarquía del sistema (Tabla 2). Pero además, se encuentra que las áreas de Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra e Ingeniería (Ciencias de la Tecnología), agrupan a muy pocas mujeres y éstas se distribuyen en los niveles más bajos del sistema. Aunque es Biotecnología y Ciencias Agropecuarias donde surgen las diferencias, pues tres de las cinco científicas nivel III se agrupan en dicha área y en un mismo establecimiento: el CIAD, espacio orientado a la formación de recursos humanos en el nivel posgrado y poseedor de una gran reputación en la indagación científica.

Dentro de este panorama fértil en interrogantes es que se busca desarrollar mayores estudios que profundicen sobre las experiencias de las mujeres en la formación y carrera científica. Por lo tanto, la propuesta de este trabajo consistía en realizar una exploración sobre la participación de las mujeres en la ciencia, en particular, indagar acerca de las trayectorias de las cinco científicas de élite radicadas en Sonora para lograr una aproximación a sus experiencias, sus dificultades, sus recompensas y satisfacciones en la ciencia, así como los efectos del género en sus rutas formativas y profesionales.

Las líneas teóricas trazadas para emprender el recorrido y obtener conocimiento útil sobre las científicas seleccionadas, se desprendieron de apuntes generales sobre la categoría género y sus implicaciones en la composición social de los sexos, así como del acervo bibliográfico sobre las mujeres en la ciencia, estudios realizados desde diferentes perspectivas teóricas y que han contribuido a la construcción del conocimiento sobre la participación femenina en actividades científicas. Por otra parte, se puso especial atención a las aportaciones sociológicas de Merton (1973, 1995) sobre el estudio social de la ciencia, ya que su perspectiva facilitaba el entendimiento de los valores y preceptos que motivan a los científicos en el ejercicio de generar conocimiento. La tarea de conjugar estos dos elementos: ciencia y género, fue una labor compleja en la que se propuso emplear los medios idóneos, sin embargo, quedaron ciertos resquicios que compensar, por ejemplo, se descuidó realizar un ensayo a cabalidad sobre el peso de la disciplina en la

conformación de una identidad y rutina científica; asimismo, no se logra incluir el debate que nace a raíz de las ideas mertonianas. En fin, es en esta discusión teórica derivada de la sociología en donde el ensayo de ideas fue corto. Si bien, se trató de ponderar los referentes teóricos sobre género y ciencia y optimizar las ideas de los autores en el análisis de los referentes empíricos, hubo aspectos en los que no se logró profundizar. A pesar de ello, se realizó un acercamiento que puede ser provechoso para futuras investigaciones, ya que es posible una continuación de ciertos elementos sobresalientes acerca del análisis y explicaciones de las rutas que siguen los investigadores en general, pero las mujeres en particular, para lograr el acceso, la permanencia y el reconocimiento en el entorno científico.

De acuerdo a lo anterior, este estudio permite apreciar que las mujeres más destacadas en el medio científico de la entidad, trazaron experiencias formativas en donde interiorizaron los imperativos que mueven a los científicos en su actividad; normas y valores que toman legitimidad en los recintos institucionales en donde se desempeñan. Por lo tanto, los surcos delineados por influencia del género pudieron ser desvanecidos, aunque no en su totalidad, puesto que quienes debutaron como madres y esposas se enfrentaron a las dificultades derivadas del cuidado de los hijos, las atenciones de pareja y las responsabilidades del hogar. Si bien, este doble rol no perjudicó sus trayectorias científicas, sí generó secuelas franqueables en la disposición y organización de su tiempo.

A partir de la información recabada, se desprende que el género es un elemento que entrecruza las experiencias formativas y de consolidación en la ciencia, esto es, no sólo se requiere adquirir los conocimientos teórico-metodológicos del campo de estudio, entablar relaciones con otros científicos y publicar, sino desplegar toda una serie de actitudes, comportamientos, estrategias y habilidades para desafiar las dificultades que se deriven de ser mujer dentro de un entorno que aún no logra establecer las medidas adecuadas para propiciar la igualdad de género y con ello lograr una mayor captación del talento femenino en la ciencia.

El testimonio de las cinco científicas estudiadas contribuye a conocer la manera en la que conformaron sus trayectorias científicas exitosas y abona en la

comprensión de los efectos del género en su desarrollo profesional y científico. A raíz de esto, es necesario cuestionarse sobre los factores que se involucraron para que estas mujeres lograran configurar perfiles profesionales de éxito.

Por un lado, se obtuvo que las cinco investigadoras provenían de familias en donde contaron con el impulso para continuar formándose en instituciones de educación superior; una vez inscritas en programas de licenciatura, se involucraron en actividades académicas con sus profesores y directores de tesis, estos últimos sobresalen como figuras que les otorgan el apoyo hasta llegar al doctorado. Instaladas en este nivel adquieren las destrezas para competir en el entorno internacional de la ciencia y alcanzar una abundante productividad y el reconocimiento de sus pares. Pero no sólo eso, las condiciones contextuales e institucionales les favorecen cuando se incorporan a sus centros de trabajo, pues se les brinda la oportunidad de dirigir líneas de indagación científica, que con el paso de los años y una constante dedicación, se erigen hoy en consolidadas. Dichos establecimientos en donde se incorporaron para sus iniciales actividades de trabajo, apenas emergían como espacios orientados a la investigación científica, de modo que en la actualidad gozan de una gran reputación en la región.

Por otro lado, se obtuvo que, a pesar de los conflictos emanados del género, especialmente la maternidad y el matrimonio, estas mujeres lograron mitigar las dificultades y continuar su camino hasta ubicarse en peldaños en donde parecería no expresarse el género. Entre los factores que se encontró funcionaron como herramientas para paliar los efectos del género, se puede mencionar que durante sus trayectorias asumieron el compromiso y la competencia científica en su campo y a nivel internacional. Además, la constancia y dedicación al trabajo diario de investigación ha estimulado el progreso de su línea y temática disciplinar; asimismo, a lo largo de su camino por la ciencia, han formado parte de grupos de trabajo con los que les ha sido posible establecer una red de contactos con quienes colaboran en proyectos de indagación científica, muchos de éstos derivan en productos de publicación para revistas indizadas, obteniendo así aspectos que favorecen su solidez individual en el plano nacional e internacional de la ciencia.

Hay dos aspectos más que vale la pena precisar. Desde sus inicios en la formación escolar y disciplinar, las científicas estudiadas se vieron en la necesidad de interiorizar dos patrones de comportamiento: uno referente a la ciencia, en donde se involucra el *ethos* mertoniano, las creencias y valores que dan sentido a las disciplinas y el grado de compromiso adquirido con sus establecimientos, todos estos elementos obtenidos en sus etapas formativas y responsables de su consolidación científica; y otro, referente al género como una forma subjetiva y objetiva de moldear las actitudes y comportamientos, pero en el caso de las cinco mujeres abordadas, el género es afectado por la educación recibida y las aspiraciones creadas a partir de dicho proceso educativo-escolar, tal como lo propone Didou (1994, p. 8) al considerar la educación como motor de emancipación. Aunado a estas pautas de comportamiento adquiridas y apropiadas, las científicas manifestaron cualidades personales como el interés en el conocimiento, la autonomía, la autosuficiencia, el valor, la independencia, entre otras; que dan una idea similar a lo planteado por León y Mora (2010) sobre la interacción de variables personales, académicas y sociales en la conformación de una identidad científica. Por lo que las selecciones personales de las mujeres se ven imbricadas por una diversidad de elementos, sean estos: cualidades personales, patrones sociales, motivaciones familiares y educativas o aspiraciones profesionales; es decir, no hay factores únicos o que prevalecen ante o por encima del género, son aspectos que se entrecruzan y moldean las trayectorias; no obstante, los dilemas que estas científicas enfrentaron tuvieron su origen en su condición de mujer.

Por lo tanto, las trayectorias de las cinco científicas pueden entenderse a través de los esfuerzos personales por continuar formándose, pero también por los apoyos obtenidos en su insistencia de desarrollarse en el entorno científico; es relevante enunciar el acompañamiento de sus profesores y asesores de tesis para transferir los trucos y estrategias con los cuales perseverar en la ciencia y el desarrollo de habilidades para desafiar las circunstancias derivadas del género. En consecuencia, los senderos por donde transitaban estas científicas fueron delineados por una vocación en el conocimiento.

De tal modo que, en esta breve historia de las cinco científicas de élite en Sonora, se distingue un binomio de aspectos relacionados con las dificultades enfrentadas y las estrategias desplegadas para permanecer en el ámbito científico. Primero, que los obstáculos a los que se enfrentaron de manera más memorable provinieron de la maternidad y el matrimonio; tal es así que dos de ellas declararon que en la etapa en que se convierten en madres encuentran el apoyo externo en su pareja y en sus padres para lograr compaginar su doble rutina de responsabilidades cotidianas y hasta lograr el doctorado, aunque, otras dos declaran el poco apoyo y comprensión de la pareja para entender la entrega incondicional al trabajo científico: *“sí es difícil tener una pareja porque la investigación es muy absorbente y además como a uno le gusta mucho se le van las horas sin darse cuenta”* (Investigadora 3), por lo que encuentran en la soltería la plenitud para desenvolverse en el riguroso y demandante empleo de la ciencia. Cabe añadir que dos de ellas expresaron haber dejado oportunidades en la ciencia hasta que sus hijos crecieron: *“el obstáculo mayor era que me ofrecían un trabajo que me fascinaba pero que tenía que haber dejado a mi familia”* (Investigadora 2), además, manifestaron haber iniciado una mayor productividad y movilidad científica una vez que pudieron confiar en la madurez de sus hijos.

Como varios estudios lo sostienen (Zuckerman y Cole, 1975; Mason y Goulden, 2003; Ledin, Bornmann, Gannon y Wallon, 2007; Donoso, Figuera y Rodríguez, 2011), las mujeres se enfrentan a diversos tipos de barreras de género que inciden en el compromiso hacia las exigencias de la profesión y las posiciona en una situación de ambivalencia con sus aspiraciones laborales. Por lo que, al no lograr compatibilizar estas dos dimensiones algunas mujeres asumen un modelo de rendimiento profesional en el que se expresa la postergación de la maternidad y del matrimonio: *“lo personal ha sido un poco difícil, porque cuando le dedicas mucho tiempo a esto descuidas otras cosas, entonces, cuando haces eso vas posponiendo aspectos de la vida personal”* (Investigadora 5), de tal forma que la disposición del tiempo se convierte en un elemento fundamental a lo hora de responder a las exigencias de la familia y a la rutina del trabajo científico. A lo anterior conviene recordar los estudios elaborados por Vessuri y Canino (2001) y Kemelgor y Etkowitz

(2001), los cuales describen que en las anteriores generaciones de científicas se presenta una natural tendencia en posponer la procreación para no dificultar su tránsito en el ámbito competitivo de la ciencia. Tales referentes permiten apreciar que las científicas en estudio se formaron en una época en que los esfuerzos institucionales y gubernamentales para brindar a las mujeres mayores posibilidades de desarrollo profesional y compatibilización de roles, eran casi inexistentes. Aún así, encontraron la manera de continuar en sus actividades y lograr consolidarse.

Segundo, en este trabajo se encontró que las científicas entrevistadas combatieron las tensiones de los hijos y la pareja haciendo uso de diversos apoyos externos o internos como de sus directores de tesis, profesores, colegas, pareja o familia, y reformularon los modelos tradicionales del género con un desempeño riguroso en el empleo científico. Según Fuchs, Stebut y Allmendinger (2001) quienes desean permanecer en la ciencia requieren de varios tipos de apoyo: interno, externo y total, ya que así se les brinda la posibilidad de responder de manera efectiva a los mecanismos excluyentes de los roles de género y de la estructura social y normativa de la ciencia. Por otra parte, pese a las dificultades que se desprenden de ser mujer en un entorno social que impone modelos femeninos de convivencia y procreación, las científicas emplearon diversas tácticas para continuar desempeñándose en labores de investigación, entre las cuales se encuentra su gran fascinación por el estudio de su campo de conocimiento y de su línea de investigación, asimismo, reconocen la apertura de posibilidades cuando se realizan proyectos de investigación en colaboración con colegas en otras partes del país y del mundo, pues se amplía su red científica. Aquí conviene recalcar que las relaciones sociales entre los científicos sirven de impulso y motor para el desarrollo del prestigio y para la consecución de recursos financieros, así como para la movilidad individual o de sus estudiantes. Pero no sólo eso, sino que estas mujeres han buscado involucrarse con el sector productivo empresarial para desarrollar y aplicar mayor conocimiento, obtener recursos capitales e impactar en la sociedad. A lo anterior, hay que agregar su empeño en acumular experiencias enriquecedoras y su capacidad para desplegar actitudes que desafían la naturaleza de su género. Así como lo aprecian Gupta, et. al., (2005) al señalar que las mujeres científicas crean estrategias personales y

profesionales para combinar el doble rol que se desprende de ser mujer y lograr sobrevivir en la estructura social de la ciencia, así como alcanzar una buena reputación y prestigio entre sus pares.

En esta revisión de los aspectos que favorecieron a las científicas en estudio, cabe reparar en la gran satisfacción que manifiestan sentir por sus actividades en docencia, investigación y publicación; esto de la satisfacción con la doble jornada atendida lo estudian más a fondo Ward y Wolf-Wendel (2004) quienes señalan que, aunque la vida académica es demandante, las mujeres de su estudio reconocen que se encuentran satisfechas por los logros obtenidos en cualquiera de las dos esferas en que se desenvuelven. Por lo tanto, los resultados de su estudio son especialmente útiles para sostener que en los hallazgos de este trabajo, las científicas lograron integrar las actividades emergidas de su familia y de su profesión, por lo que hoy en día gozan de una buena actitud para amortiguar el estrés y los efectos negativos que se desprendan en su entorno familiar o en el trabajo.

En lo comprendido hasta estas líneas, algunos de los autores y testimonios han sido retomados para reiterar que el camino de las mujeres en la ciencia no es totalmente afortunado debido al imperativo del género en sus trayectorias. Discutir sobre los obstáculos, las dificultades y tensiones conduce a mostrar que también hay satisfacciones y recompensas, pues a lo largo de sus experiencias se han articulado múltiples variables con las que han logrado responder efectivamente a las demandas en las distintas actividades en que se desempeñan. De tal forma que atendiendo el planteamiento de Kemelgor y Etzkowitz (2001) sobre el efecto cascada en donde los autores suponen que las mujeres que destacan en la ciencia se debe a que lograron reunir experiencias positivas generándoles los atributos que necesitan para resistir a los patrones tradicionales impuestos por el género, se obtiene que las científicas de este estudio han acumulado esas experiencias positivas en su carrera científica, vivencias que les han permitido competir por el prestigio y el reconocimiento dentro de la comunidad científica y paliar los efectos del género, tal como lo quiere ilustrar Martin (2007) con la idea del laberinto al explicarlo como aquel pasaje por donde las mujeres transitan y en donde se enfrentan a diversos tipos de circunstancias que las pueden desviar o conducir a una meta exitosa. Pero no sólo eso, con esta

acumulación de bienes educativos, formativos y culturales (Bourdieu, 1979), así como de experiencias que las animan en su desempeño científico han construido una trayectoria exitosa. Autores como Sonnert (1995/1996) y Sonnert y Holton (1996) plantean que en su trayecto la mujer científica logra cruzar un umbral. A decir de anteriores autores, se rescata que las mujeres no sólo acumulan aspectos que les facilitan y favorecen en su formación y carrera en la ciencia, sino que les sirven para atravesar la última barrera que obstruye su paso al éxito científico, dicho obstáculo es ilustrado como un “umbral” que al cruzarse parecerían desvanecerse las valoraciones y los atributos simbólicos y socialmente persistentes del género. Con estas ideas expuestas, se puede entender que desenvolverse en el ámbito científico no es del todo fácil, sin embargo, la misma estructura social de la ciencia ofrece los valores y las reglas para lograr un desempeño que resulte en la acumulación de experiencias y conocimiento propiciadores de prestigio en la comunidad científica de pertenencia.

Quizás uno de los elementos que realmente afecta a las mujeres dentro de las organizaciones académicas y científicas sea la escasez de medidas institucionales que promuevan una perspectiva de género inclusiva, que propicie la equidad y favorezca a las mujeres sobre todo en la etapa de la maternidad y el cuidado de hijos menores, es decir, se requieren cambios en el interior de las instituciones, así como programas que propicien que hombres y mujeres compartan las demandas y obligaciones derivadas de los hijos, el hogar y la familia. Para que las mujeres profesionales logren avanzar en sus ambientes laborales, se requieren propuestas sociales que modifiquen prácticas y creencias. Pero además, se necesita hacer uso de las recomendaciones de las organizaciones internacionales, nacionales y de los expertos en el tema para promover que las mujeres se integren a la diversidad de disciplinas científicas y logren avanzar en una carrera científica, tal como lo expone Ward (2008) al insistir en que se deben realizar acciones para atraer, reclutar, retener y hacer avanzar a las mujeres en los campos científicos, sobre todo en aquellos en donde se encuentran subrepresentadas. Esta autora invita a que se imiten los esfuerzos que han mostrado cierto impacto en la integración de mujeres a la formación y a la carrera científica, entre las estrategias y prácticas institucionales

que sugiere enuncia la tutoría, las colaboraciones externas, la atención al equilibrio entre la vida familiar y profesional, así como trabajar con el líder del departamento, entre otras. En síntesis, se trata de realizar acciones planificadas hacia el objetivo de contribuir a que las mujeres logren avanzar en sus carreras profesionales en la ciencia. En este tenor, conviene retomar los hallazgos de Falk y Grizard (2003), autores que en su análisis encuentran que las empresas que proporcionan mayores beneficios a sus empleados, propician la diversidad y brindan oportunidades para que las mujeres logren avanzar hacia puestos ejecutivos de mayor rango y liderazgo. Se favorece la inclusión y entornos competitivos con equidad, atrayendo efectos positivos para el desarrollo profesional de las mujeres.

Hasta aquí se han atendido las cuestiones que se lograron en este trabajo, sin embargo, entre las limitaciones y carencias que resultan, se puede decir que el trabajo de campo estuvo limitado sólo a una entrevista y por lo tanto, no se consiguió profundizar lo suficiente sobre las vidas íntimas y personales de las cinco mujeres; es por ello que, a pesar de que constantemente se anota en este trabajo que pugnaron el peso del género para desarrollarse, es poco el conocimiento que se logra obtener sobre las múltiples estrategias personales empleadas que les sirvieron para encarar ciertas dificultades. No obstante, el haber obtenido una respuesta favorable por parte de las científicas para abordar sus experiencias privadas mediante la técnica de la entrevista semi-estructurada, permitió que el desarrollo de este trabajo se lograra en los aspectos esenciales que se buscaban, contribuyendo a la generación de mayor conocimiento sobre las mujeres que transitan hacia una carrera científica prestigiosa y su reconocimiento dentro del sistema. Además, se logró conocer las reflexiones críticas que hacen las científicas sobre el entorno social en el que se desenvuelven y el papel de la mujer en la ciencia, el cual gira en realizar contribuciones al desarrollo científico y continuar en la formación de recursos humanos en ciencia para hacer madurar los nichos académicos en que se desempeñan.

Por ello, merece la atención detenerse y cuestionarse sobre las nuevas generaciones de mujeres en ciencia, cuál será el escenario laboral en el que emplearán su potencial científico, cuáles deben ser sus estrategias, cuáles sus apoyos, de qué tácticas valerse para no quedar en los recovecos de la ciencia, qué

modelos del rendimiento científico deben adoptar, cómo lograr sobrevivir en los vericuetos de la ciencia. En fin, este trabajo emergió con la intención de explorar sobre las mujeres en la ciencia, por tanto, delinea las pistas a seguir por trabajos posteriores y continuar abonando en las trayectorias personales de los científicos de élite y las comunidades o establecimientos que han obtenido el prestigio y reconocimiento dentro de la empresa científica.

Referencias

- Alakeson, Vidhya. (2012). *The price of motherhood: women and part-time work*. Resolution Foundation. Recuperado de: http://www.resolutionfoundation.org/media/media/downloads/The_price_of_motherhood_-_women_and_part-time_work.pdf
- Amorós, C. (1995). *10 palabras claves sobre mujer*. España: Editorial Verbo Divino.
- Ander-Egg, E. (2003). *Métodos y técnicas de investigación social IV. Técnicas para la recogida de datos e información*. Buenos Aires, Lumen. (Colección Política, servicios y trabajo social).
- Atlas de la Ciencia Mexicana. (2010). *Sistema Nacional de Investigadores. Información numérica*. Recuperado de: http://www.atlasdelacienciamexicana.org/sni_2010/todo_sni_2010/pdf/todosni2010.pdf
- Balán, J. (2009). Los mercados académicos en el Norte y la migración internacional altamente calificada: el contexto actual de la circulación de cerebros de América Latina. En Didou, S. y Gérard, E. *Fuga de cerebros, movilidad académica y redes científicas. Perspectivas latinoamericanas*. México: CINESTAV-IPN. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001864/186433s.pdf>
- Bakey, A. (2006). *Gender equality and sexual exploitation*. Oxford, UK: Oxfam.
- Baz, M. (1999). La entrevista de investigación en el campo de la subjetividad. En Jáidar, I. *Caleidoscopio de subjetividades*. México: UAM-Xochimilco.
- Becher, T. (2001). *Tribus y territorios académicos, la indagación intelectual y las culturas de las disciplinas*. España: Editorial Gedisa.
- Bonder, G. (2004). *Equidad de género en ciencia y tecnología en América Latina: bases y proyecciones en la construcción de conocimientos, agendas e institucionalidades*. Recuperado de: http://www.catunescomujer.org/catunesco_mujer/documents/GENDER_OAS-CIM-GBONDER.pdf
- Bourdieu, P. (1979). Los tres estados del capital cultural. *Sociológica*, no. 5, pp. 11-17. México: UAM-Azcapotzalco. Recuperado de: <http://www.uv.mx/mie/files/2012/10/lostresestadodelcc.pdf>
- Bourdieu, P. (1989). La ilusión biográfica. *Acta Sociológica*, no. 56, pp. 121-128. Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ras/article/view/29460>
- Brunner, J. (2007). *Universidad y Sociedad en América Latina*. Recuperado de: <http://mt.educarchile.cl/mt/jjbrunner/archives/universidad%26sociedad-def.pdf>
- Brunner, J. (2011). Masificación y diferenciación de la educación superior en Iberoamérica: de la idea de universidad al escenario posmoderno. Recuperado de: http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/Lanzamiento%20libro_def_sub.pdf
- Buré, C. (2007). Gender in/and Science, Technology and Innovation Policy: An overview of current literature and findings. Recuperado de: <http://idrc.org.sg/uploads/user-S/12215911711Bure.DOC>

- Burin, M. (2004). Género femenino, familia y carrera laboral: conflictos vigentes. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 5, 48-77. Recuperado de: http://webs.uvigo.es/xenero/profesorado/mabel_burin/articulo_mabel_burin.pdf
- Burin, M. (2012). Laberintos de cristal en la carrera laboral de las mujeres. El rol de las mentoras. Trabajo presentado en IX Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género, celebrado en la Universidad de Sevilla (España). Recuperado de: <http://www.oei.es/congresoctg/memoria/pdf/Mburin.pdf>
- Cabral, B. y García, C. (2005). Masculino/Femenino... ¿Y yo? Identidad o Identidades de Género. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16351/1/masculino-femenino.pdf>
- Clark, B. (1987). The elaboration of disciplines. In Clark, B. *The Academic Life. Small worlds, different worlds*. United States: The Carnegie Foundation.
- Clark, B. (1991). *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica*. México: UAM-A, Nueva Imagen, Universidad Futura.
- Clark, J. (2005). Women and science careers: leaky pipeline or gender filter? Recuperado de: <http://www.vtcite.com/~vtcite/system/files/blickenstaff-1.pdf>
- Clemenza, C., Ferrer, J. y Araujo, R. (2007). Reflexiones sobre el rol estratégico de la mujer en las actividades científicas universitarias. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73713302>
- Coffey, A. y Atkinson, P. (2005). Los conceptos y la codificación. En Coffey, A. y Atkinson, P. *Encontrar el sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación*. Colombia: Universidad de Alicante.
- Cole, J. y Zuckerman, H. (1987). Marriage, motherhood and research performance in Science. Recuperado de: <http://psychology.tamu.edu/Downloads/diversity/Women's%20issues/Marriage,%20Motherhood,%20and%20Research.pdf>
- CONACYT (2010). Informe General de Ciencia y Tecnología. Recuperado de: http://www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/Estadisticas3/Informe2010/INFORME_2010.pdf
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. México: McGraw Hill, 2007.
- De Barbieri, T. (1993). Sobre la categoría género. Una introducción teórico-metodológica. *Debates en Sociología*, no. 18, pp. 1-19. Recuperado de: [http://www.identidades.org.mx/attachments/File/Lecturas/G_nero/05\)_debarbieri.pdf](http://www.identidades.org.mx/attachments/File/Lecturas/G_nero/05)_debarbieri.pdf)
- De Garay, A. (2012). Los hombres controlan las comisiones del SNI en el Conacyt. Recuperado de: <http://educacionadebate.org/31180/los-hombres-controlan-las-comisiones-del-sni-en-el-conacyt/>
- De Gortari, E. (1979). *El método de las ciencias, nociones elementales*. México: Editorial Grijalbo.
- Denman, C. y Haro, J. (2000). Introducción: Trayectoria y desvaríos de los métodos cualitativos en la investigación social. En: Denman, C. y Haro, J. (compiladores). *Por los rincones: antología de métodos cualitativos en la investigación social*. Hermosillo, Sonora: El Colegio de Sonora, 2000.
- Didou, S. (1994). Condiciones de género, escolaridad y ejercicio laboral entre las profesionistas. *Revista de la educación superior*, vol. 23, no. 89, pp. 1-8.

- Recuperado de:
http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista89_S2A2ES.pdf
- Didou, S. (2012). Movilidad científica en América Latina y México: agendas, peritajes y realidades. Recuperado de:
<http://lasa.international.pitt.edu/members/congress-papers/lasa2012/files/29577.pdf>
- Didou, S. y Gérard, E. (2010). *El Sistema Nacional de Investigadores, veinticinco años después*. México: ANUIES. Recuperado de:
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-11/010052023.pdf
- Didou, S. y Gérard, E. (2011). El Sistema Nacional de Investigadores en 2009. ¿Un vector para la internacionalización de las élites científicas? *Perfiles educativos*, vol. XXXIII, núm. 132, UNAM, México, D. F., pp. 29-47. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v33n132/v33n132a3.pdf>
- Donoso, T., Figuera, P. y Rodríguez, M. L. (2011). Barreras de género en el desarrollo profesional de la mujer universitaria. Doi: 10-4438/1988-592X-RE-2011-355-021. Recuperado de:
http://www.revistaeducacion.educacion.es/re355/re355_08.pdf
- Durand, J. (2009). El desarrollo de la investigación en Sonora. Trabajo presentado en X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Recuperado en:
http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_04/ponencias/0526-F.pdf
- Durand, J. (2010). Capacidades científicas en Sonora: una descripción de los miembros del Sistema Nacional de Investigadores. En: Rodríguez, R., Urquidi, L. y Pérez, A., (2010) (coordinadores). *La ciencia en Sonora, primeras aproximaciones*. México: Universidad de Sonora.
- Durand, J. (2011a). Los miembros del SNI en Sonora. Trabajo presentado en XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Universidad Autónoma de México, D.F. Recuperado de:
http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_04/0693.pdf
- Durand, J. (2011b). Grupos de investigación consolidados en la Universidad de Sonora. Trabajo presentado en XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Universidad Autónoma de México, D.F. Recuperado de:
http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_04/1816.pdf
- European Commission (2009). *She figures 2009. Statistics and indicators on gender equality in science*. Germany: European Communities. Recuperado de:
http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/she_figures_2009_en.pdf
- Falk, E. & Grizard, E. (2003). The glass ceiling persists: the 3rd annual APPC report on women leaders in communication companies. Annenberg Public Policy Center. Recuperado de
http://www.annenbergpublicpolicycenter.org/downloads/information_and_society/20031222_glass_ceiling/20031222_glass-ceiling_report.pdf
- Faulkner, W. (1957). *La ciudad*. España: Editorial Alfaguara.

- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2012). Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación. Sonora 2004-2011. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos3/sonora.pdf
- Foro Consultivo Científico Tecnológico, A. C. (2013). *Sistema Nacional de Investigadores*. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/asuntos/academicos/sni2013/resultados_con_sulta_general.pdf
- Fuchs, S., Stebut J. y Allmendinger, J. (2001). Gender, science, and scientific organizations in Germany. *Minerva* 39: 175–201. Recuperado de: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1023%2FA%3A1010380510013>
- Galindo, J. (1987). Encuentro de subjetividades, objetividad descubierta. La entrevista como centro de trabajo etnográfico. *Estudios sobre las Culturas*, vol. 1, no. 3, Universidad de Colima, México, pp. 151-183. Recuperado de: http://bvirtual.ucol.mx/descargables/637_encuentro_de_subjetividades.pdf
- García, S. (2003). Psicología y Feminismo: una aproximación desde la psicología social de la ciencia y las epistemologías. Tesis doctoral de la Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado de: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/odo/ucm-t26730.pdf>
- García, S. (2010). El curriculum vitae: entre perfiles deseados y trayectorias negadas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, IISUE-UNAM/Universia, vol. 1, núm.1, pp. 103-119. Recuperado de: <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/26/cvpdf>
- Gerárd, E. y Grediaga, R. (2009). ¿Endogamia o exogamia científica? La formación en el extranjero, una fuerte influencia en las prácticas y redes científicas, en particular en las ciencias duras. En Didou, S. y Gérard, E. *Fuga de cerebros, movilidad académica y redes científicas. Perspectivas latinoamericanas*. México: CINESTAV-IPN. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001864/186433s.pdf>
- Gibbons, M., et al. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares – Corredor. Recuperado de: http://respaldo.fcs.edu.uy/enz/licenciaturas/sociologia/cts/Modulo2_Gibbons.pdf
- Godoy, L., Mladinic, A. (2009). Estereotipos y roles de género en la evaluación laboral y personal de hombres y mujeres en cargos de dirección. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/psykhe/v18n2/art04.pdf>
- Golub, B. (1998). The Croatian scientific elite and its socio-professional roots. *Scientometrics*, 43, 2, pp. 207-229. Recuperado de: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF02458408.pdf>
- González, A. (2009). La carrera profesional de las investigadoras jóvenes: un camino lleno de posibilidades. *Revista Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 4, no. 12, pp. 31-54. Recuperado en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/cts/v4n12/v4n12a03.pdf>
- Grediaga, R. (2007). Tradiciones disciplinarias, prestigio, redes y recursos como elementos clave del proceso de comunicación del conocimiento. El caso

- mexicano. *Sociológica*, 22, no. 65, pp. 45-80. Recuperado de: <http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/6503.pdf>
- Grediaga, R. y Maldonado, E. (2011). Polos de formación y políticas públicas. Un primer acercamiento a la reconstrucción de las trayectorias de formación de los científicos mexicanos. Trabajo presentado en el XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. México. Recuperado de: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_04/2108.pdf
- Gunter, R. y Stambach, A. (2003). As balancing act and as game: How women and men science faculty experience the promotion process. *Gender Issues*, Vol. 21, Issue 1, pp 24-42. Recuperado de: https://vpaa.unt.edu/ADVANCE_GRANT/articles%20assoc%20with%20grants/Gunter%20AS%2003.pdf
- Gupta, N., Kemelgor, C., Fuchs, S. y Etkowitz, H. (2005). Triple burden on women in science: A cross-cultural analysis. Recuperado de: <http://www.iisc.ernet.in/currsci/oct252005/1382.pdf>
- Hamui, M. (2002). Los científicos: crisol de valores, sentimiento y vivencias colectivas en la organización social del conocimiento científico. *Sociológica*, no. 49, pp. 163-203. Recuperado de: <http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/4907.pdf>
- Hamui, M. y Jiménez, L. (2012). El delicado problema de la formación de doctores. En Grediaga, R. (coordinadora) *Socialización de la nueva generación de investigadores en México. Consolidación, recambio o renovación de la planta académica nacional*. México: ANUIES.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. McGraw Hill. México.
- Huberman, A. y Miles, M. (2002). Métodos para el manejo y el análisis de datos. En Denman, C. y Haro, J. *Por los rincones: antología de métodos cualitativos en la investigación social*. Hermosillo, Sonora: El Colegio de Sonora, 2000. P. 253-289.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2011). *Mujeres y Hombres en México 2011*. Recuperado de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101193.pdf
- Kédrov, M. y Spirkin, A. (1968). *La ciencia*. México: Editorial Grijalbo.
- Kemelgor, C. and Etkowitz, H. (2001). Overcoming Isolation: Women's Dilemmas In American Academic Science. *Minerva* 39 (2): 153-174. Recuperado de: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1023%2FA%3A1010344929577>
- Knorr-Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge - An Essay on the Constructivist and contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press, 1981.
- Kreimer, P. (2006). Estudios sociales de la ciencia: algunos aspectos de la conformación de un campo. Recuperado de: <http://catalogo.bibliotecas.gov.ar/pergamino/opac/cgi-bin/pgopac.cgi?VDOC=1.164043>
- Lamas, M. (1986). La antropología feminista y la categoría "género". *Nueva antropología*, no. 30, vol. VIII, pp. 173-198. Recuperado de: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/nuant/cont/30/cnt/cnt9.pdf>

- Lamas, M. (1996). La perspectiva de género. *Revista La Tarea*, no. 8 Género y Educación, Guadalajara, México, 1996. Recuperado de: <http://www.latarea.com.mx/articu/articu8/lamas8.htm>
- Latour, B. (1983). Dadme un laboratorio y levantaré el Mundo. Recuperado de: <http://www.oei.es/salactsi/latour.htm>
- Latour, B. y Woolgar, S. (1979). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. España: Alianza Editorial.
- Ledin, A., Bornmann, L., Gannon, F. y Wallon, G. (2007). A persistent problem FREE. Traditional gender roles hold back female scientists. *EMBO reports* (2007), 8, - 982 - 987, doi:10.1038/sj.embor.7401109. Recuperado de: <http://www.nature.com/embor/journal/v8/n11/pdf/7401109.pdf>
- León, F. y Mora, E. (2010). Género y vocación científica. Un estudio de caso basado en mecanismos. *Revista Internacional de Sociología* (RIS), Vol. 68, no. 2, pp. 399-428. DOI:10.3989/ris.2008.06.19. Recuperado de: <http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/viewArticle/329>
- Licea, J., Valles, J. y Arenas, M. (1999). Profile of the Mexican Health Sciences elite: a bibliometric analysis of research performance, *Scientometrics*, 46, 3, pp. 539-547. Recuperado de: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF02459610.pdf>
- MacLachlan, A. (2000). *The lives and careers of minority women scientists*. Paper presented at the National Association of Women in Education (NAWE) Conference, New Orleans January, 2000. Recuperado de: <http://cshe.berkeley.edu/publications/docs/NAWEpaper.pdf>
- Madariaga, I. (2011). Políticas de género en la ciencia: prevenir sesgos y promover excelencia. En: Sánchez, I., De la Rica, S. y Dolado, J. *Libro Blanco sobre la situación de las Mujeres en la Ciencia Española*. Recuperado de: http://ilet-131-198.uab.es/catedra/images/materials/libro_blanco_texto_completo_9%20de%20agosto.pdf
- Maldonado, A. y Cantwell, B. (2008). Caught on the Mexican–US border: the insecurity and desire of collaboration between two universities. *Comparative Education*, Vol. 44, No. 3, August 2008, 317–331. Recuperado de: <http://www.die.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/Investigadores/AMaldonado/ArtRevistas/Caught%20on%20the%20Mexican-US%20border.pdf>
- Malo, S. (2005). Participación en la Mesa Redonda "Una reflexión sobre el Sistema Nacional de Investigadores". En Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Una reflexión sobre el Sistema Nacional de investigadores a 20 años de su creación*. México. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/20_sni.pdf
- Martin, S. (2007). The labyrinth to leadership. July/August 2007. *Monitor on Psychology*, Vol. 38, No. 7. Recuperado de: <http://www.apa.org/monitor/julaug07/index.aspx>.
- Mason, M. y Goulden, M. (2003). Marriage and Baby Blues: Re-defining Gender Equity. Recuperado de: <http://ucfamilyedge.berkeley.edu/marriagebabyblues.pdf>

- McCullough, L. (2011). Women's Leadership in Science, Technology, Engineering & Mathematics: barriers to participation. Forum on Public Policy Online, vol. 2011, no. 2. Recuperado de: <http://forumonpublicpolicy.com/vol2011.no2/archivevol2011.no2/mcCullough.pdf>
- McMillan, J. y Schumacher, S. (2010). *Investigación educativa. Una introducción conceptual*. Quinta edición. Editorial Pearson. España.
- Merton, R. (1973). *La sociología de la ciencia, 2. Investigaciones teóricas y empíricas*. España: Alianza Editorial.
- Merton, R. (1995). *Teoría y estructura sociales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Miguel, A. (2007). Los feminismos a través de la historia. Recuperado: <http://www.mujaresenred.net/spip.php?article1312>
- Mir, A. (s/f). Desarrollo y problemática de la sociología de la ciencia. Recuperado en: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/polis/cont/19962/pr/pr4.pdf>
- Mireles, O., (2009). *La excelencia académica en el posgrado: un estudio en representaciones sociales*. Trabajo presentado en X Congreso Nacional de Investigación Educativa. México. Recuperado de: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_04/ponencias/0464-F.pdf
- Naciones Unidas. (1995). Informe de la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer, Beijing, 4 a 15 de septiembre de 1995. Nueva York, 1996. Recuperado de: <http://www.un.org/womenwatch/daw/beijing/pdf/Beijing%20full%20report%20S.pdf>
- Namakforoosh, M. (2002). *Metodología de la investigación*. Segunda edición. Editorial Limusa. México.
- National Science Foundation (NSF). (2013). *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering*. Resources Statistics. Recuperado de línea: <http://www.nsf.gov/statistics/wmpd/2013/digest/theme5.cfm>
- National Science Foundation (NSF). (2011). *Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2011*. Special Report NSF 11-309. Arlington, VA. Recuperado de: <http://www.nsf.gov/statistics/women/>
- National Science Foundation (NSF). (2013). En línea: <http://www.nsf.gov/statistics/wmpd/2013/digest/theme5.cfm>
- Norton, C y Wygal, D. (2009). Inclusive Science: Articulating Theory, Practice, and Action. Recuperado de: [http://minerva.stkate.edu/people.nsf/files/mina-8dqtna/\\$file/nwsaclusterintro.pdf](http://minerva.stkate.edu/people.nsf/files/mina-8dqtna/$file/nwsaclusterintro.pdf)
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2004). La mujer y el derecho internacional: conferencias internacionales, Organización Internacional del Trabajo. — México: Secretaría de Relaciones Exteriores: UNIFEM: PNUD, 2004. Recuperado de: <http://www.undp.org.mx/IMG/pdf/lamujyelderecho-2.pdf>
- Otchet, A. (2007). Enumerar las mujeres científicas: un verdadero rompecabezas. UNESCO: Un Mundo de Ciencia. Boletín Trimestral de Información sobre las Ciencias Exactas y Naturales, 5 (2), 21-23. Recuperado de: http://www.unesco.org/science/doc/S21_23.pdf.
- Padilla-González, L., Scott, A. y Galaz-Fontes, J. (2011). Las mujeres académicas y el techo de cristal. Una perspectiva comparada en Norteamérica (México,

- Estados Unidos y Canadá). Recuperado de: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_16/0390.pdf
- Reséndiz, R. (2004). Biografía: proceso y nudos teórico-metodológicos. En: Tarrés, María Luisa (coord.) *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: FLACSO.
- Rodríguez, J. R., Urquidi, L., Mendoza, G. (2009). Edad, producción académica y jubilación en la Universidad de Sonora. Una primera exploración. En *Revista Mexicana de Investigación Educativa del Consejo Mexicano de Investigación Educativa*, vol. 14, núm. 41. Recuperado de: <http://scielo.unam.mx/pdf/rmie/v14n41/v14n41a11.pdf>
- Rodríguez, R. y Uriquidi, L. (2012) Envejecimiento, jubilación y renovación de las plantas académicas de los posgrados, en Grediaga, R. (coordinadora) *Socialización de la nueva generación de investigadores en México. Consolidación, recambio o renovación de la planta académica nacional*. México: ANUIES, ISBN 978-607-451-056-0, pp. 349-398.
- Rubio, M. J. y Varas, J. (1999). Historias de vida. En: *El análisis de la realidad en la intervención social. Métodos y técnicas de investigación*. Editorial CCS. Madrid
- Rubio, M. J. y Varas, J. (1999). La entrevista. En: *El análisis de la realidad en la intervención social. Métodos y técnicas de investigación*. Editorial CCS. Madrid.
- Sallee, M. (2011). Toward a theory of gendered socialization. *Journal About Women in Higher Education*, Vol. 4, 2, Pp. 170–192, DOI: [10.2202/1940-7890.1086](https://doi.org/10.2202/1940-7890.1086). Recuperado de: <http://journals.naspa.org/njawhe/>
- Sánchez, I., De la Rica, S. y Dolado, J. (2011). *Libro Blanco sobre la situación de las Mujeres en la Ciencia Española*. Recuperado de: http://ilet-131-198.uab.es/catedra/images/materials/libro_blanco_texto_completo_9%20de%20agosto.pdf
- Sarukhán, J. (2005). Participación en la Mesa Redonda "Una reflexión sobre el Sistema Nacional de Investigadores". En Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Una reflexión sobre el Sistema Nacional de investigadores a 20 años de su creación*. México. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/20_sni.pdf
- SIICYT (2012). Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Estadísticas del Sistema Nacional de Investigadores. Recuperado de: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/>
- Sonnert, G. (1995/1996). Gender equity in Science: still an elusive goal. *Issues in Science and Technology*, pp. 53-58. Recuperado de: <http://psychology.tamu.edu/Downloads/diversity/Women's%20issues/Gender%20Equity.pdf>
- Sonnert, G. y Holton, G. (1996). Career patterns of women and men in the sciences. *American Scientist*, vol. 84, no. 1, pp. 63-71. Recuperado de: <http://psychology.tamu.edu/Downloads/diversity/Women's%20issues/Career%20Patterns%20of%20women%20and%20men.pdf>
- Taylor, S.J., Bogdan, R., (1996). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Editorial Paidós, España.

- Torres, O. y Pau, B. (2011). Techo de cristal” y “suelo pegajoso”. La situación de la mujer en los sistemas alemán y español de ciencia y tecnología. Recuperado de: <http://revistacts.net/files/Volumen%206%20-%20N%C3%BAmero%2018/Torres.pdf>
- UNESCO. (2009). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. Recuperado: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001832/183277s.pdf>
- UNESCO. (2010). *UNESCO Science report. The current status of Science around the world.* Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001899/189958e.pdf>
- UNESCO. (2011). Compendio Mundial de la Educación 2010. Comparación de las estadísticas en Educación en el mundo. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001912/191218s.pdf>
- UNESCO. (2012). Atlas mundial de la igualdad de género en la educación. Recuperado de: <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/unesco-gender-education-atlas-2012-spa.pdf>
- UNESCO-UIS. (2010). Sex-Disaggregated Data: a brief analysis of key education and science indicators since the Beijing declaration and platform for action (1995)”. Information Sheet No. 4. Montreal: Instituto de Estadística de la UNESCO. Recuperado de: http://rie.ir/uploads/Infosheet_No4_Gender_EN_11689.pdf *S&T World Data Fact Sheet*, Montreal.
- Urquidi, L. y Rodríguez, R. (2010). ¿El género, un impedimento en la carrera científica? En: Rodríguez, R., Urquidi, L. y Pérez, A., (coordinadores). *La ciencia en Sonora, primeras aproximaciones*. México: Universidad de Sonora.
- Urquidi, L. y Sotelo, A. (2007). Los centros de investigación en Sonora, un primer acercamiento. En: Rodríguez, R., y Urquidi, L. (coordinadores.). *De la concentración a la diversificación institucional. La educación superior en Sonora*. México: Universidad de Sonora-CONACYT.
- Urquidi, L., y Rodríguez, R., (2011). *Mujer y ciencia en el estado de Sonora*. Trabajo presentado en XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Universidad Autónoma de México, D.F. Recuperado de: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_16/0970.pdf
- Urquidi, L., Rodríguez, R., Jiménez, D. y Medrano, D. (2012). *La mujer en el mapa de la ciencia mexicana*. Trabajo presentado en XI Jornadas Latinoamericanas de Ciencia y Tecnología, 5-8 de junio 2012, México, D.F.
- Vela, F. (2004). Un acto metodológico básico de la investigación social. En: Tarrés, M. (coord.) *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: FLACSO.
- Vessuri, H. y Canino, M. (2001). El género en la ciencia venezolana (1990-1999). *Interciencia*, 26, (7) 272-281. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442001000700002&script=sci_arttext
- Vessuri, H. y Canino, M. (2006). Igualdad entre géneros e indicadores de ciencia en Iberoamérica. Recuperado en:

- http://www.ricyt.org/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=2
- Villavicencio, G. (2011). Procesos de institucionalización de las ciencias y las humanidades en la Universidad de Sonora. La Escuela de Altos Estudios. Tesis de maestría no publicada. Hermosillo, Sonora, México, 2011.
- Vizcarra, I. y Vélez, G. (2007). Género y éxito científico en la Universidad Autónoma del Estado de México. *Revista Estudios Feministas*, vol.15, no.3, pp. 581-608. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ref/v15n3/a05v15n3.pdf>
- Ward, K. y Wolf-Wendel, L. (2004). Academic Motherhood: Managing Complex Roles in Research Universities. *The Review of Higher Education*, vol. 27, no. 2, pp. 233–257. Recuperado de: <http://education.washington.edu/areas/edlps/profiles/faculty/nerad/Ward-Academic%20Motherhood.pdf>
- Ward, W. (2008). The Success of Female Scientists in the 21st Century. *Gender Equality Programmers in Higher Education*, pp. 27-44. DOI: 10.1007/978-3-531-91218-9_3. Recuperado de: http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-531-91218-9_3.pdf
- Wolf-Wendel, L, y Ward, K. (2006). Academic life and motherhood: Variations by institutional type. *Higher Education*, vol. 52, pp. 487-521. Recuperado de: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10734-005-0364-4.pdf>
- Zabludovsky, G. (2007). Las mujeres en México: trabajo, educación superior y esferas de poder. *Política y cultura*, n. 28, pp. 9-41. Recuperado en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/polcul/n28/n28a2.pdf>
- Zubieta-García, J. y Marrero-Narváez, P. (2005). Participación de la Mujer en la Educación Superior y la Ciencia en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* (2) 1, pp. 15-28. Recuperado de: <http://www.colpos.mx/asyd/volumen2/numero1/asd-05-008.pdf>
- Zuckerman, H. y Cole, J. (1975). Women in American Science. *Minerva*, vol. 13, issue 1, pp. 82-102. Recuperado de: http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-531-91218-9_3.pdf

Anexos

Anexo A. Investigadores SNI en establecimientos de Sonora por área

Tabla 10. Distribución de investigadores en establecimientos de Sonora por área

Institución	Área SNI								Total	%
	1	2	3	4	5	6	7			
Universidad de Sonora	n	70	17	5	27	18	27	32	196	57.5
	%	35.7	8.7	2.6	13.8	9.2	13.8	16.3	100	
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	n	0	10	8	6	7	36	2	69	20.2
	%	0	14.5	11.6	8.7	10.1	52.2	2.9	100	
Instituto Tecnológico de Sonora	n	3	3	0	1	1	7	2	17	5.0
	%	17.6	17.6	0	5.9	5.9	41.2	11.8	100	
Colegio de Sonora	n	0	0	0	5	12	0	0	17	5.0
	%	0	0	0	29.4	70.6	0	0	100	
Universidad Nacional Autónoma de México	n	8	3	0	0	0	0	0	11	3.2
	%	72.7	27.3	0	0	0	0	0	100	
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	n	2	1	0	0	0	4	0	7	2.1
	%	28.6	14.3	0	0	0	57.1	0	100	
Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora	n	2	0	0	0	0	3	1	6	1.8
	%	33.3	0	0	0	0	50	16.7	100	
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	n	0	0	0	0	0	3	0	3	0.9
	%	0	0	0	0	0	100	0	100	
Instituto Tecnológico de Hermosillo	n	1	0	0	0	1	0	1	3	0.9
	%	33.3	0	0	0	33.3	0	33.3	100	
Instituto Nacional de Antropología e Historia	n	0	0	0	2	0	0	0	2	0.6
	%	0	0	0	100	0	0	0	100	
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	n	1	0	0	0	0	0	1	2	0.6
	%	50	0	0	0	0	0	50	100	
Instituto Mexicano del Seguro Social	n	0	0	1	0	0	0	0	1	0.3
	%	0	0	100	0	0	0	0	100	
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	n	0	0	0	0	0	1	0	1	0.3
	%	0	0	0	0	0	100	0	100	
Otras instituciones*	n	2	2	0	0	0	2	0	6	1.8
	%	33.3	33.3	0	0	0	33.3	0	100	
Total	n	89	36	14	41	39	83	39	341	100
	%	26.1	10.6	4.1	12.0	11.4	24.3	11.4	100	

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

*Otras instituciones incluye: Centro de Investigación en Matemáticas , A. C.; Comunidad y Biodiversidad, A. C.; Instancia gubernamental; Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui; Instituto Tecnológico del Mar; Universidad Tecnológica de México.

Anexo B. Investigadores SNI en establecimientos de Sonora por nivel

Tabla 11. Distribución de investigadores en establecimientos de Sonora por nivel

Institución	NIVEL SNI				Total	
	C	I	II	III		
Universidad de Sonora	n	45	118	28	5	196
	%	58.4	58.4	58.3	35.7	57.5
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.	n	10	41	11	7	69
	%	13.0	20.3	22.9	50	20.2
Instituto Tecnológico de Sonora	n	5	12	0	0	17
	%	6.5	5.9	0	0	5.0
Colegio de Sonora	n	3	9	3	2	17
	%	3.9	4.5	6.3	14.3	5.0
Universidad Nacional Autónoma de México	n	1	6	4	0	11
	%	1.3	3.0	8.3	0	3.2
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.	n	0	5	2	0	7
	%	0	2.5	4.2	0	2.1
Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora	n	5	1	0	0	6
	%	6.5	0.5	0	0	1.8
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias	n	1	2	0	0	3
	%	1.3	1.0	0	0	0.9
Instituto Tecnológico de Hermosillo	n	1	2	0	0	3
	%	1.3	1.0	0	0	0.9
Instituto Nacional de Antropología e Historia	n	0	2	0	0	2
	%	0	1.0	0	0	0.6
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	n	2	0	0	0	2
	%	2.6	0	0	0	0.6
Instituto Mexicano del Seguro Social	n	0	1	0	0	1
	%	0	0.5	0	0	0.3
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	n	0	1	0	0	1
	%	0	0.5	0	0	0.3
Otras instituciones*	n	4	2	0	0	6
	%	5.2	1.0	0	0	1.8
Total	n	77	202	48	14	341
	%	22.6	59.2	14.1	4.1	100

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

*Otras instituciones incluye: Centro de Investigación en Matemáticas , A. C.; Comunidad y Biodiversidad, A. C.; Instancia gubernamental; Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui; Instituto Tecnológico del Mar; Universidad Tecnológica de México.

Anexo C. Investigadores con posdoctorado por área y género

Tabla 17. Investigadores con posdoctorado por área y género

Área	Total	%	M	%	H	%
Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra	10	35.7	4	40	6	60
Biología y Química	3	10.7	2	66.7	1	33.3
Medicina y Ciencias de la Salud	2	7.1	2	100	0	0
Humanidades y Ciencias de la Conducta	1	3.6	0	0	1	100
Ciencias Sociales	0	0	0	0	0	0
Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	9	32.1	7	77.8	2	22.2
Ingeniería (Ciencias de la Tecnología)	3	10	2	66.7	1	33.3
Total	28	100	17	60.1	11	39.3

Fuente: Elaboración propia con datos del SNI, 2010.

Anexo D. Guía de entrevista

- I. **Formación académica.** Quiero iniciar nuestra conversación preguntándole sobre su formación académica, sobre todo la que obtuvo en el doctorado.
 1. ¿Cuáles fueron las enseñanzas más importantes que tuvo en su formación escolar? (doctorado).
 2. ¿Cuáles fueron los obstáculos que enfrentó durante su formación y cómo los superó?
 3. ¿Hubo personas (profesores, compañeros de estudio, familiares) de quienes recibió apoyos en el transcurso de su formación?
 4. ¿Cómo fue su relación con sus compañeros varones; siente usted que hubo alguna diferencia en el trato de sus profesores?
 5. ¿Por qué selecciona esas instituciones para su formación? y ¿por qué especializarse en esa disciplina?
 6. ¿Cómo fue la relación con su director de tesis en el doctorado? ¿Cuál fue la influencia que ejerció en su desarrollo científico?
 7. Durante su formación en la ciencia, ¿cómo ha enfrentado la **adaptación** en diferentes ciudades o establecimientos?

II. **Iniciación a la actividad científica.** En esta segunda sección de la entrevista me gustaría abordar sobre sus inicios en labores de investigación y producción de conocimiento, y explorar sobre su experiencia en la incorporación a las actividades científicas.

8. ¿Cuándo y cómo descubre su interés por la investigación?
 9. ¿Hubo personas que la impulsaron y apoyaron en el campo de la ciencia? (Específicamente en la producción de conocimiento).
 10. ¿Cuál fue la mayor atracción por dedicarse a la producción de conocimiento?
 11. Usted inicio su actividad de investigación ¿individualmente o en algún equipo de investigación? ¿En qué año y en qué institución inicia la investigación?
 12. ¿Cómo fue su incorporación a equipos de investigación?
 13. ¿Cuáles fueron los obstáculos más fuertes que tuvo que superar al inicio de su carrera científica?
 14. ¿Qué ha representado realizar trabajo de investigación en equipo y en vinculación?
-

III. **Actividades académicas realizadas.** Actualmente usted realiza actividades de investigación, docencia y extensión, sobre estas actividades le quiero preguntar las siguientes cuestiones:

15. ¿Cómo organiza sus actividades académicas? ¿Cuáles le consumen más dedicación? ¿Cuáles son las que le producen mayores satisfacciones?
16. Se tiene conocimiento de que los contratos de investigación marcan 40 horas de trabajo a la semana: ¿Le es suficiente este tiempo para cubrir todas las demandas que tiene (de docencia, investigación, publicaciones, gestión)? y ¿Dedica tiempo extra a sus actividades laborales, por ejemplo, los fines de semana, días de asueto?
17. **Publicación** - ¿Cuáles son los canales más frecuentes en que da a conocer sus productos o resultados de investigación?
18. ¿En qué difieren las publicaciones nacionales y las internacionales? ¿Es un asunto de calidad, de circulación, de visibilidad?
19. Se tiene conocimiento de que el trabajo en ciencia debe contar con **financiamiento**: ¿De dónde provienen las fuentes de financiamiento para sus

proyectos de investigación? ¿Tienen que realizarse esfuerzos extraordinarios para solicitar los apoyos financieros?

20. ¿Usted cuenta con un equipo de investigación? ¿Le fue difícil integrar este equipo? ¿Quiénes forman parte de su equipo de investigación? (Los estudiantes, los expertos o sus pares, colegas).
 21. Refiriéndome concretamente a la **enseñanza**, (me podría decir): ¿Qué características deben de tener los jóvenes que quieren dedicarse a la ciencia? ¿Estas características son distintas entre hombres y mujeres?
 22. De entre todas estas actividades (investigación, docencia y extensión) que usted realiza, ¿cuál o cuáles son las que más le satisfacen?
 23. Cierro esta sección con una pregunta general: Usted es reconocida como una de las académicas más importantes en el país, ¿a qué atribuye su éxito en el ciencia?
-

IV. **Redes de Colaboración.** El quehacer de la ciencia se identifica por las relaciones de trabajo que se establecen entre científicos, ya sea para intercambiar ideas, trabajar en equipo o vincularse con los diferentes sectores productivos, como el gobierno, la empresa o la universidad:

24. ¿Con qué grupos de investigación mantiene relaciones? (En la localidad, en el país y en el extranjero).
 25. ¿Cómo es la dinámica de trabajo con las redes que mantiene? (Virtual/presencial).
 26. ¿Cuáles son los beneficios de estas relaciones? (Académicos, financiamiento, posibilidad de acceder a recursos financieros).
 27. Entre los equipos de investigación con los que mantiene relaciones, ¿usted considera que el género (la condición de ser mujer) influye de alguna manera?
 28. ¿Quiénes son los que ejercen el liderazgo en la red?
 29. ¿Cómo ha sido encabezar proyectos de investigación? ¿Qué retos se le han presentado, (han sido carencias en materiales, topes burocráticos, político, administrativos, huelgas, sueldos, financiamiento, etc.)?
 30. Liderazgo - ¿Qué significa ser mujer y ser líder en la investigación?
-

V. **Vida profesional/vida familiar.** Aunque este es un tema muy personal, le quiero preguntar sobre la relación que establece entre sus actividades académicas y su vida personal.

31. La literatura sobre científicas señala que las mujeres enfrentan serias dificultades para compaginar las actividades profesionales con las familiares: ¿esto se aplica en su caso? ¿Ha tenido dificultades para cumplir las exigencias familiares y científicas?
 32. Al inicio de su carrera en la ciencia, ¿considera haber tenido algún tipo de tensión entre sus responsabilidades académicas y familiares?
 33. ¿Qué papel ha jugado su familia en su carrera científica: ha sido un apoyo o un obstáculo?
 34. ¿Qué papel ha jugado su pareja en su carrera científica?
 35. En su caso, ¿la **maternidad** ha tenido implicaciones para su desarrollo científico?
 36. Estos problemas que usted ha vivido o experimentado, ¿los observa con sus colegas, compañeras de trabajo o sus estudiantes? ¿Cómo podrían ser resueltos?
 37. En su opinión, ¿Considera que son compatibles ciencia y el rol de la mujer en la sociedad? ¿Cómo puede ser resuelta esta incompatibilidad en la ciencia?
-

VI. **Relación de género.** Aunque ya he preguntado algunas cuestiones generales sobre este tema, ahora quiero preguntarle más puntualmente sobre este asunto.

38. ¿En algún momento de su formación se enfrentó a situaciones hostiles (marginación, exclusión, aislamiento, segregación) por ser mujer?
39. En su vida académica, ¿ha tenido alguna dificultad por ser mujer?
40. ¿Cómo es la relación con sus compañeros (varones) de trabajo?
41. ¿Cómo percibe la condición femenina en su rutina de trabajo en la ciencia?
42. ¿Se ha enfrentado a situaciones dónde se le ha juzgado por su género o por estereotipos ya sea en su institución, disciplina o profesión?
43. ¿Qué aspectos han facilitado o contribuido en su consolidación de mujer científica?

44. ¿Por qué hay menos mujeres en la ciencia o, al contrario, por qué cree que hay más varones en la ciencia?

45. Desde su perspectiva, ¿Cuáles son los obstáculos que deben saltar las mujeres para dedicarse a la ciencia?

PREGUNTAS PARA CONCLUIR CON ENTREVISTAS

1. **Proyecciones a futuro:** Su trayectoria científica es una de las más importantes en el país, ¿qué le queda por hacer en su campo? ¿qué le hace falta a su carrera científica?

2. **Herederos o continuadores:** ¿Ha pensado en quiénes serán los que continúen sus trabajos de investigación?

¡Muchas gracias!