



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Unidad Zacatenco

Departamento de Matemática Educativa

***El papel de las madres en la educación
científica de sus hijas o hijos. Una
experiencia en Cinvesniñ@s***

Tesis que presenta:

Maribel Moreno Ochoa

Para obtener el Grado de Maestra en Ciencias en la
Especialidad Matemática Educativa

Director de la Tesis:

Dr. Francisco Cordero Osorio

México, Distrito Federal

Diciembre, 2011



CLASS. 000773
AUTHOR. T.0073-SS1
PUB. DATE. 29-08-2012
PROJ. DON-2012
\$

IO: 199 587

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a mi madre, Mary Ochoa y mi hermano, Juan Francisco, que a pesar de la distancia, siempre los tengo presentes. Han sido una fuente de apoyo e impulso para seguir con mis estudios.

Agradezco a mi asesor de tesis, al Dr. Francisco Cordero, por mostrarse, siempre, abierto a nuevas posibilidades de estudio, por la paciencia que le acompaño para la realización de este trabajo.

A mis profesoras: Dra. Acuña, Dra. Oktac. Y profesores: Dr. Alanís, Dr. Cantoral, Dr. Cordero. Por su preparación académica e invaluable, para la realización de la maestría. Por sus puntos de vista y motivación a continuar preparándose.

Al seminario de Género, Matemáticas y Tecnología, dirigido por la Dra. Ursini y Dra. Chazaro, por dejar la inquietud de continuar trabajando sobre esta perspectiva.

A la casa de estudiantes del estado de Durango que ha permitido alojar a una estudiante más para continuar superándose.

A mis lectoras, Dra. Montiel y Dra. Farfán, que sin duda, sus puntos de vista, enriquecerán este trabajo.

A mis madres académicas, pero sobre todo, amigas, Gisela Espinosa, Magali Méndez y Martha Patricia, que me ofrecieron su ayuda, al leerme y portando un granito de arena.

A Magali y Manuel que permitieron que viviera en mi casita de muñecas. Y de quienes no dejaré de aprender, gracias por su confianza y apoyo.

A mis compañeras/os de generación, en especial, a: César, Yanet, Mayra, Jivi, Julio, José Luis, Eric.

A la amistad que han representado para mí: Yanet, Magali, César.

A Maru, Darly, Lalo, Soto y Jano (Hermaninguis).

A Adriana Parra y Martha Maldonado, por su apoyo en cuestiones académicas y administrativas.

Adriana, Enrique, Oscar que decidimos emprender una vida académica después de la licenciatura y que por cuestiones ajenas a cada uno hemos coincidido en esta etapa.

Maribel Moreno Ochoa

**Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y
Tecnología (Conacyt) el apoyo financiado para
la realización de este trabajo de maestría.**

Becario No.219973

Para Mary Ochoa y Juan Francisco

Índice

Índice.....	i
Resumen.....	iii
Abstract.....	v
Introducción.....	vii
Capítulo 1. Estado del Arte.....	1
Educación científica.....	4
Socialización del conocimiento.....	4
Cultura científica.	5
Alfabetización científica.	5
Divulgación de la ciencia.	6
La divulgación científica desde una visión socioepistemológica.	7
¿Por qué centrar la atención en las madres?	8
Capítulo 2. Propósito de Investigación.....	11
Planteamiento del problema.	13
Hipótesis.	15
Objetivo la investigación.	15
Preguntas de investigación.	15
Capítulo 3. Marco teórico.....	17
La divulgación de la ciencia desde el enfoque teórico socioepistemológico.....	20
Capítulo 4. Aspectos Metodológicos.....	23
Enfoque de la investigación.	25

Tipo de investigación.	25
Método de la investigación.	26
Población y muestra.	26
Técnica de recolección de datos.	27
Método de análisis de los datos.	28
Capítulo 5. Resultados.....	31
Clasificación de los datos.	33
Categorizaciones: Redes sistémicas.	41
Capítulo 6. A manera de conclusión.....	51
Reflexiones.	54
Referencias Bibliográficas.....	57
Anexo. Guía de las entrevistas.....	66

Resumen

A partir de los estudios sobre divulgación que se han realizado dentro de la teoría socioepistemológica, se da paso a explorar el papel que juegan las madres en la educación científica de sus hijas o hijos dentro de un escenario de divulgación de la ciencia, llamado Cinvesniñ@s.

El acercamiento a una educación científica, tiene muchas aristas. No sólo le compete a las políticas educativas de una sociedad aproximar a las y los ciudadanos a formar parte del desarrollo científico y tecnológico a partir de la información de los medios de comunicación y de los programas escolares, sino también se apuesta que en el seno familiar, nace el interés a los temas científicos.

Las madres de familia constituyen una parte importante en la consolidación del conocimiento, en tanto que juegan un papel de actoras sociales y agentes de cambio en la educación de sus hijas o hijos. En ese sentido, nos hicimos las preguntas: ¿Cómo conciben el conocimiento científico desde su rol de madres? y ¿Cómo valorizan socialmente la ciencia?

Enfocamos las preguntas en la noción de género, que por un lado, ha permeado en las madres como las cuidadoras y educadoras de sus hijas o hijos como parte de una construcción histórico-social. Y por otro lado, la misma noción de género ha cambiado en torno a la función de madres.

Maribel Moreno Ochoa

Abstract

Studies on divulgation that has been realized within socioepistemology theory, give us a way to explore the role that mothers play in science education of their daughters and sons, within a divulgation scenario called *Cinvesniñ@s*.

The approach to a scientific education has many edges. Not only it is incumbent for educational policies bring society and citizens to be part of scientific and technological information from the media and school programs, but also, make a bet that in the familiar sine born, the interest in scientific issues.

The family mothers constitute an important part in the consolidation of knowledge, as they play a role as social actors and agents of change in the education of their daughters and sons. In that sense, we took the questions: How can conceive of scientific knowledge from their role as mothers and how do socially valued science?

Questions focus on the notion of gender that on the one hand, has formed the mothers as watchers and educators of their daughters and sons as part of a social-historical construction. On the other hand, the gender notion has changed about their own role as mothers.

Maribel Moreno Ochoa

Introducción

La motivación para realizar esta investigación se vio permeada por los trabajos que se han desarrollado en el Departamento de Matemática Educativa, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) con respecto a la divulgación científica, los cuales han sido sustentados con la Teoría Socioepistemológica.

En la actualidad existe, por las políticas educativas, un gran interés por acercar a las y los ciudadanos a, la ciencia y a la tecnología, como parte del desarrollo de un país. Aparecen en el escenario una diversidad de programas, tales como la socialización del conocimiento científico, la alfabetización científica, la culturización científica, la educación científica, como formas de acercamiento a la sociedad del conocimiento.

En ese marco nos cuestionamos el papel de las madres con su valorización que tienen de la ciencia, desde la noción de género que está, de alguna manera, impregnando el concepto de madre y las ubica como principales actoras sociales en la intervención de la educación científica de sus hijas o hijos. La observación la hacemos, considerando las concepciones que tienen de la ciencia, dentro de un escenario de divulgación científica, llamado Cinvesniñ@s¹.

En las siguientes líneas se describe de manera general los capítulos que conforman la tesis.

En el capítulo 1, se definen los términos de educación científica, socialización del conocimiento, cultura científica, alfabetización científica y divulgación de la ciencia. Tomando como estado del arte la divulgación científica desde una

¹<http://www.matedu.cinvestav.mx/~cinvesninos/>

visión socioepistemológica y el rol preestablecido de las mujeres en la sociedad, específicamente, de las madres.

En el capítulo 2, se presenta el propósito de la investigación, el planteamiento del problema, la hipótesis, el objetivo y la pregunta de investigación que nos permiten delimitar el trabajo.

En el capítulo 3, se da cuenta del marco teórico que reconoce a la divulgación de la ciencia como una fuente que favorece la socialización del conocimiento, además de partir que el conocimiento es una construcción social, donde las prácticas sociales son generadoras de tal conocimiento.

En el capítulo 4, se ofrecen los aspectos metodológicos que permiten el desarrollo del propósito de la investigación. Enfoque, tipo y método de investigación, así como la población y la muestra, la técnica de recolección de datos y el método de análisis.

En el capítulo 5, se muestran los resultados arrojados por las entrevistas y la clasificación de los datos.

En el capítulo 6, se dan a conocer las conclusiones y reflexiones del estudio.

Capítulo 1

Estado del Arte

Las diferentes formas y los contextos de la socialización del conocimiento son complejos, con relación en la correspondencia individuos-sociedad. Pero es imperativo conocer, determinar los factores que dan pie a una mejor calidad de vida desde el conocimiento. Tomar en cuenta estos para formularse diversas finalidades, tales como: la enseñanza de las ciencias con carácter útil y eminentemente práctico (conocimientos de ciencia que pueden hacer falta para la vida cotidiana); democráticas² (conocimientos y capacidades necesarios para participar como ciudadanas y ciudadanos responsables en la toma de decisiones sobre asuntos públicos y polémicos que están relacionados con la ciencia y la tecnología); para desarrollar ciertas capacidades generales muy apreciadas en el mundo laboral (trabajo en equipo, iniciativa, creatividad, habilidades para comunicarse, etc.) y no solamente propedéuticas (conocimientos para proseguir estudios científicos) (Acevedo, 2004).

Es bien sabido que la globalización, donde organismos internacionales como la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas, la Ciencia y la Cultura, OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), OEI (Organización de Estados Iberoamericanos) fijan lineamientos en cuestión de la enseñanza de la ciencia y la tecnología, se da gran peso a la democratización de la ciencia, siendo primordial la educación y la

²**Concepto de Democracia:** El vocablo democracia deriva del griego DEMOS: pueblo y KRATOS: gobierno o autoridad, y significa gobierno o autoridad del pueblo. De allí que se defina a la democracia como "la doctrina política favorable a la intervención del pueblo en el gobierno y también al mejoramiento de la condición del pueblo". Sin embargo, en la actualidad, el concepto de democracia no se limita al de una forma determinada de gobierno, sino también a un conjunto de reglas de conducta para la convivencia social y política. La democracia como *estilo de vida* es un modo de vivir basado en el respeto a la dignidad humana, la libertad y los derechos de todos y cada uno de los miembros de la comunidad. La democracia como *forma de gobierno* es la participación del pueblo en la acción gubernativa por medio del sufragio y del control que ejerce sobre lo actuado por el estado. (Consultado en http://www.elprisma.com/apuntes/ciencias_politicas/democracia/)

popularización de la ciencia. Tal enseñanza científica y tecnológica podría ser considerada como una operación de socialización que conduce a la reafirmación del orden social existente (Giordan y Sanmartino2004).

Uno de los objetivos primordiales de la **educación científica** es fomentar ciudadanas y ciudadanos que sean capaces de ser responsables en sus decisiones en su vida cotidiana, hacia su entorno, el bienestar de las y los demás y futuras generaciones. En un mundo cada vez más impregnado de avances científicos y tecnológicos proponiendo que la educación científica debe encararse no sólo como una educación en ciencias sino y además como una educación por las ciencias, a través de las ciencias y sobre las ciencias, requiriendo propuestas que se orienten hacia una ciencia para la vida, para las y los ciudadanos (Habilidades para la vida a través de la educación científica, s.f.).

Una de las maneras de acercarse a esa nueva visión, en primera instancia es incidir en programas de divulgación científica, como formas y contextos de la socialización del conocimiento, la cultura científica y la alfabetización de la ciencia, donde:

*El problema de la **socialización del conocimiento** se trata desde la perspectiva del educativo-formativo de los individuos en el ámbito social no sólo en el sentido de la adquisición de conocimientos sino además como la oportunidad de formar actitudes que lo incorporen plenamente y de modo consciente, responsable y reflexivo a la vida social. Desde el punto de vista metodológico resulta importante tener en cuenta, puesto que las habilidades intelectuales y emocionales se adquieren a través de actividades interactivas, numerosas corrientes psicológicas y filosóficas sostienen que la identidad individual es decir, el*

concepto que la persona tiene de sí misma, sus modelos cognitivos y sus impulsos emotivos es ella misma el resultado de la socialización(Machado, J. G., Piñol L., Portilla, L. E., Parris, E., Machado, J. J., Santana, P., s.f.).

La **cultura científica**, según Valdez (2010): "Es conceptualizada como el nivel de entendimiento de la ciencia y la tecnología necesario para funcionar como ciudadanos en la sociedad industrial moderna" (p. 11).

La **alfabetización científica** es de origen anglosajón con el término "scientific literacy", cuyos antecedentes son desde al menos hasta mediados del siglo XX, procedente de EUA donde nació en respuesta de la preocupación por la sensación de inferioridad científica y tecnológica que provocó en la sociedad estadounidense la puesta en órbita del primer sputnik³ por la Unión Soviética en 1957 y las consiguientes repercusiones políticas, militares y sociales de este importante acontecimiento tecnológico (Acevedo, 2004).

Acevedo, 2004 deja ver la importancia que tiene la alfabetización científica para organizaciones como UNESCO y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), entre otros en las políticas educativas. La cual se considera necesaria para vivir en un mundo cada vez más impregnado de ciencia y tecnología.

Laugksch (1999), hace una revisión del concepto de alfabetización científica, se invita a cualquier interesado a considerar el mismo. Se menciona que tal concepto es controversial, pero lo que importa son los objetivos que se pretenden con dicha alfabetización. "The diverse positions, descriptions, and interpretations were integrated into a useful conceptual overview of scientific literacy that highlights important features of this concept. This overview therefore yields a fuller understanding of the various factors that contribute

³ Fue el primer satélite artificial.

to the concept of scientific literacy and makes clear the relationships between these factors, thus giving rise to a more refined and focused conceptualization of scientific literacy” (p. 90).

La **divulgación de la ciencia** nace en los siglos XVII y XVIII, según Jurdant se basa en el abandono del latín, que convierte la expresión científica en algo accesible al profano, y en la conquista de la abstracción. Así mismo, subraya tres hechos a la aproximación histórica:

- 1) La divulgación está ligada inicialmente a un cierto tipo de público cultivado, curioso, interesado por las novedades y para la ciencia era algo así como una diversión, un juego o un tema para discutir.
- 2) La divulgación está ligada al ocio. Era necesario tiempo libre para interesarse por la ciencia, y en aquella época sólo la aristocracia y una parte de la alta burguesía disponía de la libertad del tiempo libre.
- 3) La divulgación está ligada a la escritura y desde un principio es un género literario que se distingue de los otros porque el origen de su inspiración es la ciencia.

Según Calvo (1982), la divulgación científica tiene tres objetivos:

- 1) Proporcionar a la gente sin formación científica avanzada la posibilidad de participar en la gran aventura intelectual del conocimiento humano, de comprender el método científico de búsqueda de la verdad en la Naturaleza y de adquirir unos instrumentos que permitieran valorar la belleza de las grandes construcciones teóricas de la ciencia moderna.
- 2) Suministrar a las y los profesionales la información susceptible de ser entendida y utilizada, ayudarles a comprender la importancia inmediata que para ellos tienen los nuevos descubrimientos científicos.
- 3) Ayudar a las y los individuos y a la sociedad, a entender los riesgos del progreso científico y sus posibilidades singulares para acabar con el

hambre, la pobreza y la enfermedad (la ciencia como el factor decisivo para el desarrollo futuro de la humanidad).

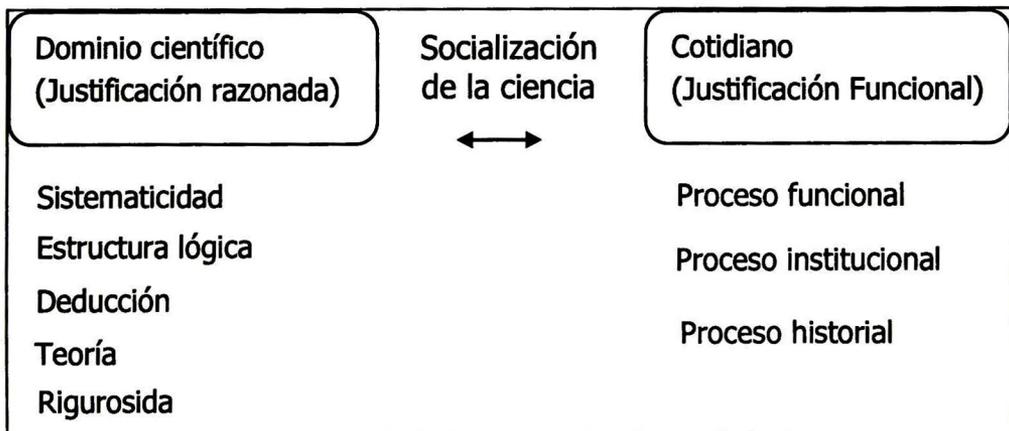
La divulgación científica desde una visión socioepistemológica.

Dentro de la matemática educativa se han realizado investigaciones en torno a la divulgación científica desde la socialización del conocimiento por medio de la visión socioepistemológica.

Esta teoría es relativamente nueva y ha estado desarrollándose como respuesta a las problemáticas alrededor de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, donde es relevante la construcción social del conocimiento.

Gómez 2009, toma de base la idea de socialización trabajada por Berger y Luckmann en el 2006 para explicar desde una visión socioepistemológica cómo se da el proceso de socialización del conocimiento científico.

Este proceso permite la unión del dominio científico con el cotidiano, en palabras de Gómez (2009), pág. 41 *“es en la dialéctica entre el dominio científico y el cotidiano donde se encontrará inmersa la socialización del conocimiento científico”*.



Proceso de socialización del conocimiento científico (Gómez, 2009)

Se ha tomado como marco teórico a la Teoría Socioepistemológica por su interés en reconocer a la actividad humana como una organización social y una fuente donde se construye conocimiento, ampliando la problemática incorporando la dimensión social.

Zaldívar (2009), problematiza la ausencia de marcos de referencia que den cuenta de la función y de las características involucradas en la construcción de conocimiento en un escenario de divulgación como Cinvesniñ@s, cuando se pone en juego cierto conocimiento específico. Marcos de referencia que den cuenta de los procesos de transmisión en ese escenario de divulgación y describan cómo es.

Desde esta visión, dado que en la socialización de la ciencia importa el cotidiano⁴, incumbe conocer las concepciones de las y los actores sociales involucrados y si es posible acercarse a su realidad. El rol de las madres como actoras sociales inmersas en tal proceso, desde esta teoría no ha sido tratado de manera específica, pero no está ajena de su importancia, ya que le interesan los contextos socioculturales donde se desarrolla la estructuración del pensamiento humano en la construcción del conocimiento (Migüer, 2006).

¿Por qué centrar la atención en las madres?

El rol preestablecido que las mujeres han tenido en la sociedad, la maternidad, ha vinculado a éstas como las cuidadoras de las y los hijos. Figueroa y Ortega comentan que han asimilado la interiorización social de un rol histórico doméstico (2010), debido a las construcciones sociales a lo largo de la historia de la humanidad.

⁴ El cotidiano o la vida cotidiana que se presenta como una realidad ya construida y ordenada, la cual es interpretada por los hombres y las mujeres, que tiene el significado subjetivo de un mundo coherente que comparte con las y los demás (Berger y Luckmann, 2006, citado en Gómez, 2009)

En el S. XIX y S. XX la necesidad de que las mujeres se instruyeran en México, se justificaba por la importancia que tenían en la educación de sus hijas o hijos desde el momento en que parían (Cano, 2007; Galván, 1985). Díaz Covarrubias, decía que los niños recibían sus primeras impresiones, ideas y conocimiento de las cosas de las madres (Galván, 1985).

En la época de Porfirio Díaz, el periódico Tiempo (1895, citado en Galván, 1985) refería, lo siguiente: "La casa es el primero y más importante lugar donde se forma el carácter de los niños...Por lo tanto, es necesario que una madre se aboque a la educación de su hijo desde el momento de su nacimiento" (p. 15). Desde ahí el papel de las mujeres en la sociedad ha permanecido en el espacio privado, en el hogar. Donde las madres juegan un gran peso social, al menos en nuestra cultura mexicana (Palencia, 2001; Polanco, 2004).

Desde el discurso populista y occidentalizado, en América latina, después de la ilustración y como parte del modernismo, se contribuyó a institucionalizar y politizar la construcción de un sujeto "mujer" sesgado hacia lo maternal (Luna, 2002)⁵.

Una de las maneras para comprender el rol o los roles establecidos tanto a las mujeres, como hacia los hombres, es explicarlo desde el enfoque de género. Problematizando los mecanismos de las relaciones sociales, como parte de constructos sociales que acentúan tales relaciones. Que dependen de un contexto en particular y de la manera en que nos explicamos nuestro entorno en relación con las y los otros, construyéndose a través del parentesco, de la organización económica y política que se aplica en alguna sociedad (Scott, 2008). Pero además, como lo señala Butler (1982, p. 3, y

⁵ Entrecomillado de la autora.

citado en Lamas, 1999), el género es "el resultado de un proceso mediante el cual las personas recibimos significados culturales, pero también los innovamos".

Ubicando el género como una construcción sociocultural sin dejar de lado la historia. Espinosa-Guia (2010) comenta que la cultura es quien atribuye a las/os individuos la forma de comportarse dando roles y significados a su día a día. Mediante un conjunto de prácticas, estereotipos, normas, actitudes, nociones, valores, patrones de comportamiento que se transmiten y permean las identidades individuales y colectivas al interior de las mentalidades y de las instituciones sociales como parte constituyente de la experiencia de vida (Cabral y García, s.f.).

Al igual que las sociedades, las culturas, el género, no es estático, sino que a partir de las implicaciones psicológicas, socioculturales e históricas que conlleva un mundo cambiante se generan nuevas maneras de vernos a nosotras, nosotros mismos con la posibilidad de embestirnos como actoras yo actores sociales de nuestro propio entorno.

Capítulo 2

Propósito de la investigación

Planteamiento del problema

Es determinante que la sociedad se interese, conozca y sea parte de su desarrollo científico, con ello tendría un mayor acercamiento a las maneras como se van generando los recursos científicos. Sin embargo, no es para nadie desconocido que existe un problema con respecto a las formas de acercar la ciencia a la sociedad. Aunque esta ha conformado instituciones con la intención de favorecer una visión científica del mundo en su cultura (Cantoral y Farfán, 2003), varios autores mencionan el desinterés y las problemáticas que se desencadenan en tal acercamiento.

Según Vázquez y Manassero (2008), "la preocupante y progresiva depresión actitudinal hacia la ciencia se atribuye a que la ciencia escolar se va ganando una creciente imagen negativa (autoritaria, aburrida, irrelevante para la vida diaria y causa de los problemas medio-ambientes que preocupan a la opinión pública) en la mente de los estudiantes" (p. 275).

Interesa saber de qué manera se puede acercar la ciudadanía a la ciencia, con el propósito de fomentar sociedades más sensibles a su propio desarrollo científico sin eludir los entornos donde se desenvuelven, siendo así de algún modo, participes en la misma. Como lo mencionamos anteriormente un medio es la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en la escuela, donde se denuncia que el principal problema, al igual que la investigación en didáctica de la ciencia, son las inapropiadas y negativas actitudes de los estudiantes hacia ésta, y más específicamente, la falta de interés hacia la ciencia de la escuela (Fensham, 2004, citado en Vázquez y Manassero, 2008).

Otro medio para acercar la ciencia, es mediante escenarios de divulgación, lo cual permite incluir los aspectos culturales de las y los actores sociales, y por ello, puede ser un intermedio que permita ser parte de su realidad, de conocer la forma que perciben la ciencia y de cómo la involucran en su vida

cotidiana. De ahí, la importancia de la socialización de la ciencia, formas de culturización, alfabetización de la ciencia como parte de la educación científica de las y los individuos.

Puesto que lo deseable es que la alfabetización científica de una persona crezca a lo largo de toda su vida, resulta claro que el sistema escolar –la vía educativa formal propia de una enseñanza reglada– no puede ser el único responsable de esta alfabetización, pues existen otras instancias –la educación no-formal derivada de las diferentes formas de divulgación científica– que pueden contribuir a completarla e incrementarla. Los medios de comunicación de masa (prensa, radio, televisión, internet, etc.), diversos tipos de museos de ciencia y tecnología, así como los propios entornos del trabajo, del hogar y, en general, de la propia vida, proporcionan nuevos contextos de aprendizaje externos a la escuela (Sjøberg, 2003), pero que podrían aprovecharse en ella con eficacia para prestar también más atención a las variables afectivas que inciden en la motivación de los alumnos (p. 10) (Oliva, J. M., Matos, J., Bueno, E., Díez, C., Domínguez, J., Osuna, J., Vázquez, A. Botan, M., 2002, citado en Acevedo, 2004).

Enfatizando que la familia es una institución fundamental considerada ésta el motor de la sociedad, que nos dota de una identidad genérica, misma que define nuestro comportamiento por normas (Figuroa y Ortega,2010), es válido cuestionarnos cómo valoriza el conocimiento las madres, en un ambiente de divulgación: Cinvesniñ@s. Por el peso que se le ha dado a la educación de las mujeres como las cuidadoras y educadoras, ha determinado que las madres sean más sensibles a la instrucción de sus hijas o hijos.

Hipótesis

En síntesis, nuestra investigación, tiene como hipótesis general que las madres son una de las principales actoras sociales que permite a sus hijas o hijos el acceso a la socialización de la ciencia, ya sea mediante la institución escolar o por vías alternas, como la divulgación científica.

Objetivo de investigación

Reconocer la importancia de las y los actores involucrados en la participación en escenarios de divulgación: Las madres.

Por ello, nos dimos a la tarea de conocer cuáles son las concepciones de las madres acerca de la ciencia y sus expectativas profesionales de sus hijas o hijos.

Pregunta de investigación

Así nuestra pregunta específica es de qué manera conciben la ciencia las madres de familia para que esto sea un medio de intervención que permita acercar a sus hijas o hijos a un ambiente de divulgación, en nuestro caso Cinvesniñ@s.

Un marco que nos permite problematizar sobre las preguntas y nos da elementos para darles una respuesta, es la Socioepistemología. Esta postura teórica reconoce nuestra problemática y la estudia desde una visión sistémica.

Existen investigaciones como la reportada en el 2003 por González (Citado en Zaldívar, 2009), que mencionan que los escenarios de divulgación de la ciencia, *"tiene la función de socializar el conocimiento para que el público tenga una mayor cantidad de puntos de referencias que le permitan orientar*

sus acciones a partir del análisis y la comprensión del mundo físico y sociocultural en el que vive”(p. 10).

Por ello se apuesta a que, aunque el público que asiste a un evento de divulgación pueda no estar interesado en el conocimiento científico tiene un interés que confluje. Intereses propios que se puedan ver reflejados en dichos escenarios que permitan poder conocer las opiniones de la población sobre los conocimientos mismos, en este caso las opiniones de las madres asistentes.

Es de interés dejar claro que el reto por proporcionar o influenciar el acercamiento de la ciencia a la ciudadanía es de carácter global, desde la familia, la escuela, los medios de comunicación y desde la misma ciudadanía.

Capítulo 3

Marco Teórico

La matemática educativa preocupada por los procesos sociales involucrados en la problemática de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, se ha dado a la tarea de investigar qué, quiénes, cómo se interviene en la adquisición del conocimiento matemático.

Para Waldegg (2000, citado en Espinosa-Guia, 2010) 'la educación matemática⁶ como disciplina científica busca construir explicaciones teóricas, globales y coherentes que permitan entender el fenómeno educativo en lo general y que, al mismo tiempo, ayuden a resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas particulares. Para lograr esto, debe adaptar y desarrollar métodos de estudio y de investigación, así como encontrar formas propias de contrastar los resultados teóricos con la realidad que éstos pretenden modelar" (p. 30).

En particular, la teoría socioepistemológica parte de la premisa que son las prácticas sociales generadoras del conocimiento. Desde este enfoque "la práctica social no es lo que hace en sí el individuo o el grupo, sino aquello que les hace hacer lo que hacen" (p. 85) (Covián, 2005, citado en Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez-Sierra, 2006). Aquella que permite generar cierto consenso en la sociedad, opiniones generalizadas que surgen de determinados grupos sociales, como conocimientos, ideas, prácticas de uso de las matemáticas, opiniones, creencias y actitudes, que se encuentran presentes en los diferentes medios (familiar, social y escolar) donde se desarrollan las y los individuos (Minguër, 2006).

El marco teórico trata a los fenómenos de producción y difusión del conocimiento desde una perspectiva múltiple, al incorporar el estudio de las interacciones entre la epistemología del conocimiento, la dimensión sociocultural del saber, los procesos cognitivos que le son asociados y los

⁶Así como Mathematics Education, Didactique des Mathématiques y Didaktik der Mathematik, Matemática Educativa o Matemática Educativa se ubican en cierta región geográfica y conceptual (Cantoral y Farfán, 2003).

mecanismos de institucionalización por vía de la enseñanza (Cantoral y Farfán, 2004, citado en Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez-Sierra, 2006). Interesa la actividad humana en las construcciones del conocimiento que permita establecer bases de comunicación para la formación de consensos y la construcción de significados compartidos (Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez-Sierra, 2006).

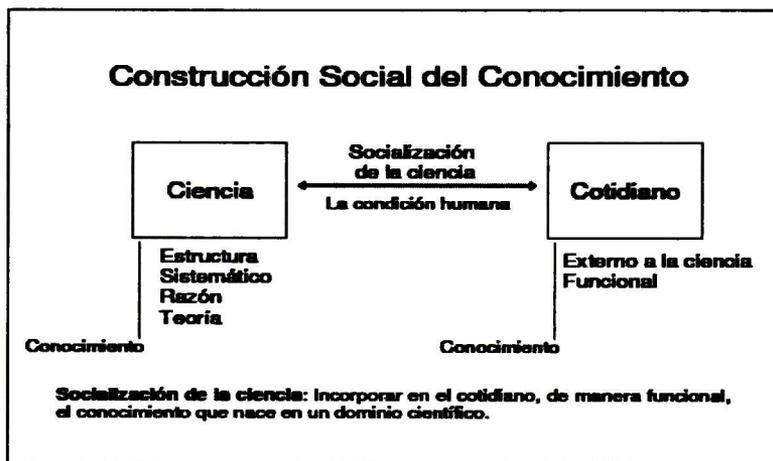
La socioepistemología reconoce a la divulgación de la ciencia como una fuente que se puede explotar para socializar el conocimiento, que si bien su principal interés es acercar a la ciudadanía a aprender matemática, no deja de lado, como bien se mencionó anteriormente, los procesos de construcción para adquirir el conocimiento que de alguna manera estará impregnada de la matemática, importando lo que la ciudadanía vive en su día a día sobre ciencia y lo que reconoce como la misma (Escudero 2010; Gómez 2009; Zaldívar 2009).

La divulgación de la ciencia desde el enfoque teórico socioepistemológico

Se habla de que las y los ciudadanos tengan puntos de referencia para acercarse a la ciencia acorde con la naturaleza de su producción y formación científica, para esto es pertinente estudiar las tareas o las acciones que vayan encaminando ese fin (Cordero, Albores, Asomoza, Briceño, Cabrera, Canché, Cen, Gómez, Miguel, Silva, Simón, Soto, Viramontes y Zaldívar, 2009).

Gómez (2009) menciona que el conocimiento "obedece tanto a la ciencia como al cotidiano, esto es, el conocimiento que se genere dependerá del conocimiento ya construido, de los contextos sociales, de los instrumentos existentes, de los ideales predominantes, de los intereses, de los fenómenos sociales, de los requerimientos propios de la época, entre otros"(p. 33).

Por esa razón le apostamos a los escenarios de divulgación como aquello que pueda permitir generar conocimiento o en su defecto interesar a las y los espectadores. Partiendo de trabajos socioepistemólogos se da significado a la divulgación de la ciencia, lo cual nos va permitir caracterizar las concepciones de las madres acerca de la ciencia.



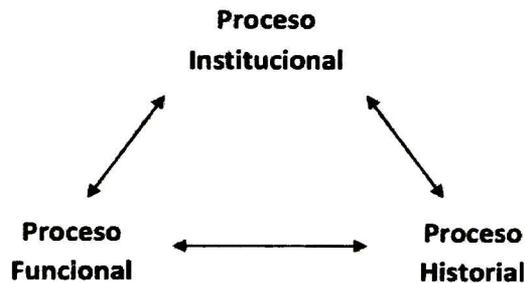
La construcción del conocimiento (Cordero y Gómez, 2009).

Zaldívar (2010, citado en Cordero, Albores et al, 2010) menciona que:

“los escenarios de divulgación de la ciencia deberían ser espacios cercanos a la realidad que construye el ciudadano; cuya función es la de afectar el cotidiano de las personas que no son necesariamente científicas, pero que tienen sus propias motivaciones y sus propias necesidades, además de que están insertadas en un tiempo histórico y son miembros de una sociedad. Mostrar que la ciencia se construye de la propia actividad de los grupos humanos y que este tipo de programas tienen como obligación ayudar a los ciudadanos a valorar en su cotidiano el quehacer científico, tecnológico y el de las ciencias

sociales y humanidades, a través de las tareas fundamentales para construir ciencia”(p. 11).

Interesa saber qué procesos condicionan a los grupos humanos para desarrollar su propio conocimiento, en palabras de Gómez, (2009) 'Se distingue, hasta ahora, tres Procesos Sociales centrales que permiten robustecer la caracterización del cotidiano: el Proceso Funcional, el Proceso Institucional y el Proceso Historial. Cada uno expresa la función del conocimiento en el cotidiano, respectivamente: el uso, lo continuo o el mantenimiento y la diferencia de épocas, todo ello del conocimiento. El cotidiano esta permeado de estos procesos, pero no así, directamente, del conocimiento científico ”(p. 36).



Los procesos sociales (Gómez, 2009).

La caracterización sobre el cotidiano genera mecanismos de conocimiento y de comunicación que se ven afectados por el contexto de desarrollo, su forma de organización y los procesos a través de los cuales se divulga (Viramontes, 2009).

Capítulo 4

Aspectos Metodológicos

La motivación para la realización de este trabajo nació por la puesta en escena de un programa de divulgación del conocimiento científico, llamado Cinvesniñ@s (Cordero, Albores, Asomoza, *et al.*, 2009), en su edición tercera, dentro de las instalaciones del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), unidad Zacatenco. Ubicado en la ciudad de México, llevado a cabo los días 27 y 28 de noviembre de 2009. Además de ser parte de su organización.

Se tuvo una prueba piloto en un escenario de divulgación llamado Ciencia en las calles, llevado a cabo por el ICyT⁷ (Instituto de Ciencia y Tecnología) del Distrito Federal donde el objetivo consistió en poner a prueba la pertinencia de la guía de preguntas realizadas en Cinvesniñ@s.

Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación se centra en conocer las concepciones que tienen las madres, sobre: la palabra ciencia, la importancia que tiene la ciencia en su vida cotidiana, el evento Cinvesniñ@s y las expectativas profesionales de sus hijos o hijas.

Tipo de investigación

El tipo de investigación es de corte cualitativo-exploratorio-descriptivo ya que dentro de los estudios socioepistemológicos no existen trabajos acerca de las concepciones de ciencia en madres asistentes a espacios de divulgación de las que interesan los perfiles de las actoras involucradas y describir sus concepciones.

⁷ <http://www.icyt.df.gob.mx/comunicacion-comunicados-icytdf/323/1013-comunicado0311>

Método de la investigación

El método de investigación propuesto es cualitativo ya que permite tener una fuente de datos más natural a las y los actores involucrados. Se llevó a cabo entrevistas semiestructuradas, las cuales estuvieron conformadas por una guía de preguntas que tuvo la intención de generar las opiniones requeridas, se grabaron por la magnitud del evento y el no desinterés por parte de las participantes.

Para el análisis de los datos se utiliza la idea de redes sistémicas, quienes, permiten categorizar datos. La red sistémica, es como un mapa del conjunto de categorías que se han seleccionado para usar, que nos muestran cómo se relacionan unas con otras. (Bliss, Monk y Ogborn, 1983, citado en Olave, 2005; Sanmartí, 1993).

Población y muestra

Sobre la elección de las participantes, se abordó a personas que estuvieran de forma pasiva, es decir, sin estar participando en alguna actividad que ofreciera el evento, ya sea cerca de un taller, observándolo, esperando a sus hijas o hijos en el mismo, sobre los pasillos, en las áreas verdes y sobretodo bajo su consentimiento, se realizaron las entrevistas.

Para contextualizar, el total de asistentes al evento fue de 5,049 participantes, distribuidos de la siguiente manera:

- Un total de 1,438 niñas y 1,320 niños: 2,758 participantes.
- Un total de 1,496 mujeres y 795 hombres: 2,291 participantes.

Dentro del evento, se realizaron encuestas con el fin de recabar las opiniones del público participante. Del total de encuestas, se aplicaron a 1,953 personas

de las 5,049 que asistieron al evento. De las personas encuestadas, 792 fueron del sexo masculino, 1,127 del sexo femenino y 34 personas sin especificar sexo.

Fueron cuatro diseños de encuestas para atender dos rubros:

- El primer rubro, fue para obtener las opiniones de los talleres y las visitas a laboratorios.
- El segundo, para obtener las opiniones de niñas, niños y gente adulta respecto al evento.

Con respecto a este trabajo, se entrevistaron a 29 personas, entre las cuales, 15 fueron mamás y 14 niños que oscilan desde la educación primaria hasta nivel superior, aunque el interés primordial son las madres, se vio pertinente preguntarle a jóvenes, para saber, también, sobre lo que piensan que es la ciencia. Las variables sociodemográficas del estudio son: edad, grado académico, ocupación, sexo.

Participantes	Rango de edad	Grado académico					Ocupación			Estadocivil	
		Primaria	Secundaria	Preparatoria	Superior	Maestría	Estudiante	Ama de casa	Trabajo relacionado con el grado académico	Casada	Divorciada
15 Madres	32 a 55 años	8	5	2	3	2		11	4	14	1
11 Niñas	8 a 12 años	3	4	2	2		10				
3 Niños	12 a 13 años		3				3				

Técnica de recolección de datos

La entrevista semiestructurada permite extraer y definir categorías de análisis, la cual estuvo guiada por preguntas donde la secuencia, así como su formulación depende en mucho, de las personas entrevistadas.

Es por ello que la utilización de la entrevista semiestructurada sirve para el propósito de la investigación ya que dada la naturaleza del evento, no hay más oportunidades de entrevistar.

Método de análisis de los datos

El método para el análisis de los datos se tomará de la idea de red sistémica para la creación de categorías. Las categorías giraran entorno de 5 rubros:

1. Opinión de ciencia.
2. Influencia de la ciencia en su vida cotidiana.
3. Opinión del evento Cinvesniñ@s.
4. Expectativas profesionales de sus hijos e hijas.
5. Gustos (lectura y tiempo libre).

Los 5 rubros se categorizaran en 5 redes sistémicas, cada rubro será una red sistémica. La guía de preguntas que en seguida se muestra, nos ayudará a hacer tales categorizaciones, dependiendo de sus respuestas es como se encasillan en ellas.

Sobre las preguntas a las y los niños, también se categorizaran en 5 rubros, obteniendo 5 redes sistémicas, con clasificación similar a las respuestas las madres, a saber:

1. Opinión de ciencia.
2. Influencia de la ciencia en su vida cotidiana.
3. Opinión del evento Cinvesniñ@s.
4. Expectativas profesionales.
5. Gustos (lectura y tiempo libre).

Guía de preguntas (madres)

1. ¿Qué opina usted de este tipo de evento?
2. ¿Qué opina usted de la ciencia? ¿Cree que sea útil? ¿En qué?
3. ¿Cree que este tipo de eventos es importante?
4. ¿Le gustaría que sus hijas/os estudiara algo relacionado con la ciencia?
¿Por qué?
5. ¿Usted qué cree que sea la ciencia? ¿Para qué cree que sea útil la ciencia?
6. A usted, ¿le gusta leer? ¿Qué le gusta leer?
7. ¿Las personas que viven con sus hijas/os leen libros?
8. ¿Qué tipo de lectura acostumbran sus hijas/os?
9. A sus hijas/os, ¿le gustan ir a la escuela?
10. Hasta dónde le gustaría llegar a sus hijas/os.
11. ¿Qué calificaciones tienen en la escuela sus hijas/os?

Guía de preguntas (niñas/os)

1. ¿Qué opinas de este tipo de evento?
2. ¿Quién la invitó? ¿Con quién viniste?
3. ¿Te gusta la ciencia? ¿Por qué?
4. ¿Qué opina tu mamá por participar en este evento?
5. ¿Qué crees que piense tu mamá de ciencia?
6. ¿Tu mamá insistió en que asistieras? ¿Por qué crees eso?
7. ¿Qué grado académico tiene tu mamá?
8. ¿Para qué crees que te sirva este tipo de eventos?
9. ¿Qué te gusta hacer?
10. ¿Qué te gusta estudiar?
11. ¿Qué te divierte más?

12. ¿Qué opinas de Cinvesniñ@s?
13. ¿Cómo lo consideras?
14. ¿Cuáles serían sus materias favoritas?
15. ¿Cuáles son las que disgustan o no les gusta?
16. ¿Quién te apoya en tus tareas?
17. ¿Cuáles son sus calificaciones? ¿Qué les dicen en sus casas?
18. ¿Qué te gusta más de la ciencia?
19. ¿Qué les gusta estudiar?

Capítulo 5

Resultados

Como se menciona anteriormente, la categorización de los datos nos permitirá tener una postura frente a las concepciones que se tienen de la ciencia, de tal manera que éstas dan significado a lo que se está entendiendo por la palabra ciencia.

Conforme a los rubros que interesan tomar para la categorización de los datos se comienza a indagar en las opiniones recabadas durante Cinvesniñ@s a partir de las transcripciones a las respuestas que se dieron con la guía de preguntas.

Clasificación de los datos

- Opinión de ciencia.
- Influencia en su vida cotidiana de la ciencia.
- Opinión del evento Cinvesniñ@s.
- Expectativas profesionales de sus hijas e hijos.
- Gustos (lectura y tiempo libre).

Opinión de ciencia

Importante para conocer sus descendencias, lo que se debe saber de este tipo de cosas.

Estudio de conocimientos, investigaciones no tan sociales.

Los niños puedan interactuar con el medio ambiente, cómo se mueven ellos, qué son, cómo funciona su cuerpo.

Importante para la humanidad, conocer cómo están formadas las cosas, es el descubrimiento de cosas a lo largo de los años.

Muy avanzada y cada vez se ven nuevas cosas.

Fantástica, admiración por el descubrimiento.

Cosas que ayudan a la humanidad, aprender cosas.

Estudiar las enfermedades, la vida.

Forma de conocer el mundo y cómo cuidarlo, conocimientos científicos.

Métodos científicos, acciones sobre la materia (la verdad, no se).

Forma de investigar.

Lo que estudian los científicos del mundo, para aprender.

Comprender aspectos de la vida diaria.

Investigación, avances tecnológicos, no?

Descubrir cosas, medicina, autos, aviones.

Influencia en su vida cotidiana.

Facilita hacer cosas, estufa de gas, horno de microondas, lavadora, televisión.

Para ver el cielo, conocer lo que tocamos, sangre, enfermedades, virus.

Es todo, cómo voy al baño, cómo cocino, TODO es ciencia.

Al cocinar, lavar, máquina, en todas partes, en nuestra vida diaria y en todas cosas que hacemos.

Facilita las cosas en todos los momentos.

Positivamente.

Electricidad, manejo en casa de aparatos domésticos, cuidar el calentamiento global.

En todo, licuadora, lápiz, en muchas cosas.

Medicina.

Mejor calidad de vida.

Tecnología: estufa, lavadora.

Alternativas para lograr algo a futuro, (+) crecer tercermundistas (-) abuso a la naturaleza.

Opinión del evento Cinvesniñ@s

Conocer muchas cosas que uno no les puede enseñar, conocer-hacer manualidades, muy bonito, muy buenos.

Espacio que invita al niño a la didáctica, induce a la ciencia.

Bueno, pero poco difundido.

Muy bonito, por libros se puede conocer (práctica).

Muy bien, cosas avanzadas.

Padrísimo, feria de aprendizaje.

Induce a cosas buenas.

Aprender otras cosas.

Sirve para los niños.

Lugar interesante.

No sé.

Un lugar para comprender.

Oportunidades para los niños, para escoger carreras.

Espacio para aprender la introducción a la ciencia.

Espacio para aprender.

Expectativas profesionales de sus hijas e hijos

Veterinaria, diseño gráfico, física.

Electricidad, robots.

Preparatoria (computación), primaria (música).

Secundaria (administración de empresas).

Secundaria (chef e ingeniero).

Secundaria (derecho), química farmacéutica.

Primaria (biología, física-matemáticas no tanto, por los números se complica).

Lo que quieran estudiar.

Secundaria (biología marina y computación).

Primaria (medicina).

Biología e ingeniería (libre albedrío).

Primaria (químico), secundaria (ingeniería química, pedagogía).

Robótica, ingeniero automotriz.

Gustos (lectura y tiempo libre)

Hacer manualidades.

Ciencia ficción.

Leer biblia, libros educativos, revistas.

Estar en casa.

Leen poco, videojuegos, computadora.

Programas documentales, manualidades, culturales.

Natación, actividades artísticas, leer cuentos.

Jugar, bailar, investigar.

Leer libros de la escuela.

Jugar futbol, basquetbol.

Historietas, hacer experimentos, leer novelas.

Natación.

Opinión ciencia (niños)

Conocimiento de conocimientos que nos ayuda o ayuda al ambiente, la ciencia es fundamental para los avances y otras no.

Conocimiento para estudiar, ser profesionista para ser un científico.

Investigar sobre cosas, las células, químicos.

Interesante, ayuda a hacer descubrimientos.

Método de estudio, para saber de qué está hecho nuestro cuerpo.

No sé.

Conocimientos, cosas buenas.

Mejorar la vida de las personas.

Sirve para saber más, células, científicos, descubrimientos tecnológicos.

Avance de todo conocimiento, de material, de producción, de medicina, de todo.

Investigación, crear algo nuevo.

Para investigar sobre las enfermedades.

Influencia de la ciencia en su vida cotidiana

Encender la televisión, despertador, cocinar, todo más práctico.

Comodidad, mejor forma de vida.

Positivamente.

Electricidad.

Alimentos.

Positiva, aprender cosas mejores.

Computadoras, luz, ropa.

En mucho, no sé.

Televisión, refrigerador, ayuda a la gente, pero también crea armas nucleares. Vida agradable.

Todo es ciencia.

Opinión del evento Cinvesniñ@s

Introducción de niñas/os a curiosidad, para despertar hacer algo productivo, la ciencia es fundamental.

Aporte, accesible, magnífico, manualidades, cosas científicas.

Aprender más: naturaleza, ciencia, tecnología, las matemáticas.

Muy bueno, sirve para saber más de su entorno y no se quede en la ignorancia.

Atención de los niños a la ciencia.

Acercar a los niños a la ciencia.

Estudios profesionales

Veterinaria.

Química farmacéutica, medicina.

Ingeniería civil o arquitectura.

Psicología.

Biología.

Genética.

Astronauta.

Médico forense.

Derecho.

Ingeniería telemática.

Biotecnología, mecánica de robótica.

Física.

Ingeniero automotriz.

Gustos (lectura y tiempo libre)

Leer, hacer tarea, estudiar, los animales, escuela, las matemáticas.

Ver televisión, geografía e historia.

Música.

Escribir poemas, ver televisión, leer literatura romántica.

Leer historietas.

Ver televisión, leer suspenso.

Programar, ir al cine y a museos.

Lectura de terror, revistas de ciencia.

Para fines del estudio, ubicaremos a las opiniones de ciencia, dentro de dos preguntas: ¿Qué es? y ¿Para qué sirve?, conformando así, una red sistémica. Una segunda red sistémica, será el rubro de Influencia de la ciencia en su vida cotidiana. El tercer rubro, constituirá una tercera red sistémica (Opinión del evento Cinvesniñ@s), también se dividirá en las mismas preguntas anteriores: ¿Qué es? y ¿Para qué sirve? El cuarto y quinto rubro, conformaran la cuarta y quinta red sistémica, respectivamente. De la misma manera, se categorizaran los datos de las respuestas de las y los niños.

Categorizaciones: Redes sistémicas.

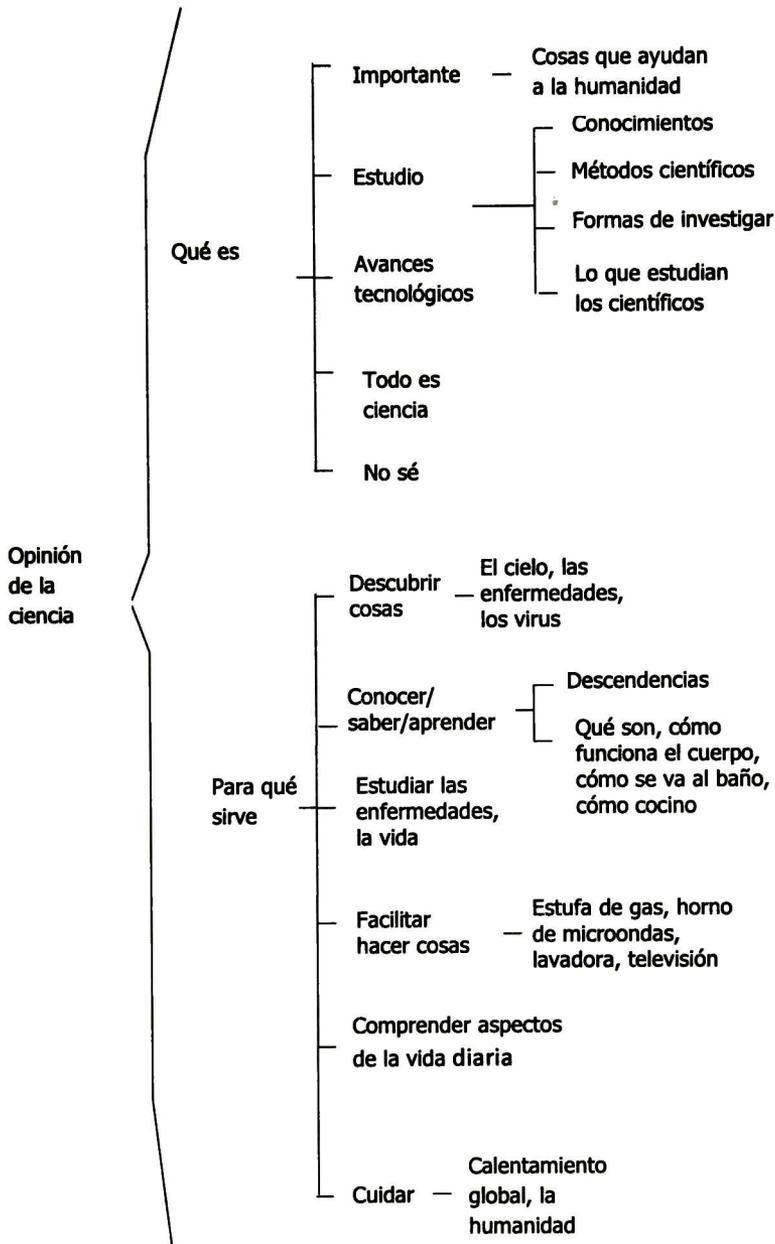


Figura 1. Red sistémica acerca de la opinión de la ciencia de madres

En las opiniones de las madres acerca de la ciencia, se da una respuesta muy general con respecto a lo que es la ciencia, según nos muestra la red sistémica anterior, desde la opinión que es importante, hasta el decir que todo es ciencia y una que otra persona que menciona no saber qué es. Mientras la engloban en estudios científicos y tecnológicos.

En las respuestas que conformaría el para qué sirve la ciencia, estuvieron dirigidas hacía su entorno inmediato como lo es la escuela, la casa, lo que aprecian de su entorno. Dándole un valor positivo a lo que se obtiene de la ciencia, en beneficio del bien inmediato, que les hace llevar una vida más cómoda en comparación con otros tiempos.

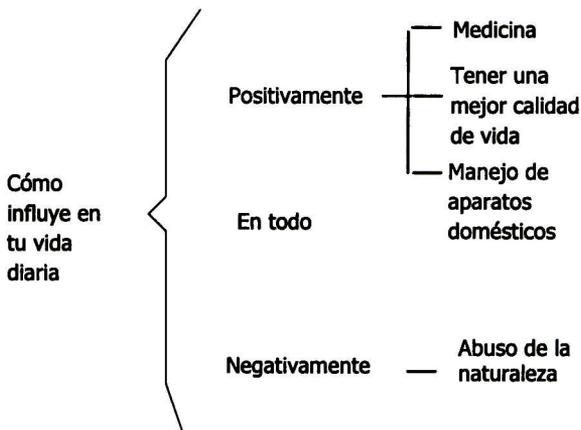


Figura 2. Red sistémica acerca de la influencia de la ciencia, en la vida cotidiana de madres

La manera en cómo influye la ciencia en su vida se ubica en todo lo que ellas perciben en su día a día, de tal forma que es tanto positiva esta influencia como negativa. Aunque esta última se vea, de alguna manera, externa a su

cotidianidad. Se interpreta la influencia de la ciencia como un todo, se le está dando el valor en aquello que les hace más fácil y cómoda su forma de vida.

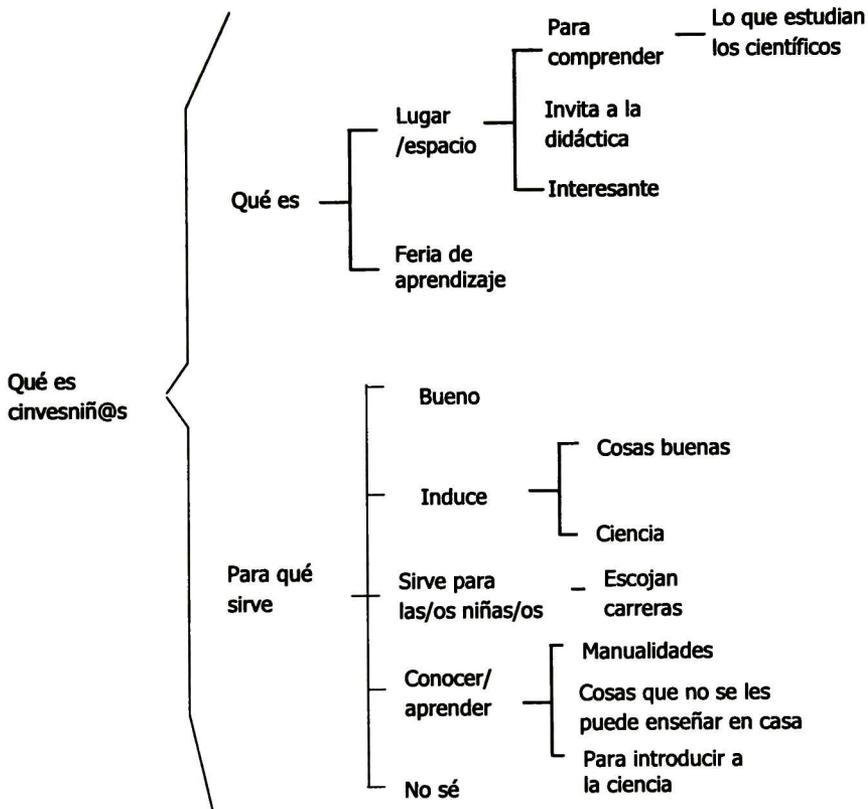


Figura 3. Red sistémica acerca de qué es cinvesniñ@s para las madres

El evento Cinvesniñ@s queda como un espacio de ciencia que podría ayudar a sus hijas o hijos a ampliar su panorama fuera de la escuela. Con mayor frecuencia se responde que es un lugar bueno o interesante.

Estudios que les gustarían a las madres entrevistadas que realizaran sus hijas o hijos, en su mayoría comentó que lo que quisieran estudiar, se les apoyaba:

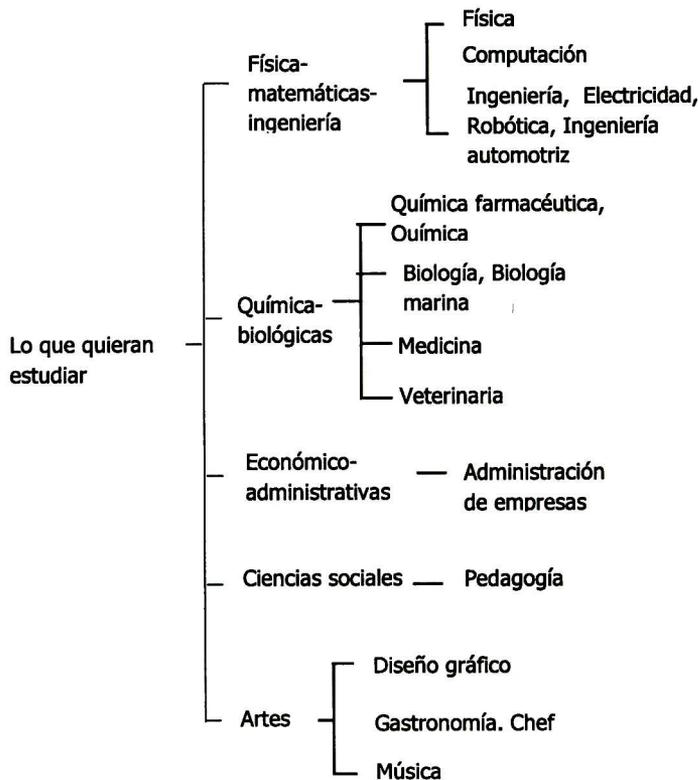


Figura 4. Red sistémica acerca de las expectativas profesionales de las madres, de sus hijos o hijas

Las expectativas profesionales se cargan más hacia física-matemáticas-ingeniería y química-biológicas.

La siguiente red sistémica permite tener alguna idea de las lecturas que realizan, ha qué se dedican en sus tiempos libres.

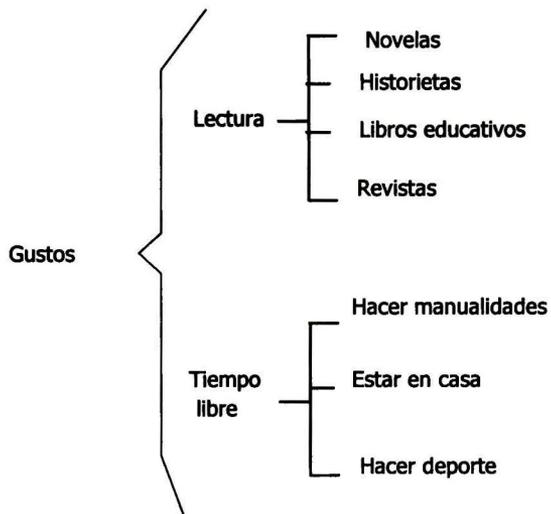


Figura 5. Red sistémica acerca de los gustos que tienen las madres

Sobre lo que las y los niños, respondieron:

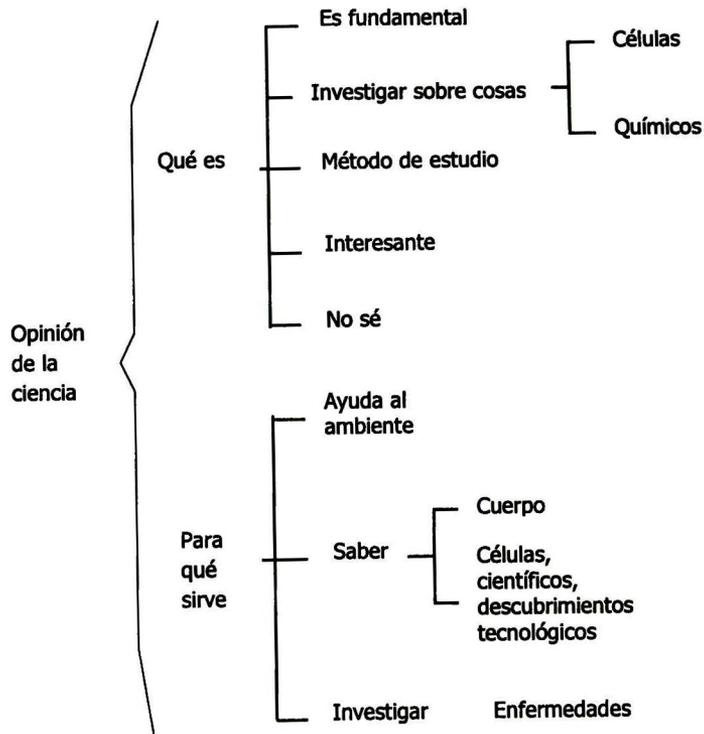


Figura 6. Red sistémica acerca de la opinión de la ciencia de las y los niños.

Se observa que la idea de ciencia de los niños no está alejada de lo que piensas las madres, viéndose como una herramienta necesaria para comprender el mundo que nos rodea.

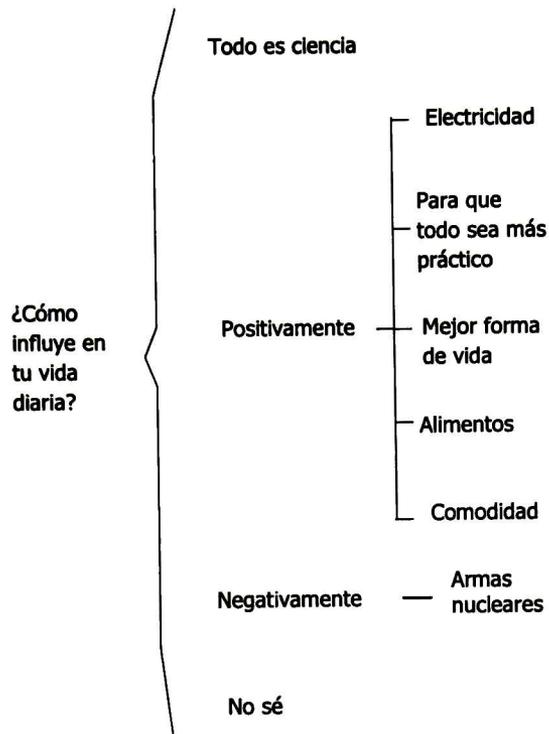


Figura 7. Red sistémica acerca de la influencia de la ciencia en su vida cotidiana, de las y los niños.

En su mayoría comentaron que la ciencia influye positivamente en su vida diaria.

Acerca del evento Cinvesniñ@s lo ven como una manera de saber de la ciencia, que introduce a la curiosidad aportando cosas buenas.

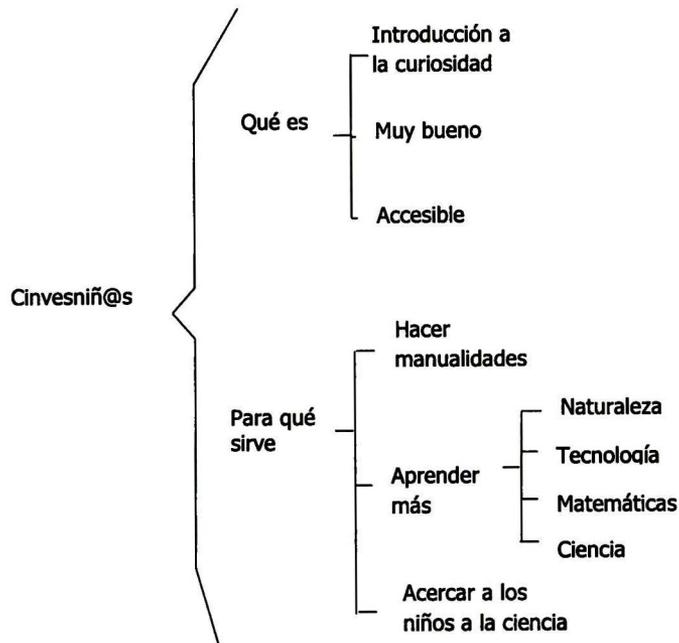


Figura 8. Red sistémica acerca de qué es Cinvesniñ@s para las y los niños

Cinvesniñ@s se abre como un espacio de esparcimiento en relación a las actividades extra que bien podrían complementan su formación educativa.

Carreras profesionales que les gustaría estudiar a las y los niños que respondieron a la entrevista:

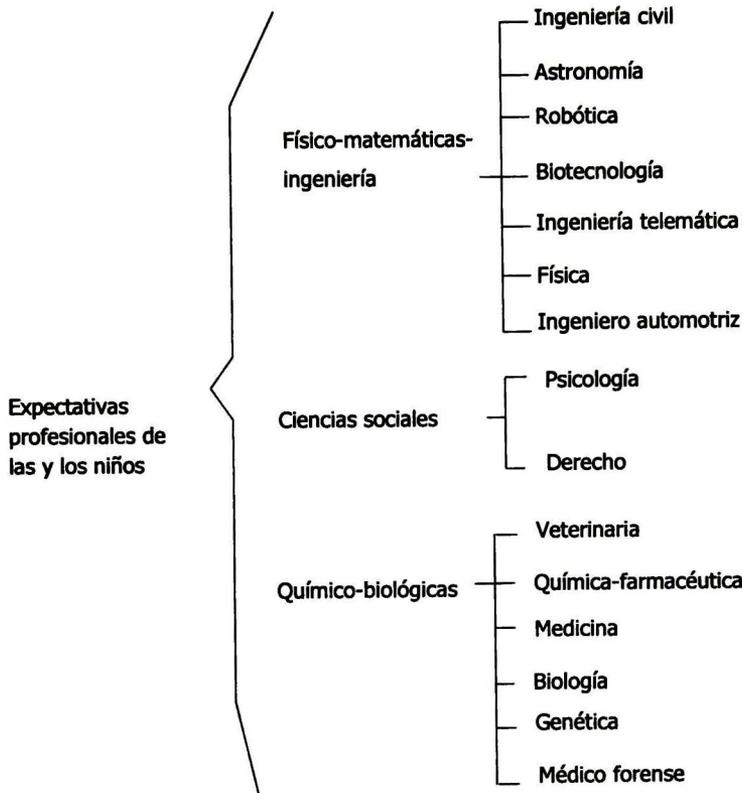


Figura 9. Red sistémica acerca de las expectativas profesionales, de las y los niños

La inclinación de las y los niños se encuentra en la parte de física-matemáticas-ingeniería.

Lo que les gusta hacer a las y los niños entrevistados:

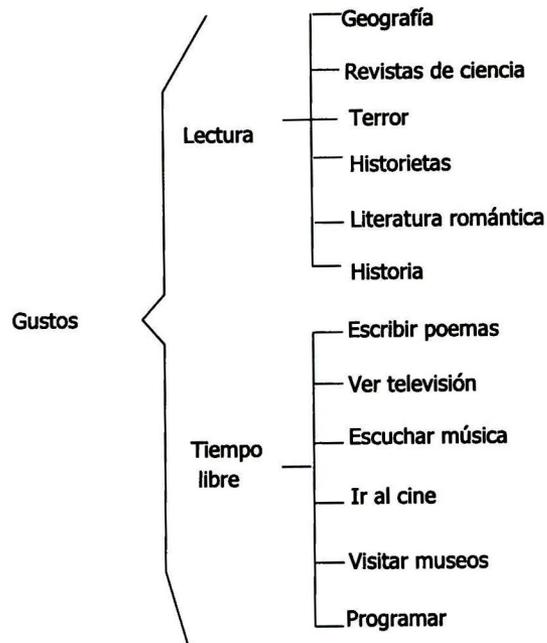


Figura 10. Red sistémica acerca de los gustos que tienen las y los niños

Las y los niños disfrutaban de su tiempo libre en lecturas, yendo al cine, viendo televisión, escuchando música o visitando museos.

Capítulo 6

A manera de conclusión

En el contenido de las concepciones de las madres acerca de la ciencia, se caracteriza como aquello que es importante para la vida, para el mundo que les rodea y alrededor de su cotidianidad, de manera utilitaria, como la tecnología que les ha permitido hacer sus labores domésticas y sus actividades más fáciles.

El valor de importancia que se le da a la ciencia, se enmarca en el desarrollo científico para el bienestar de la sociedad y una manera de conocer su entorno. De ahí que en su mayoría concluyan que todo es ciencia. Influyendo de manera positiva o también, negativamente, dependiendo del uso que se le dé.

El reconocimiento social hacia el conocimiento científico, permite que Cinvesniñ@s sea una alternativa de acercamiento para sus hijas e hijos, actividades que complementan sus estudios escolares y que a su vez les abre el panorama hacia un futuro profesional. Cabe señalar que las madres entrevistadas ven en Cinvesniñ@s la necesidad de que sea un medio de aprendizaje para las y los niños, externando en su mayoría que sirve para sus hijas o hijos y no tanto para ellas mismas.

Las expectativas que tienen hacia sus hijas/os en su futuro profesional es que no dejen de estudiar y que se gradúen con alguna carrera de su propia elección. Les piden que valoren el apoyo por parte de la familia. Creen en el potencial de sus hijas o hijos, ven un futuro ad hoc con las carreras que quieren estudiar. De alguna manera, les gusta imaginarse a sus hijas o hijos profesionistas con relación a la física-ingeniería o a la química-biológica. Estas materias científicas reflejan cierto estatus que privilegian las madres entrevistadas.

Las opiniones de las y los niños entrevistados no están muy lejanas a lo que externan las madres, reconocen en la ciencia la importancia que tiene en su

vida diaria y la posibilidad de indagar sobre las cosas que les rodea, ya sea su cuerpo, el medio ambiente, su entorno inmediato. Ven en Cinvesniñ@s la oportunidad de conocer nuevas cosas y como una manera interesante, divertida de aprender.

Podemos inferir que las y los actores involucrados en la socialización de la ciencia han de tomar en cuenta su entorno inmediato para dar importancia a algún escenario de divulgación científica, como lo es Cinvesniñ@s. Esto quiere decir, que un factor crucial para fomentar el conocimiento de la ciencia en una relación madre e hija o hija en un escenario de divulgación es la respuesta, tal vez tangible, al entorno inmediato. Algo práctico, que funcione y, a todas luces, que mejore.

Reflexiones

El rol de las madres no solo tiene presencia en la educación de las o los hijos, sino que, lo juega también en la construcción social de la ciencia, en un entorno familiar.

La divulgación la sabe apreciar, le da un valor social alto. Es algo así como una alternativa educativa, insoslayable, que no se tiene que desaprovechar en la educación de sus hijas o hijos.

Sin duda, es cierto lo que Sánchez (2006) nos dice acerca de la investigación en divulgación:

"...es una reflexión sobre los productos de una actividad intelectual-artesanal, sin posibilidades predictivas o generalizadoras, en situaciones irrepetibles. La investigación en divulgación no puede entonces caracterizarse como un solo cuerpo homogéneo..." (p. 4).

Pero dónde se puede tener la ventaja de realizar este tipo de acercamientos contando con sus participantes de manera inmediata, y que por alguna razón asisten al escenario de divulgación.

Las madres como actoras sociales dentro de la familia, como parte integrante de la socialización del conocimiento es embestida o se embiste desde la noción de género que la permea, ya sea dentro de su sociedad o siendo consciente de ella, se mencionó que eran consideradas como las cuidadoras y educadoras de sus hijas o hijos. Dentro de las concepciones de madres, se pudo percatar que sigue prevaleciendo esa noción de género, como las responsables de estar al pendiente de la educación de sus hijas o hijos.

Independientemente si la madre cuenta con una carrera profesional, o si sólo es ama de casa, la preocupación por que salgan adelante sus hijas o hijos va mucho más allá de su propia educación escolar. Está por encima el valor que le dan a la ciencia, como importante para su entorno y para obtener una mejor calidad de vida.

Es necesario que ellas mismas (las madres), se posicionen como sujetos de cambio, bajo su función, dentro de la familia. Como se comentó anteriormente, ven en Cinvesniñ@s la oportunidad de acercar a sus hijas/os a alternativas de aprendizaje, fuera de la escuela, como un complemento de su educación. Aunque no sólo es para beneficio de las y los niños, sino también para ellas. Valorar, en si mismas, la importancia de lo que ellas puedan aportar, dado que existen otros tipos de conocimiento que permea su entorno, como la sensibilidad y la seguridad de lo humano para generar conocimiento científico,

Como lo señala Mies (2002): "En contraste con lo que postula el paradigma científico dominante, existen diversas formas de conocimiento que pueden aplicarse con éxito en un trabajo como el de 'campo'. No existe una sola

manera (la denominada científica) para acceder al conocimiento. Las formas que nosotras descubrimos incluyen en conocimiento práctico, cotidiano, el conocimiento político y las 'habilidades' políticas, el autorreconocimiento (es decir, la comprensión de las fuerzas y debilidades propias), el conocimiento crítico (es decir, la capacidad de criticar las ideologías y de desmitificarlas), el conocimiento teórico (o sea, la habilidad para relacionar los descubrimientos empíricos con las afirmaciones teóricas) y el conocimiento social (esto es, la habilidad de relacionarse con los demás, de reconocer las condiciones sociales en las que viven y de desarrollar nuevas formas de relación social con los 'otros' diferentes, la posibilidad de reconocer que los individuos viven dentro de determinadas relaciones entre sí y con su entorno material, social e histórico)" (p. 92).

Señalamientos de este tipo, fortalecen la formulación de que las madres o bien el rol de las madres en la sociedad es una construcción social. La ciencia también lo es. Sin duda guardan una relación.

Las niñas o los niños no solo son sujetos epistémicos sino también (o al mismo tiempo) son sujetos sociales, que se construyen y resignifican la vida. El núcleo familiar es una parte fundamental de la génesis de esa construcción. Las madres, en el concepto de género, parecieran jugar el papel de mentora en toda su intensidad, vigilando, bajo valores humanos, la función del conocimiento de la ciencia, en torno a su hija o hijo.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía [Versión electrónica]. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16. Recuperado 04 de octubre de 2009, de: [http://www.apaceureka.org/revista/Volumen1/Numero 1 1/Educacion ciudadania.pdf](http://www.apaceureka.org/revista/Volumen1/Numero%2011/Educacion%20ciudadania.pdf).
- Cabral y García, (s.f.). Recuperado el 04 de abril de 2011, de: [http://www.fongdcam.org/manuales/genero/datos/a 1.1.6.html](http://www.fongdcam.org/manuales/genero/datos/a%201.1.6.html).
- Calvo, M. (1982). *Civilización tecnológica e información. El periodismo científico: misiones y objetivos*. Barcelona: Mitre.
- Cano, G. (2007). Ciudadanía y sufragio femenino: el discurso igualitario de Lázaro Cárdenas. En Lamas, M. (Coord.) *Miradas feministas sobre las mexicanas del siglo XX* (pp. 151-190) México: FCE-CONACULTA.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana en Matemática Educativa*, 6(1), 27-40.
- Cantoral, R. Farfán R., Lezama, J. y Martínez-Sierra, G. (2006). Socioepistemología y representación: algunos ejemplos. *Relime*. Número Especial, 83-102.
- Cordero, F. y Gómez, K. (2009). *Los procesos de difusión del conocimiento matemático: la funcionalidad y el cotidiano*. Documento presentado para su publicación.

- Cordero, F., Albores, A., Asomoza, R., Briceño E., Cabrera L., Canché E., Cen C., Gómez K., Miguel, M., Silva H., Simón G., Soto D., Viramontes I., y Zaldívar, J. (2009, Octubre-Diciembre). Cinvesniñ@s. Una experiencia de difusión del conocimiento científico. *Avance y perspectiva*, 2(4), 33-47.
- Espinosa-Guia, Claudia. (2010, Marzo). Diferencias entre hombres y mujeres en educación matemática: ¿Qué pasa en México? [Versión electrónica]. *Revista de Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 18(46), 28-35. Recuperado el 07 de enero de 2010, de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/674/67413508005.pdf>.
- Figueroa, A. y Ortega, M. (2010, Marzo). Condición de género y elección profesional. El área de físico-matemático en las mujeres. [Versión electrónica]. *Revista de Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 18(46), 18-27. Recuperado el 07 de enero de 2010, de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/674/67413508004.pdf>.
- Galván, L. E. (1985). El periodo de la dictadura y los años de la "bola" (1876-1920). En L. E. Galván (Ed.) *La educación superior de la mujer en México: 1876-1940* (pp. 5-36). México: CIESAS.
- Giordan, A. y Sanmartino, M. (2004, Julio). Educación científica y tecnológica ¿Por qué y para qué? *Revista Novedades Educativas* 16(163). Recuperado el 24 de octubre de 2011, de: <http://isfd64tecnologia.files.wordpress.com/2011/05/educacion-cientifica-y-tecnologica-porque-y-para-que.pdf>.

Gómez, K. (2009). *Los procesos de difusión del conocimiento matemático en el cotidiano*. Un estudio socioepistemológico. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Habilidades para la vida a través de la educación científica. (s.f.). Recuperado el 24 de octubre de 2011, de: <http://www.senacyt.gob.pa/media/documentosHagamosCiencia/habilidadesEducacionCientifica.pdf>.

Jiménez, M. (2008). *El papel de las madres en la motivación que presentan sus hijos hacia el aprendizaje escolar*. Tesis de doctorado no publicada. Facultad de Psicología, UNAM.

Laugksch, R. C. (2000, Marzo). Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71 – 94. Recuperado el 08 de septiembre de 2010, de: http://ci.unlv.edu/files/Laugksch_Scientific_Literacy.pdf.

Luna, L. (2002, Diciembre). La historia feminista del género y la cuestión del sujeto. Recuperado el 15 de octubre de 2010, de: http://www.mujiresenred.net/f-lola_luna-sujeto.html.

Machado, J. G., Piñol L., Portilla, L. E., Parris, E., Machado, J. J., Santana, P. (s.f.). *El conocimiento científico tecnológico y la socialización del conocimiento*. Recuperado el 01 de febrero de 2011, de: http://www.megatesis.com/index.php?option=com_content&view=article&id=167:el-progreso-cientifico-tecnologico-y-la-socializacion-del-conocimiento&catid=25:sociales&Itemid=64.

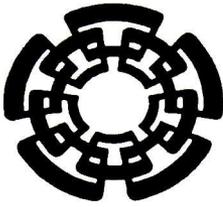
- Mies, M. (2002). ¿Investigación sobre las mujeres o investigación feminista? El debate en torno a la ciencia y la metodología feministas. En Bartra, E. (Comp.) *Debates feministas en torno a una metodología feminista* (pp. 63-102). (2ed.). México: UAM-X.
- Mingüer, L. (2006). *Entorno sociocultural y cultura matemática en profesores del nivel superior de educación. Estudio de caso en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Una aproximación socioepistemológica*. Tesis de doctorado no publicada. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.
- Olave, M. (2005). *Un estudio sobre las estrategias de los estudiantes de bachillerato al enfrentarse al cálculo del área bajo una curva*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN. México.
- Palencia, M. (2001, Julio). La maternidad y sus extensiones: el caso de las educadoras. [Versión electrónica]. *Revista de Estudios de Género. La Ventana*(13), 188-210. Recuperado el 25 de marzo de 2010, de: <http://148.202.18.157/sitios/publicacionesite/ppperiod/laventan/Ventana13/ventana13-9.pdf>
- Polanco, G. (2004, Marzo). El nuevo papel de la mujer mexicana en la sociedad. [Versión electrónica]. *Revista de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México*. Nuestra Comunidad 8(152), 6. Recuperado el 31 de octubre de 2009, de: <http://www.uia.mx/actividades/nuestracom/05/nc152/6.html>.

- Rodríguez, C. (2009). *Diferencias de género en las representaciones sociales de la enseñanza de las matemáticas con Enciclomedia*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.
- Rodríguez, H. (2008, Julio). El enfoque de género en la construcción de conocimiento científico [Versión electrónica]. *Revista Digital Universitaria* 9(7), 1-11. Recuperado el 7 de septiembre de 2009, de: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num7/art48/int48.htm#a>.
- Sánchez, A. M. (2006). Simposio: el campo profesional de la divulgación de la ciencia y su relación con la sociedad contemporánea. [Versión electrónica]. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS + I. Recuperado el 19 de julio de 2011, de: <http://www.oei.es/memoriasctsi/simposio/simposio05.pdf>.
- Sanmartí, N. (1993). *Las redes sistémicas: construcción y aplicaciones*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Valdez, A. C. (2011). *Percepción de la ciencia en los estudiantes del IEMS*. Tesis de Maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.
- Vázquez, Á. y Manassero, M. (2008, Septiembre). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. [Versión electrónica]. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 5(3), 274-292. Recuperado el 5 de septiembre de 2009, de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=92050303>.

Viramontes, I. (2009). *La justificación funcional en el marco de difusión de la ciencia. Una mirada socioepistemológica*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Zaldívar, J. (2009). *Una caracterización de la función de un escenario de difusión de la ciencia desde una visión socioepistemológica. El caso de la resignificación de lo estable*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Anexos



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS

CINVESTAV@S 3-2009

Nombre: _____ Edad: _____

Grado académico: _____ Estado civil: _____

1. ¿Qué opinas de este tipo de evento?
2. ¿Quién la invitó? ¿Con quién viniste?
3. ¿Te gusta la ciencia? ¿Por qué?
4. ¿Qué opina tu mamá por participar en este evento?
5. ¿Qué crees que piense tu mamá de ciencia?
6. ¿Tu mamá insistió en que asistieras? ¿Por qué crees eso?
7. ¿Qué grado académico tiene tu mamá?
8. ¿Para qué crees que te sirva este tipo de eventos?
9. ¿Qué te gusta hacer?
10. ¿Qué te gusta estudiar?
11. ¿Qué te divierte más?
12. ¿Qué opinas de Cinvestav@s?
13. ¿Cómo lo consideras?
14. ¿Qué grado académico tiene tu mamá?
15. ¿Cuáles serían sus materias favoritas?
16. ¿Cuáles son las que disgustan o no les gusta?
17. ¿Quién te apoya en tus tareas?
18. ¿Cuáles son sus calificaciones? ¿Qué les dicen en sus casas?
19. ¿Qué te gusta más de la ciencia?

20. ¿Qué les gusta estudiar?



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS

CINVESTAV@S 3-2009

Nombre: _____ Edad: _____

Grado académico: _____ Estado civil: _____

1. ¿Qué opinas de este tipo de evento?
2. ¿Quién la invitó? ¿Con quién viniste?
3. ¿Te gusta la ciencia? ¿Por qué?
4. ¿Qué opina tu mamá por participar en este evento?
5. ¿Qué crees que piense tu mamá de ciencia?
6. ¿Tu mamá insistió en que asistieras? ¿Por qué crees eso?
7. ¿Qué grado académico tiene tu mamá?
8. ¿Para qué crees que te sirva este tipo de eventos?
9. ¿Qué te gusta hacer?
10. ¿Qué te gusta estudiar?
11. ¿Qué te divierte más?
12. ¿Qué opinas de Cinvestav@s?
13. ¿Cómo lo consideras?
14. ¿Qué grado académico tiene tu mamá?
15. ¿Cuáles serían sus materias favoritas?
16. ¿Cuáles son las que disgustan o no les gusta?
17. ¿Quién te apoya en tus tareas?
18. ¿Cuáles son sus calificaciones? ¿Qué les dicen en sus casas?
19. ¿Qué te gusta más de la ciencia?

20. ¿Qué les gusta estudiar?

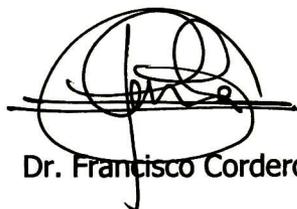
El jurado designado por el Departamento de Matemática Educativa, Unidad Distrito Federal del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, aprueba la tesis:

El papel de las madres en la educación científica de sus hijas o hijos. Una experiencia en Cinvesniñ@s

que presenta **Maribel Moreno Ochoa** para su examen final de Maestría en Ciencias en la especialidad de Matemática Educativa el día 9 de diciembre del año 2011.



Dra. Rosa María Farfán Márquez



Dr. Francisco Cordero Osorio



Dra. Gisela Montiel Espinosa