

**APORTACIONES CIENTÍFICAS DE LAS MUJERES A LO LARGO DE LA HISTORIA  
Y SU DESCONOCIMIENTO EN LAS Y LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN  
SECUNDARIA**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA COMO  
ESPECIALISTA DE GÉNERO EN EDUCACIÓN**

**P R E S E N T A:  
MARÍA ELENA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ**

**ASESORA: MTRA. ACACIA TORÍZ PÉREZ**

**MÉXICO, D.F., AGOSTO DEL 2012**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
PLANTEAMIENTOS METODOLÓGICOS.....	6
REFERENTES TEORICOS.....	8
GÉNERO Y CIENCIA	
1. Un acercamiento a la perspectiva de género.....	8
Dicotomías.....	11
2. Las mujeres en la ciencia ¿Cuándo?.....	14
3. En busca de la huella de las mujeres en la ciencia.....	18
4. Científicas y su historia.....	20
Hipatia.....	22
María Skldoska.....	23
María Somerville.....	25
Lise Meitner.....	26
Rosalind Franklin.....	28
Jane Goodall.....	31
Dian Fossey.....	32
María Biruté Galdikas.....	32
Bárbara McClintonk.....	34
Lynn Margulis.....	36
5. Nace una historia.....	39
Lo que se dice de la cerrera de Física.....	39
Alejandra Jaidar Matalobos.....	42
María Esther Ortiz.....	44
RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA.....	49
CONCLUSIONES.....	64
REFERENCIAS.....	66
ANEXO 1.....	68

## Introducción

La historia de la ciencia ha estado marcada por la presencia y reconocimiento de los hombres que con sus aportaciones han dejado legados importantes, pero el mérito no siempre ha sido de ellos. Las circunstancias y el momento han hecho que las mujeres hayan vivido ocultas, bajo la sombra de los hombres que representan al campo de la ciencia como antagónica para las mujeres. Ya que el modelo impuesto, desde el punto de vista positivista se ha encargado de vender la idea de que las mujeres deben ser: débiles, sentimentales, emocionales, pertenecientes al mundo de lo privado, entre otros; los hombres su lugar está en ser poseedores del conocimiento, la razón, fuertes, obvio correspondientes con el mundo de lo público; valores reconstruidos asignados socialmente a hombres y mujeres. La vigencia de las ideas tradicionales en el trabajo científico escolar se reafirma a través de los materiales didácticos que se diseña para el alumnado y que el profesorado utiliza en su hacer diario, conjuntamente con la interpretación del currículum que el profesorado lleva al aula por medio de propósitos y actividades que plantea para la comunidad estudiantil.

Sin duda el siglo XX ha sido pródigo en el mundo de las mujeres, en primer lugar el derecho al voto, aunque de forma tardía para México (1953) en comparación con otros países, por otro lado el derecho a la educación como una de las reivindicaciones de las mujeres, y qué decir de tomar el control de la natalidad de cuantos y cuando tener descendencia, el compartir tareas domésticas con la pareja y con los hijos e hijas. No obstante el progreso sigue siendo lento y en algunos casos las condiciones de las mujeres en México siguen siendo difíciles en los diferentes ámbitos.

Ahora estamos viviendo la apertura de esta crisis que enfrentan las mujeres al instalarse en esta sociedad tan variable, en las aulas hay casi un número igual de mujeres como de hombres tanto en el nivel básico como en las universidades, pero en algunos casos las mujeres siguen concentradas en carreras tradicionalmente femeninas. Así la constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos, documentos oficiales y organizaciones diversas proclaman igualdad entre hombres y mujeres. Por tanto Mario Magallón dice:

“Cuando se analizan las investigaciones sobre la población femenina y la escolaridad, se observa que éstas constituyen un segmento social en desventaja respecto de los hombres, porque sólo ellos constituye la parte visible en el hecho educativo. En la cultura escolar contemporánea, la mujer es pasada por alto con frecuencia, no aparece en los escritos sobre los jóvenes, lo cual puede ser explicado por la predominancia de los hombres en los campos de estudio en las aulas de clase. De esta manera, puede decirse que las mujeres en desventaja no aparecen, porque constituyen un grupo económicamente subordinado, pero, además, son también oprimidas por el derecho de ser mujeres”. (Mallagón, 2009: 137)

Así que si reflexionamos sobre estos hechos seguimos siendo mujeres en desventaja, pues las circunstancias de la época actual nos llevan a sobreactuar en espacios masculinizados, pero aun siguen siendo cuestionadas las capacidades intelectuales de las mujeres.

Si bien la ciencia y la tecnología siguen siendo el motor de toda ciudad, país y nación; es imprescindible contar con alumnos y alumnas que tengan interés por la ciencia e incorporar saberes que permitan reconocer las aportaciones de las mujeres en el ámbito científico en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que éstas son invisibles ante los ojos del alumnado de la educación básica. Por otro lado, no hay modelos de mujeres ejerciendo la ciencia como profesión en libros de texto de ciencias en secundaria, para que las alumnas se pudieran sentir atraídas o identificadas en estos estudios. En el caso del currículum de ciencias I, II y III de secundaria 2011 no marca ningún contenido que aluda a las aportaciones de mujeres en las ciencias, al contrario siguen brillando por su ausencia. Y si a esto le agregamos el desconocimiento y desinterés del profesorado en la producción científica de las mujeres.

El presente trabajo tiene como objetivo general: realizar un diagnóstico para validar la nula, poca o mucha presencia de las mujeres científicas en el campo

educativo, así como detectar posibles sesgos sexistas en el alumnado de secundaria. También pretende ser una invitación para reflexionar e indagar sobre estos acontecimientos, del porqué sigue ocultas en status quo; además poder incluirlos como temas transversales dirigidos a una propuesta didáctica para el trabajo en el aula de ciencias.

En mi postura de docente en la enseñanza de las ciencias requiero de problematizar el género, para enseñar una ciencia fuera de los estereotipos tradicionales en que se demuestre que tanto hombres como mujeres pueden hacer ciencia. Así me surgió el interés por comprender que pasa en la formación del alumnado en secundaria en asignaturas científicas, de ahí la realización de un diagnóstico dirigido al alumnado de secundaria para indagar sobre las ideas que se tiene respecto a las ciencias como campo de conocimiento, y que tanto las ideas del alumnado son influenciadas por género; es decir como la escuela se ha encargado de reproducir y transmitir ciertas ideologías, que refleja el estudiantado en sus respuestas. En la última sección de este trabajo se dedica a la interpretación de resultados obtenidos de la encuesta la cual se presenta en tablas de datos segregados por género, interpretadas por graficas, y destacando algunas de las respuestas del estudiantado.

En el desarrollo de este trabajo integro la perspectiva de género en la construcción de la ciencia, ya que este enfoque me permite observar los elementos que se presentan a lo largo de la historia de las mujeres científicas resaltando algunos nombres y acontecimientos que por discursos androcéntricos y sexistas han borrado la imagen de mujeres portadoras de conocimientos, así como sus contribuciones científicas.

También resalto los antecedentes de la carrera de física en México como un hecho que marcó el rumbo científico en nuestro país y que tiene a bien seguir formando en áreas de las ciencias exactas y precisamente hago visible a las dos primeras físicas en México que son: Alejandra Jaidar Matalobos que en su ausencia ha dejado un legado impresionante para nuestro país y María Esther

Orozco que hasta nuestros días sigue trabajando para que se difunda la ciencia como un espacio social.

Asimismo hago una reflexión de los espacios que ocupan las mujeres en el campo científico es decir pondero el numero de lugares de mujeres en la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) a diferencia de los espacios ocupador por los hombres. También destaco que no ha sido suficiente el número de mujeres en los ámbitos científicos y tecnológicos, aunque cada vez hay más mujeres empezando a brillar en el campo científico y en otras áreas donde ellas aparecían invisibles en contraste con otros tiempos y contextos.

### **Planteamientos metodológicos**

El presente trabajo es un diagnóstico, que para llevarse requirió de considerar algunos elementos de la investigación descriptiva, cuyo eje vertebrador es la perspectiva de género, que a lo largo del tiempo se ha conformado como una manera de ver y entender la humanidad, para esto es necesario partir del la propuesta de Magallón que lo formula de la siguiente manera:

[...] la perspectiva de género implica el reconocimiento y análisis de las diferencias sexuales y previene la polarización epistémica y moral, a la vez que permite recuperar una concepción de ser humano concebida como la nueva forma de entender la diferencia en la unidad analógica [...] (2009: 137).

Este diagnóstico se acompaña de un trabajo de campo sobre las concepciones que tiene el alumnado de secundaria respecto a los posibles sesgos sexistas en cuanto a la ciencia, así como sus intereses y expectativas por estudiar carreras relacionadas con las ciencias.

El tratamiento metodológico que se utilizó fue el siguiente:

- a) Diseño del instrumento. (anexo 1)
- b) Trabajo de campo: aplicación del instrumento (encuesta)

c) Análisis de los datos obtenidos.

Características del instrumento.- Se diseñó tomando en cuenta algunos aspectos de mi experiencia y en base a la línea de trabajo que es el género y la ciencia. Este es un cuestionario cerrado dicotómico, con cuatro preguntas, en la cual una de ellas es abierta y las tres restantes son cerradas con espacio para información adicional.

MUESTRA: Esta encuesta se aplicó a una muestra de 25 alumnos/as de un grupo de segundo grado, con edades que oscilan entre los 13 y 14 años, en una Escuela Secundaria Diurna turno matutino del Distrito Federal perteneciente a la delegación Coyoacán.

OBJETIVO: La encuesta tuvo por objetivo conocer la preferencia del alumnado por asignaturas relacionadas con áreas de ciencias exactas, así como identificar posibles sesgos sexistas.

ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS: Los resultados que se obtuvieron en la aplicación de este diagnóstico, se engloban en una parte analítica, se hizo una segregación por sexo enseguida de una gráfica de interpretación, destacando algunas respuestas del alumnado que me dan elementos para detectar posibles sesgos sexistas.

## REFERENTES TEORICOS

### GÉNERO Y CIENCIA

#### 1. Un acercamiento a la perspectiva de Género

En este espacio abordaré los elementos teóricos conceptuales que dieron forma al presente trabajo. Además pondero los papeles asignados tradicionalmente a hombre y mujeres por la sociedad: se cree que las habilidades cognitivas son diferentes entre ellas y ellos, las ciencias exactas son para los hombres y las ciencias blandas para las mujeres. De esta manera demuestro a través de las aportaciones de las mujeres a la ciencia en diferentes épocas históricas que contradicen los significados dicotómicos que se han establecido por la sociedad. Sin embargo las mujeres siguen siendo menos reconocidas en este campo que los hombres.

Dado que los estudios de género surgen a raíz de los movimientos feministas y en México con mayor fuerza a mediados de los años setentas del siglo XX, asociando estos con estudios de las mujeres, los cuales pretenden redefinir el papel social de las mujeres en las esferas político, económico, histórico y en lo educativo, así como las raíces de las desigualdades que hay entre hombres y mujeres en las que sobresalen las condiciones de injusticia laboral, los procedimientos legales que marcan la diferencia entre lo que representa ser hombre o mujer. De acuerdo con la perspectiva feminista y definiciones que se han dado entorno a este punto, así Diana Maffía comenta:

[...] “el feminismo es la aceptación de tres principios: uno descriptivo, uno perspectivo y uno práctico. Un principio que es descriptivo, es un principio que se puede probar estadísticamente y que dice que en todas las sociedades las mujeres están peor que los varones. Nosotros podemos tomar una definición de qué significa “estar peor” y podemos mostrar estadísticamente que en todos los grupos sociales, las mujeres están peor que los varones. [...] El segundo principio prescriptivo, es una afirmación valorativa, esta nos dice lo que es sino lo que debe ser; lo que debe ocurrir, lo que está bien y lo que está mal, no lo describe sino lo valora. La afirmación prescriptiva dice: no es justo que esto sea

así [...] una tercera aceptación que ya sería práctico (vinculado a la praxis), en un enunciado de compromiso, que podríamos expresar diciendo: estoy dispuesto o dispuesta (porque esto lo puede decir tanto varones como mujeres), a hacer lo que esté a mi alcance para impedir y para evitar que esto sea así.” [...] (Maffía, 2005:624-625)

En los últimos años el término género se ha hecho presente en diversos ámbitos, es así que el uso de esta palabra ya es popular entre la ciudadanía, que todos/as hablamos de género incorporando esta palabra al lenguaje cotidiano. En la actualidad en el ámbito educativo ha cobrado importancia entre el profesorado para hacer referencia únicamente al género connotando a lo que es ser varón o mujer, por tanto no hay mayor cuestionamiento. Es preciso e indispensable hacer presente el concepto de género que desde mi punto de vista se ha vuelto cada vez más difícil de conceptualizar pero indispensable, por lo cual cito el término que adopta la historiadora norteamericana Joan W.Scott:

“El género es un elemento constitutivo de las relaciones sociales basadas en las diferencias que distinguen los sexos y el género, es una construcción primaria de relaciones significantes de poder. [...] Como elementos constitutivos de las relaciones sociales basadas en las diferencias que distinguen los sexos y el género comprende cuatro elementos inter-relacionados: primero, simbolismos culturalmente disponibles que evoca representaciones múltiples (y a veces contradictorias) –Eva María, por ejemplo-. [...] Segundo, conceptos normativos que manifiestan las interpretaciones de los significados de los símbolos. [...] Tercero aspectos de las relaciones de género. [...] El cuarto aspecto del género es la identidad subjetiva.” (en Lamas, 2003:289)

Y que en esta construcción social de la que habla Scott se construye en el día a día de toda sociedad, es decir, que es cambiante, que se determina por medio de simbolismos que la cultura transforma para diferenciar a cada sexo, precisamente es una de las tareas que representa el género en la vida actual es indagar sobre los comportamientos de hombres y mujeres. En palabras de la Doctora Rosa María González: refiere:

“Género es una categoría que permite analizar las relaciones sociales entre hombres y mujeres. Por género se entiende la construcción social de los sentidos que para las sociedades tiene el ser hombre o mujer, significados que condicionan la actuación, valoración y distribución de poder (real y simbólico) inequitativo para las mujeres como grupo” (González, 2004:22)

La postura de Joan W.Scott ha dado fundamento a diversas líneas de investigación e impulsado a otras. Es importante insistir, en el término de género ya que es una categoría que permite estudiar las relaciones de la sociedad en donde interactúan hombres y mujeres, éste es el escenario preciso para su análisis. Es por eso que el género se deben cuestionar, recuperando su utilidad como pregunta, así lo comenta Joan W.Scott: “¿Quiénes y con qué propósitos argumentan acerca de la diferencia sexual?; ¿cómo se construyó el significado?; ¿qué cualidades o aspectos consideran? (en González, 2009:683).

Además lo reitera la Dra. Rosa María González diciendo que el término género es útil como pregunta, y lo evidencia en varias de sus investigaciones. Y en el desarrollo de los seminarios en la Especialización de Género en la Universidad Pedagógica Nacional insiste que se debe problematizar y cuestionar todo acto en la sociedad y hasta lo que parece obvio.

Precisamente bajo esta postura que plantean estas dos autoras se pretende que “La perspectiva de las relaciones de género supone pues considerar a las mujeres sujetos históricos, buscarlas en las diferentes variables de lo social, conocer su posición en el contexto de variables ideológicas, económicas, políticas y de organización social propias de su tiempo” (Fernández, 2001:80)

Siguiendo este plano y desde la perspectiva de género, es necesario mencionar que al hacer referencia al hombre y la mujer se debe hacer poniendo énfasis al plural y no al singular. Al respecto Fernández (2001) puntualiza que cuando “hablamos en plural de mujeres porque dentro del colectivo que forman, como en el de hombres, existen importantes diferencias, englobar al colectivo femenino bajo “mujer” tiene el peligro de ser asociado a una uniformidad derivada de características biológicas o naturales y, por tanto, difícilmente modificables, que no

es sostenible” bajo esta postura muchos teóricos se apoyaron para comprobar la inferioridad de las mujeres y precisamente el siguiente párrafo da luz para reforzar lo que se pretende afirmar.

Barbieri (1992) puntualiza el empleo de la palabra en singular (mujer) o plural (mujeres) no es teórica ni metodológicamente irrelevante, puesto que la mujer hace referencia a una esencia femenina única (el eterno femenino), ahistórica, de raíz a la vez biológica y metafísica. En tanto que <<las mujeres>> expresa la diversidad e historicidad de situaciones en que se encuentran las mujeres.

Es preciso aclarar la diferencia que hay al hablar de la mujer o las mujeres, pues la connotación de esta palabra en singular o plural trae consecuencias implícitas en cada una de ellas.

## DICOTOMÍAS

Veamos ahora el asunto de las dicotomías, y como estos se dan en torno a las características femeninas y masculinas, es decir, a los estereotipos de género que hasta el día de hoy nos acompañan en esta cultura, “[...] el término estereotipo de género, alude a las creencias culturalmente compartidas sobre las características psicosociales consideradas prototípicas de estas dos categorías excluyentes hombres y mujeres. (Monreal y Martínez, 2010:75)

Nos es difícil imaginar esta dicotomía contemporánea, como se siguen acentuando, marcando y utilizando en esta relación dual en la sociedad, veamos ahora un ejemplo de ello que establece:

Objetivo	Subjetivo
Universal	Particular
Racional	Emocional
Abstracto	Concreto
Público	Privado
Hechos	Valores
Mente	Cuerpo

Literal	Metafórico
Activo	Pasivo
Fuerte	Débil
Razón	Sentimiento
Cultura	Naturaleza

Desde este punto de vista es imposible no pensar y participar en esta dualidad, y causa dificultades cuando no cumples con los comportamientos de estos modelos añejos, socialmente asignados como polaridades para lo masculino y femenino, asumiendo esta postura de forma normal al nacer y crecer. Un ejemplo que nos puede servir en este momento para ilustrar como las mujeres del siglo XIX lucharon contra corriente para incorporarse a lo público no importando que expusieran sus vidas. “Ignacia Riesch se vistió de hombre y fue lancera en la lucha contra el imperio de Maximiliano. Llegó a ocupar un puesto de mando; pero su valor no era siempre reconocido por sus subalternos: un día dice la tradición, un inferior se negó a obedecer a la mujer, por serlo, y ella optó por el suicidio. Participar en el mundo de lo público requería, con frecuencia, de masculinizarse, y en muchas ocasiones ni si quiera esto era suficiente. (Tuñón, 1998: 99)

En esta construcción social de lo masculino y lo femenino. En donde lo femenino es asignado a lo privado y se debe asumir el rol<sup>1</sup> de madre, esposa, ama de casa entre otros. Y lo masculino es asignado a lo público relacionándolo con el fuerte, la razón, éxito, emprendedor y por su parte la sociedad (entre otras esferas la educación), se encarga de reafirmar esas identidades que tiene que ver con ser hombres y mujeres. Así pues en este orden sociocultural en donde se produce, reproduce, promueve valores asociados a la distinción y segregación de las personas, entre otros a partir del sexo es preciso decir que la sociedad debe reflexionar acerca de esta construcción social que es el género. También Rubin señala:

---

<sup>1</sup> Conjunto de tareas y funciones que se le asigna a una persona o grupo de personas determinadas dentro de una cultura y un grupo social específico. Ibídem:18

“... el sistema sexo/género es el conjunto de arreglos a partir de los cuales una sociedad transforma la sexualidad biológica en productos de la actividad humana; con estos “productos” culturales, cada sociedad arma un sistema sexo/genero, o sea, un conjunto de normas a partir de las cuales la materia cruda del sexo humano y de la procreación es moldeada por la intervención social, y satisfecha de una manera convencional, sin importar qué tan extraña resulte a otros ojos”. (en Lamas. 2003:116)

Cabe resaltar que estas identidades han sufrido transformaciones con cada una de las grandes revoluciones industriales, tecnológicas, políticas, la globalización, etc. y varían tanto culturalmente como históricamente, marcando el desarrollo de la humanidad en la construcción social que es el género. Para fines de este trabajo es necesario hacer referencia al género como una categoría de análisis. Es decir como propone Scott: “El género se construye a través del parentesco, pero no de forma exclusiva; se construye también mediante la economía la política que, al menos en nuestra sociedad, actúan hoy día de modo ampliamente independiente del parentesco”. (Scott en Lamas, 2003:291)

La idea de los papeles tradicionales sobre el hogar y el trabajo se acentúan y prevalecen en la actualidad, esto ha propiciado que la mujer siga buscando espacios en lo público. “Hoy cuando las mujeres creen obrar en libertad, están obedeciendo a nuevas consignas, ser todo al mismo tiempo: <<madres asalariadas>> con doble jornada, <<monjas>> en aporte de fuerzas de trabajo a la colectividad y <<sexy>> para atraer a su pareja tal cual promueven las revistas”. (Fernández, 2005, p. 120).

Entonces se llega a creer que se ha alcanzado la equidad. Si bien es cierto, que ahora las mujeres siguen ocupando más puestos en el ámbito de lo público el precio que se deben de pagar por ello, es tener que desempeñar diversos roles y exigencias tanto en lo laboral como en el hogar, entonces nos encontramos con puntos de injusticia en donde la equidad no tendría lugar, así se puede expresar y pensar que la igualdad entre hombre y mujeres es una simulación, pues las

mujeres sólo han conseguido tener más deberes y obligaciones que en otros tiempos.

## 2. LAS MUJERES EN LA CIENCIA ¿CUÁNDO?

En este espacio presento un esquema de los estereotipos de género que se presentan en la ciencia, los postulados que predominaban en diferentes épocas que han marcado las desigualdades hacia las mujeres, los espacios que aún muestran la invisibilidad y obstaculización de las mujeres en el campo científico, es decir, ver al mundo de la ciencia desde una postura en la que se tome en cuenta la participación de mujeres, pero también de hombres.

El valor social que se tiene de la ciencia es atribuido a la parte abstracta e históricamente vinculado al mundo de los varones, además diseñado desde experiencias masculinas, promoviendo valores y juicios sobre la masculinidad en el pensamiento científico, obteniendo como resultado las condiciones sociales que delimitan el actuar de las mujeres en este ámbito, así que la ciencia es identificada como la construcción androcéntrica<sup>2</sup>.

“La ciencia ha sido producida por un subconjunto particular de la raza humana —casi totalmente por hombres blancos de clase media— y también ha evolucionado bajo la influencia formativa de un ideal de masculinidad particular” (Fox Keller en Flecha, 2010:27)

Recordemos un artículo de la maestra Dolores Correa<sup>3</sup> recomendando a sus alumnas, “No os dejéis sugestionar con la tradicional idea de que la ciencia es nociva a la mujer. No creáis tampoco que hay una sola rama de la ciencia que sea imposible de aprenderla, con tal de que vosotras queráis estudiarla, ni que tampoco imposible de enseñar”. (Correa en González, 2007:80)

Hay que destacar que en la sociedad mexicana en los campos educativo las mujeres siguen participado más en carreras estereotipadas como “femeninas”, es

---

<sup>2</sup> Consiste en ver al mundo y la ciencia desde la perspectiva masculina, considerando a la mujer como objeto pasivo en la Historia. Ídem pág. 20

<sup>3</sup> Dolores Correa Zapata: Una profesora Feministas del XIX.

cierto, que las mujeres han ingresado más fácilmente a carreras tipificadas como “masculinas”, lo contrario sucede con los varones, encontrando resistencia para incorporarse a ciertas carreras femeninas; aunque en algunas áreas las mujeres todavía están subrepresentadas generalmente en ciencias y áreas a fines. Además es importante resaltar el éxito de las mujeres en áreas científicas que ocupan con más frecuencia espacios en lo público “la ciencia es el resultado de una infraestructura económica que la posibilita y la potencia. Como consecuencia de la primera mediación económica, la ciencia se construye en un producto demandado por su capacidad para producir beneficios, al igual que cualquier otro bien u objeto intercambiable, y algunas ramas de la ciencia son primadas económicamente en comparación con otras. Dejando al margen el tema de si los sujetos ajenos al proceso productivo pueden comprar la ciencia que necesitan – temas que afectan directamente a la mujer-, existen unos obstáculos económicos para la incorporación de la mujer a la producción de la ciencia que habitualmente se olvida y que hay que hacer patentes” (Durán, 1999: 339)

El largo camino que han recorrido las mujeres para incorporarse hoy a la ciencia es importante pero no reconocido lo suficientemente, como para preguntar entre la ciudadanía ¿qué científicas conoces? pues no hay respuestas. Algunos antecedentes misóginos respecto a la ciencia los escuchamos en los discursos de los grandes científicos al decir que “la naturaleza es femenina y proclive a la manipulación y control del hombre. Bacon, predijo apasionadamente que la nueva ciencia inaugura el verdadero nacimiento masculino del tiempo” (Ibídem: 93).

Veamos algunos pensamientos que han dejado huella en la sociedad, y que tenían los antiguos griegos en los siglos XV, XVI así como algunos filósofos y científicos del siglo XVII al XIX en relación a la ciencia con las mujeres, estos filósofos han dado grandes aportaciones en cuanto a la exclusión de la mujer en la ciencia, abriendo brechas entre esta. A continuación se destaca algunos comentarios.

Duran (2000) señala, que Platón en su búsqueda de la esencia de lo humano afirmó que la mujer nunca podrá incorporarse a las tareas de la vida política si se

le agobia bajo el peso de los trabajos domésticos, es así como se percibía a las mujeres en esa época. Por su parte Aristóteles: decía que la mujer era un varón mutilado e incompleto, sus visiones biológicas sirvieron de base a una larga tradición biogenética y psicológica, que negaba la participación pensante de las mujeres en el proceso de reproducción de la especie humana y establecía que la decisión de la procreación estaba asociada con el hombre.

Además otros de su época como Hipócrates y Galeano coinciden al dar argumentos similares en torno a las mujeres al decir que “la menstruación se describió como un acontecimiento misterioso, contaminante, y peligroso que podría ir por el cuerpo y contaminar los pulmones. La teoría del <<vientre errado>> fue muy persistente, y ésta consideraba el útero como un animal dentro de un animal. Aristóteles escribió que la sangre menstrual podía surgir de los ojos y empañar un espejo limpio. Pensaba que todas las mujeres menstruaban en la misma época del mes y llegó a afirmar que las mujeres tenían menos dientes que los hombres” (Solsona, 2000:24)

Sin duda el trabajo que destacó Bacon son las metáforas elaboradas sobre la ciencia como poder, el superhombre viril, en uno de sus ensayos deja entre ver que las mujeres, y el amor por ellas, son un impedimento para el hombre se le distrae de mejores empresas; y en cuanto a las mujeres, no hay otra empresa posible para ellas que la de ser esposas castas y obedientes. En el caso de Galileo describe que los hombres son seres cálidos, secos y agresivos, en tanto que a las mujeres son húmedas, frías y pasivas. Kant: menciona que la mujer, es la belleza de su conocimiento sobre el mundo, es también un conocimiento a través de su sensibilidad ante lo bello, por lo cual no tiene mayores atributos. Hegel: sostiene que la mujer carece de capacidad para el razonamiento abstracto, para las ciencias superiores o la filosofía. Engels: En el contexto de su texto “El origen de la familia”, apela al juicio moral y presenta a la esposa y al esposo en una relación de explotación, y no de ayuda mutua. Y por último Marx: que hace referencia al trabajo doméstico y lo designa trabajo de encargo realizado a domicilio. (Durán, 2000:120-147)

En términos históricos podemos observar los paradigmas que predominaban en el proceso de construcción de las relaciones de poder entre los hombres por minimizar a las mujeres. Sin duda todas/os reconocemos las aportaciones científicas que nos dejaron estos científicos y filósofos en algunos de sus tratados, pero estos pensamientos misóginos son los que han contribuido a ver a las mujeres alejada de lo público, a su vez limitando y obstaculizando la participación de las mujeres en el campo de la ciencia. Esta parte pretende iluminar el problema de las relaciones hombres/ mujeres/ ciencia y el largo andar para lograr una equidad de género.

Pese a la postura epistemológica tradicional que marca la ciencia y las fuertes cargas ideológicas que surgen para ocultar y opacar a las mujeres en sociedades totalmente patriarcales esta cultura produce, reproduce, promueve valores asociados a la distinción y segregación de las personas a partir de su sexo. Así la concepción de género como una construcción social, ha constituido un enlace más abierto a la participación de las mujeres en el campo científico.

“La entrada masiva de las mujeres al trabajo remunerado es uno de los sucesos más significativos del siglo XX. Junto a esto ha sido remontada la exclusión de las mujeres del saber científico, especialmente a partir de la segunda mitad de dicho siglo al develarse progresivamente las barreras institucionales y sociopsicológicas que han obstaculizado, incluso hasta hoy, el acceso de las mujeres a la ciencia y la tecnología, así como los mecanismos explícitos e implícitos de discriminación. Hoy podemos exhibir en varios países indicadores que hablan de la creciente presencia de las mujeres en el ámbito de Ciencia y Tecnología” (Fernández, 2005: 338)

La polarización de la ciencia es creciente en la actualidad pues se relaciona con la tecnología diciendo que un país sin tecnología y ciencia no tiene futuro. La ciencia se ha renovando siempre desde una perspectiva androcéntrica que excluye a las mujeres. No basta decir en el discurso que ya se ha incrementado la participación de las mujeres en la ciencia y en otras áreas, es importante connotar en este cambio social que se está promoviendo, la presencia de las mujeres en todos los ámbitos de participación de nuestro país y que se hagan visibles ante los ojos de

toda la ciudadanía. "Es necesario develar los espacios socioculturales presentes en la construcción del conocimiento, entre ellos los que se relacionan con el condicionamiento de género. En este sentido la crítica feminista habla de un saber científico construido por el poder hegemónico masculino presentado presuntamente como universal, o lo que es entendido como el sexismo en la ciencia." (Fernández, 2005:123)

### **3. EN BUSCA DE LA HUELLA DE LAS MUJERES EN LA CIENCIA.**

#### **Uno, dos, tres por ellas**

Ahora iniciaremos un camino por la historia de la ciencia, para hacer visible a las mujeres que se incorporaron al proceso del conocimiento científico. Desde el siglo XVII, la ciencia empieza a desarrollarse desde una idea positivista y racional. Resulta interesante cómo en los últimos años, los modos de conocimientos utilizados dogmáticamente en la ciencia, es el llamado conocimientos científico y análogo de conocimiento formal, serio y riguroso, en este contexto Lakatos puntualiza que:

"El respeto que sostiene el hombre por el conocimiento es una de sus características más peculiares. En latín el conocimiento se dice *sciencia* y *ciencia* llegó a ser el nombre de la clase de conocimiento más respetable. ¿Qué distingue al conocimiento de la superstición, la ideología o la pseudo-ciencia? La ciencia católica excomulgó a los copernicanos, el partido comunista persiguió a los mendelianos por entender que sus doctrinas eran pseudo-ciencia no es un mero problema de filosofía de salón; tiene una importancia social y política vital" (en Guzmán y Pérez, 2005: 641)

La ciencia es vista como dominio universal que entrelaza las condiciones del conocimiento, pero como la historia legítima las formas predominantes de la cultura subyacente en la mayoría de los esfuerzos intelectuales que históricamente han estado al dominio de los hombres "la construcción de la ciencia moderna se basó en una epistemología positivista que postulaba la objetividad absoluta, la neutralidad axiológica y la voluntad de independencia respecto al

contexto social e histórico. La ciencia, entendida como el saber por antonomasia se basa en un ideal particular de masculinidad” (Solsona, 2002:48)

Conozcamos algunas razones por las cuales las mujeres permanecen excluidas de la ciencia, si en los inicios de la humanidad las mujeres se encontraban “entre los primeros científicos inventando herramientas y acumulando conocimientos sobre plantas comestibles y medicinales. Ellas se encargaron principalmente de la subsistencia colectiva, y por tanto, de los aspectos del desarrollo de la ciencia y tecnología”. (Miguez y González, 2000:19)

La manifestación de la ausencia de las mujeres en la ciencia es una forma de expresar como el proceso histórico y las condiciones sociales contribuyen a los modelos que “la marca de género se visualiza hoy nítidamente en la división sexual del trabajo científico y en la dicotomización entre lo que es ciencia y lo que no: <<ciencias fuertes y duras>>, exactas, naturales asociadas a la razón, al desarrollo del pensamiento lógico, a las metodologías cuantitativas, en las cuales están mucho más representados los hombres y <<ciencias blandas>> más bien asociadas al cuidado, al servicio, lo humano, al contacto con los demás. Las mujeres están mucho más representadas en estas. Esto se le conoce como segregación horizontal de las ciencias. (Fernández, 2005:126)

La relación que se hace de la ciencia con las mujeres es marcada por las formas tradicionales de ver al campo científico. En un primer acercamiento es la forma de identificar a quienes hace ciencia, es decir; su presencia simbólica a través del uso de la bata que cubre al hombre o mujer y pasa a ser científico/ca, es así como se esquematiza al científico/ca siendo este un poseedor de conocimientos. Además en el ámbito científico, las mujeres somos vistas como proveedoras de aprendizaje, no obstante que en otros campos de estudio la bata adquiere otros significados. El valor asignado a quien usa la bata puede ser cambiante, dependiendo el espacio y el lugar, es decir, del contexto situacional, pues el significado que se le dé puede ser diversificado según el uso, por ejemplo: en las carnicerías, en un rastro, en el hospital, en fábricas, industrias... así que esta puede proporcionar el status y la condición en donde se use esta vestimenta.

Un axioma más es la función del espacio asignado como laboratorio, según el Diccionario de la Real Academia Española el término “laboratorio” significa “lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico”, si asumimos esta postura como profesorado en el medio escolar, difícilmente podremos alentar a las alumnas a apropiarse de estos espacios, propiciando que se sientan alejada de su realidad tomando una actitud de apatía por participar en actividades o estudios relacionados a la ciencia.

Por lo cual propongo que el laboratorio por si mismo sea un espacio lúdico en el que el alumnado pueda interactuar, además de recrear el conocimiento sistematizado movilizándolo sus saberes, es decir, apropiándose y resignificando los nuevos saberes y apostando por una equidad de género en este espacio.

Si la ciencia se produce por medio de conocimiento, el proceso de construcción de lo que hoy conocemos como ciencia es producto de lo “construido desde el poder y que el poder ha puesto la ciencia a su servicio, y afirmamos también que se ha construido a espaldas de la mujer y a menudo en contra de ellas. [...] al rechazar su pasado y denunciar el presente, estamos contribuyendo a poner las bases para la recuperación de una ciencia que responda a las necesidades y a los deseos de lo que secularmente estuvieron excluidos de su creación y de su destino.” (Durán, 2006:324)

#### **4. CIENTÍFICAS EN LA HISTORIA**

##### **A qué hora empezamos...**

En este apartado historiográfico quiero levantar la voz para dar a conocer las aportaciones de algunas científicas que han destilado su conocimiento a lo largo de la historia, a su vez ser la musa para que más mujeres participen y se interesen en áreas de las ciencias exactas. Precisamente este escenario nos ofrece un excelente campo de estudio para las relaciones de género que se dan en torno a la división sexual del trabajo vinculadas a las problemáticas de las desigualdades que se dan entre hombres con mujeres, hombre con hombres, mujeres con

mujeres... y que al rescatar el trabajo de mujeres científicas que viven y revivo en estas líneas, pueda servir como sugerencias didácticas para el profesorado de ciencias.

Cuando hablamos de ciencia pensamos que es sólo asunto de hombres y de inmediato la masculinizamos, pues es lo que las imágenes de libros de texto nos hacen pensar. Además han sido y siguen siendo reforzadas por la escuela al utilizar un lenguaje no incluyente para las alumnas.

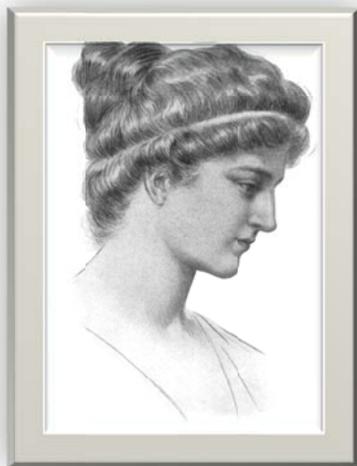
“...Han detectado barreras explícitas e implícitas que dificultan el acceso, la permanencia y la promoción de las mujeres en el campo científico. Desde el momento en que la socialización en la comunidad científica pasa por adaptarse a un medio que responde básicamente a características y comportamientos tradicionales masculinos, las mujeres tienen que desarrollar una doble personalidad. Por un lado, han de comportarse como hombres en el campo profesional para ser aceptadas como integrantes de la comunidad científica y, a la vez, tienen que responder a la expectativa sociocultural acorde con su identidad femenina. Ante este dilema pareciera que son las mujeres las que tienen que cambiar para adaptarse a la ciencia siguiendo una lógica en la que el mundo científico es considerado neutro al identificar masculinidad con neutralidad” (Clair, 1996:17)

Si bien es cierto, que el camino de la participación de las mujeres en la ciencia, es obstaculizado por diversas circunstancias, es importante reconocer que el trabajo de algunas científicas ha marcado el rumbo de la ciencia y la historia, por lo cual presento algunas destacadas aportaciones científicas, desde una perspectiva de género, es decir con el propósito de visibilizar a las mujeres científicas que en este campo se siguen reproduciendo

Solsona (2002) puntualiza “las huellas que han dejado las científicas han sido filtradas por la mirada de los hombre que han escrito la historia. Si su acceso al conocimiento y a la ciencia ha sido difícil, cuando no prohibido en la mayoría de las épocas históricas, más difícil es aún recuperar sus huellas. Para ello hay que partir de una posición crítica de la concepción androcéntrica de la razón,

dominante en la historia de la ciencia. Un problema que se plantea al intentar recuperar las palabras de las científicas es el enfoque historiográfico de la historia de la ciencia. Las mujeres no han participado de forma significativa, a lo largo de la historia, en los mismos espacios que los hombres. Por ellos no se puede utilizar los mismo criterios de análisis para valorar la contribución de las mujeres a la historia de la ciencia” es por eso que quiero empezar por presentar una digna representante al merito del trabajo científico.

A partir de los años 60's, el número de mujeres en la profesión científica comienza a crecer de forma significativa. Son estas mujeres que se incorporan a un mundo mayoritariamente masculino como estudiantes, investigadoras o profesoras, las que comienzan a reflexionar sobre las condiciones de la tradicional exclusión femenina de este ámbito. (Rose en González, 2005: 576)



## Hipatia de Alejandría

Sin duda una de las más grandes científicas de la historia. Antes de continuar comento, que en la tarea de recopilar evidencias no hubo éxito ya que la información fue escasa, poco se ha escrito sobre Hipatia en cuanto a su presencia y participación, sólo aparecen pocas líneas que hablan de ella, así que en este espacio resalto lo siguiente:

Hipatia filósofa griega del siglo IV antes de nuestra era. Considerada la primera mujer científica, tuvo una educación en matemáticas y astronomía, creó el primer planisferio, un aparato para destilar agua, otro para medir el nivel del agua y uno para determinar la gravedad de los líquidos. Ella fue lapidada por cristianos fanáticos.<sup>4</sup>

Para abrir paso a la siguiente científica es primordial reconocer que no fue fácil para las mujeres de las distintas épocas colocarse en la cima del ahisber. “Aun

---

<sup>4</sup> Genis, M. (Junio 2011). Algrano *¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Año 13 (150), pp. 9

cuando se encontraron datos de mujeres en el que hacer científico, como algunas mujeres hindúes y egipcias que participaron en la medicina entre los años 600 y 1400 d. C., o de mujeres en Babilonia que ejercían la filosofía hacia el año 1200” (Stiver Lie en Guevara, 2007: 89)

La trayectoria de Marie Skldoska es digna de recordar en este espacio; pues es una de las científicas que goza de mayor prestigio entre el ejercicio de la profesión científica.



**M**arie Skldoska, quizá no les sea familiar con ese nombre, ¡verdad!, pero que tal como Marie Curie, quien aparece en varios libros de historia de la ciencia, química, física y uno que otro de literatura, ahí se destaca su trayectoria y aportaciones como científica pero siempre con el nombre de María Curie. Por lo tanto quiero puntualizar que al referirme a Marie Curie lo haré con el nombre de Marie Skldoska a razón de resaltar sus enormes aportaciones científicas, pero con

el apellido de Skldoska que es desconocido entre la ciudadanía.

Marie Skldoska, sin duda una de las grandes científicas que nos ha dejado un legado invaluable a la comunidad científicas de todas las naciones. Nace en Varsovia en el año 1867. Es de origen polaco recibe su educación con su madre, que trabajaba como maestra de escuela. Sus ideas políticas no le permiten ingresar a la Universidad de Polonia. Por ello debe dejar su país, viaja a Francia e inicia sus estudios en la Sorbona, aunque su situación económica no es confortable logra concluir sus estudios recibiendo las mejores calificaciones. Tras graduarse se une en matrimonio con el francés Pierre Curie, constituyendo la pareja científica más famosa de la historia. El descubrimiento de una radiación de origen desconocido, los lleva a profundizar la materia y encuentran que la cantidad de uranio en los compuestos no aumenta o disminuye proporcionalmente la radiación de un compuesto llamado pechblenda, y que el origen de la radiación no depende

exclusivamente del uranio, lo que explica las variaciones no proporcionales. De esta forma descubre dos nuevos elementos radioactivos, uno de ellos es el polonio, nombrado así en honor a la Tierra Madre de Marie.

En 1902 reúne cien miligramos de radio, la academia les concede el premio nobel de física, compartido con Bocquerel en 1903. Pirre Curie fallece en un accidente automovilístico 1906. Marie lo sustituye en su cátedra en la Sorbona, siendo la primera mujer que enseñaba en ese centro educativo. En 1911 vuelve a ser galardonada con un novel en química, convirtiéndose en la primera persona en la historia en obtener dos galardones científicos. Continúa sus investigaciones en el campo de lo que llamo radioactividad y dirige por mucho tiempo el instituto del Radio en París. Contribuye a encontrar aplicaciones médicas a los rayos X y en la radiación, particularmente en el tratamiento del cáncer. La constante exposición a la radioactividad le produce una leucemia que precipita su muerte. (De la Iglesia, 1980: 133-277)

En esta historia contada de Marie Skldoska se reconoce sus principales aportaciones, pero es digno de resaltar las investigaciones que realizó de forma autónoma pese a la usencia de Pirre Curie.

Se puede observar como las condiciones para las mujeres científicas son limitadas en diferentes contextos, es decir “la construcción de la ciencia no han contribuido por igual a todas las culturas y sin duda la cultura occidental se caracteriza por una alta aportación a la elaboración de la ciencia y la tecnología moderna. No obstante, dentro de cada sociedad tampoco se distribuye por igual las aportaciones científicas, y en las sociedades occidentales contemporáneas la construcción de la ciencia se ha especializado dentro de unos grupos restringidos contruidos por investigadores y expertos” (Durán, 1999: 338)

Voy a dar espacio a una más de las ausentes, que la historia de la ciencia no muestra todo lo contrario han tenido que vivir y sobrevivir con pequeños espacios. Más sin embargo resalto que es contemporánea de Marie Skldoska y que no goza de mismo éxito, todo lo contrario permanece en el anonimato como

algunas otras de su época. También es un ejemplo de como las mujeres si han participan con sus aportaciones científicas, sólo que la historia no ha dado oportunidad de contarlo, es así que presento a la siguiente física, matemática es “llamada la reina de la ciencia del siglo XIX”.



## **M**ary Somerville.

Nació en Escocia, en 1790. Sólo alcanzó un nivel rudimentario en cuanto a su educación formal, a Mary le gustaban los rompecabezas matemáticos de las revistas feministas. Nunca había escuchado hablar del álgebra y se preguntaba qué quería decir la “x” y las “y” todo aquello le parecía muy interesante. Ella se dio a la tarea de conseguir un ejemplar de la obra de Euclides “Elementos de Geometría”, pero sus padres le retiraron las velas para que no pudiese leer por las noches. Entonces memorizaba los libros y por las noches trabajaba con los problemas de forma mental.

Mary Somerville se casó y tuvo dos hijos, pero su marido murió prematuramente y quedó viuda. En esta situación se encontró libre para seguir con los que le apasionaba e interesaba, la parte matemática. Ganó una medalla por la solución de problemas matemáticos. Volvió a casarse, con un hombre que compartía sus intereses y apoyó su tarea científica. Tradujo y explicó la “Méchanique Céleste” de Laplace. Su “Mechanism of the Heavens” fue un texto básico en matemáticas y la astronomía de alto nivel durante el resto del siglo. También escribió The “Connection of the Physical Sciences”, un resumen de investigaciones de fenómenos físicos, y a los ochenta y nueve años publicó su “Molecular and Microscopic Science”. Se trataba de un resumen de los más recientes descubrimientos en física y química. Es por eso que a Mary Somerville le llamaban “la Reyna de la ciencia del siglo XIX” (Osen en Benckert, 1987: 53)

Pese a los obstáculos que se le presentaron a Mary Somerville de parte de su familia y la incorporación a la ciencia, podemos gritar que sus aportaciones han

servido de base para la astronomía y en algunos casos a dado pautas a otras disciplinas del saber. “La ciencia y la tecnología se han convertido, en muchos sentidos, en instrumento legitimador de las estructuras de dominación y de poder político, económico y social. Esta situación se presenta tanto entre las naciones como entre las personas. Los países altamente industrializados presentan una imagen de poderío y control sobre aquellos países con limitado desarrollo tecnológico. En este sentido, el desarrollo científico se relaciona con el armamento y la destrucción del medio ambiente” (Miguez y González, 2000:35). Este comentario nos vincula con la siguiente científica física nuclear que no quería trabajar para la bomba atómica, pero sus aportaciones a la ciencia la involucraron de forma involuntaria, ella es:



### Lise Meitner

Ella nace en Viena en 1878 su padre era abogado de origen judío. Lise pronto se interesó por las matemáticas y la física. Pese a ello antes de que se le permitiese estudiar ciencias tuvo que aprobar los exámenes de francés para poder mantenerse como profesora de francés. (Frisch, en Benckert.1970: 54) Ingresó a la Universidad de Viena en 1901 y obtuvo

el doctorado en física en 1905.

Podemos observar como los espacios en la ciencia estaban determinados para ciertos sectores y como se otorgaba las premisas a las mujeres para poder ingresar a estos estudio, recordando que en la “Europa “Ilustrada” tuvieron mucho que ver con la exclusión de las mujeres en la ciencia. La pertenecía a las academias exigía un título universitario, certificación que estaba reservada exclusivamente a los hombres. Sin embargo, ciertas cortes medievales aprobaban la erudición femenina en el caso de algunas mujeres pertenecientes a la alta nobleza que contaba con poder económico, tiempo y libros a su alcance como signo de abolengo y linaje” (García, 2007:89)

Lise realizó una investigación de manera independiente sobre óptica y la publicó. Esto la animó para pedirle a sus padres que la dejaran ir a Berlín una temporada. En 1907 se mudó a Berlín donde permaneció por treinta años, ella no sabía nada de las Universidades alemanas. Sólo conocía el nombre del famoso físico Max Planck, que había visitado Viena. Cuando Lise se matriculó para acudir a la Universidad de Berlín, en la clase, Max Planck la recibió con gran amabilidad, pero también le dijo: “¡Pero si usted ya es doctora! ¿Qué más quiere?”.

Un hecho importante que quiero resaltar es el pensamiento de Max Planck al cuestionar la presencia de la física Lise Meitner en el ámbito científico. Él se dice sorprendido, de que una mujer quisiera dedicarse a la investigación. Planck, hace el comentario que los estudios de la física Lise Meitner no habían sido tan brillantes. Más adelante se reivindica, la contrata en calidad de ayudante y reconoce que ella es un caso excepcional, el trabajo de ayudantía con Planck le ayudó para ganarse el prestigio de otros físicos. Podemos ver como el ser mujer con ciertos conocimientos había que comprobarse, por medio de esfuerzos para ser aceptada y reconocida como científica, pese a los prejuicios o pensamientos misóginos de los hombres.

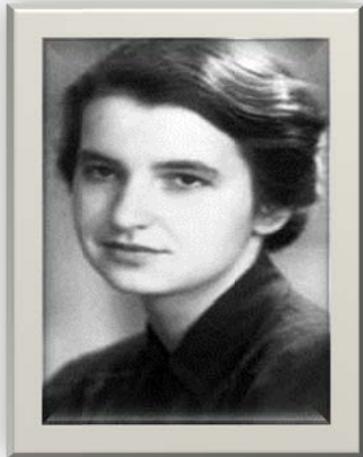
En Berlín, Lise Meitner conoció al químico Otto Hahn, que buscaba a un físico que le ayudara a sus estudios sobre la radioactividad. El principal inconveniente era que Hahn trabajaba en el Instituto Químico bajo la dirección de Emil Fischer, que no permitía que hubiera mujeres en su laboratorio. En 1909 cuando en Alemania se permitió el acceso de las mujeres a los estudios académicos, Emil Fischer la admitió y le dio su apoyo. En 1919 la Universidad de Berlín concedió el título de catedrática a Lise Meitner, aunque no adquirió el derecho de impartir clases hasta 1922. (Benckert, p. 54-55)

En el recorrido de la historia de la física Lise Meitner, se reconoce los filtros que paso para poseer un espacio en el mundo científico que estaban reservados para los hombres y si eras mujer tenías que comprobar tus conocimientos con trabajo y en ocasiones con menor salario, son excepciones quienes han llegado a ser reconocidas por sus aportaciones científicas. Otro aspecto que se deja ver, en la vida de esta científica es, como las autoridades educativas como signo de poder

determinaban si podías impartir cátedra en la Universidad por el simple hecho de ser mujer; y sobre todo los pensamientos misóginos de los científicos hacia las mujeres, así supongo que estas serían unas de las razones del porque las mujeres permanecen ocultas en la ciencia.

Ahora presentamos a una más de las ausentes en la historia de la ciencia, espero que estas líneas sean un grito con eco en varias direcciones, que llegue de norte a sur y de este a oeste, para comprender que pese a las sombras masculinas algunas científicas logran recuperar su lugar en este espacio científico, aunque a veces de forma tardía.

Solsona (2002) señala que las científicas que han recuperado su espacio en la historia del conocimiento lo han hecho en un primer momento en círculos reducidos y posteriormente en los ambientes académicos. De algunas científicas hemos recuperado su vida, su voz, sus palabras, su mirada, que no siempre coincide con lo que se consideraba hacer ciencia en cada momento histórico.



## **R**osalind Franklin:

En la búsqueda de las obras de Rosalinda Franklin sobre sus aportaciones científicas, me encontré que algunos reconocen su participación y descubrimiento en la estructura del ADN pero como la ausente –muy pocos trabajos-, y le dan el reconocimiento que ella merece por sus aportaciones al trabajo realizado del ADN; otros tantos la llaman “la olvidada”, y me pregunte ¿porqué? Y al finalizar la lectura de los documentos lo comprendí. En un primer acercamiento histórico porque las circunstancias del momento no da apertura a Rosalinda Franklin como la portadora del descubrimiento del ADN, desde entonces y cuando se habla del ADN en el contexto escolar o en otros espacios

siempre aparece asociado a James Watson, Frances Crick y Maurice Wilkins ellos recibieron el Premio Nobel en 1962 por tal descubrimiento, pero los resultados de ellos suponen la culminación del trabajo realizado por la científica. Como han podido comprobar en la historia de la ciencia y para ser más precisa en la genética, de todas estas investigadoras, Rosalind Franklin es sin duda es la gran olvidada, como se reconoce en algunos trabajos científicos.

Rosalind Franklin nace en Inglaterra el 25 de julio de 1920, murió en Londres el 16 de abril de 1958. Franklin se graduó en la universidad de Cambridge en 1941, Hizo estudios fundamentales de microestructuras del carbón y del grafito y este trabajo fue la base de su doctorado en química, que obtuvo en la Universidad de Cambridge en 1945.

Un comentario tan poco ético de parte de Watson que hace a Rosalind Franklin en su libro “La Doble Hélice” en 1968 dice: que de forma indirecta habían llegado a sus manos de Watson los resultados que Rosalind obtuvo en el desarrollo del estudio de la estructura del ADN, esto es una muestra que el conocimiento no es cuestión de género, si no oportunidades para las mujeres.

A razón de las circunstancias del momento quiero presentar el artículo de la revista “El faro” que se publicó en el 2003 para festejar los 50 años de la doble hélice del ADN, parte del los estudios que realizó Rosalind Franklin en torno a este tema y que es digno de resaltar.

[...] comentarios de Watson sobre Rosy capturaron la atención del emergente movimiento feminista a fines de los sesenta lo que fue suficiente para lanzar la leyenda de Franklin como la heroína omitida del Premio Nobel. Asimismo fue la insistencia de Watson en juzgar a Franklin por su apariencia más que por su actuación como científica. Cuando ella llegó a King's procedente del laboratorio del gobierno francés donde había trabajado de 1947 hasta finales de los cincuenta, ya era una experta reconocida en la estructura de carbonos y arreglos de cristales y con muchas publicaciones en su crédito.

El mito de Franklin continúa creciendo por su muerte temprana y trágica pasando a ser un icono femenino, vista como un genio cuyas dotes fueron sacrificadas para gloria de sus colegas masculinos. Sin embargo, este mito ha opacado su fuerza intelectual e independencia como científica y como individuo. Su fracaso para obtener el Premio Nobel ha sido considerado como un importante ejemplo de la arraigada misoginia dentro del círculo científico, más que por consecuencia de los estatutos del Nobel en contra de reconocimientos o premios póstumos.

La caricatura descrita por Watson sobre Rosy como alguien malhumorada le trajo como consecuencia una violenta réplica de la escritora Anne Sayre, en su libro *Rosalind Franklin y el ADN* publicado en 1975, el que ofreció un retrato mucho más justo y concreto de Franklin.

Revalorando los hechos, los avances de su investigación sobre el ADN fue reportado en dos artículos de la revista *Nature* por Sir Aaron King, el colaborador más cercano a Franklin del Birbeck College de Londres, donde ella se mudó después de King's. Él concluyó que Franklin estuvo muy cerca de descubrir la estructura del ADN por sí sola<sup>5</sup>.

Ésta es sólo una pequeña parte de la historia de esta gran mujer de la ciencia y olvidada hoy, como bien lo comenté en el principio de su biografía. También es un ejemplo más, de los muchos que hay en el poco protagonismo de las mujeres científicas, mostrando el control de esta actividad para un pequeño sector de la población “podemos mencionar el que la escasa participación de las mujeres en la ciencias exactas tiene que ver con su aspecto más visible con la institucionalización y control de la propia ciencia. Esto es con la creación de las universidades y las académicas científicas como centros autorizados para la producción y reproducción del conocimiento” (García, 2007: 89)

Un ejemplo más, del cómo la ciencia ha estado moldeada por los hombres que trabajan en el campo científico, y como el sexismo es un problema que venimos

---

<sup>5</sup> De la Peña, S. P. (2003, marzo). La Heroína olvidada del Premio Nobel. EL FARO LA LUZ DE LA CIENCIA [en línea], No. 26. disponible en: <http://www.cic-ctic.unam.mx/download/elfaro/elfaro26.pdf>, [2012, 24 de abril].

arrastrando a partir de las desigualdades sociales que marcan al hecho de ser mujeres. Es así como presento al siguiente trió de primatólogas, mejor conocidas como el “clan Leakey” porque él las fue reuniendo en diferentes etapas. Luis Leakey es un reconocido antropólogo que en 1931 inició la búsqueda de restos fosilizados que arrojaron a la luz los orígenes humanos en el continente Africano. “Leakey creía firmemente en las ventajas del género femenino para desarrollar un profundo poder de observación y un verdadero compromiso a largo plazo: dos de los factores fundamentales para la ciencia y en particular, para los difíciles estudios con primates que se requerían. (Beyer,2005: 480)



## Jane Goodall

La primera de esta dinastía es: Jane Goodall que ha dedicado gran parte de su vida al estudio y preservación de chimpancés. Jane Goodall nació en Londres en 1934 y en 1960 inicio sus estudios en Gombe, desembarcando a orillas del Lago Tangañica acompañada por su madre ya que según cuenta la historia, estaba prohibido que una mujer se estableciera sola para hacer investigaciones, también la acompañaba un cocinero que hablaba los lenguajes nativos.

A Goodall se le otorgó una beca para los estudios en Gombe la cual tenía una temporalidad de 18 meses. Antes de ese tiempo Jane Goodan era mundialmente famosa en la vida social de los chimpancés de Gombe, gracias a sus publicaciones que aparecían en la revista National Geographic.

Jane realizó estudios en Cambridge, donde se graduó con un doctorado de etología en 1965. Goodall fue la primera primatóloga en documentar el uso de herramientas por otras especies. Inventó una metodología para acercarse y ser aceptada por la colonia que estudiaba, con lo que revolucionó el estudio de los animales.

Jane Goodall ha recibido más de veinte premios: y en 2002 fue nombrada Mensajera de Paz por la Organización de las Naciones Unidas, en 2006 se le condecoró con la medalla de la Legión Honor de Francia y en el 2011 recibió la Orden del Mérito de Italia.



## **D**ian Fossey

La segunda de esta dinastía es Dian Fossey nació en San Francisco; California en 1932. Estudio terapia ocupacional, pero su trayectoria cambio cuando conoció Leakey en un viaje por África. Dian 1967 llegó a Ruanda. En las montañas de Virunga fundó el campamento Karisoke, donde empezó sus estudios de los gorilas de la montaña. Sus resultados pusieron en tela de juicio la idea del gorila como animal violento y monstruoso. Fossey demostró que estos animales eran seres tímidos, hervíboros y altamente sociables. Dian escribió el libro Gorilas en la niebla en 1985 y fue asesinada en su cabaña de Karasoke. El crimen nunca se resolvió. Dian está enterrada junto a Digit, su gorila favorito en Ruanda.



## **M**aría Biruté Galdikas

Ahora hablemos de la última de este clan la primatóloga que ha dedicado 40 años al estudio y la conservación de los orangutanes, la Dra. María Biruté Galdikas que nació en Wiesbaden 1946. Biruté llegó a Borneo acompañada por su esposo Rod en 1971, pese a las difíciles condiciones que ahí pasaba, tardó tres años antes de aceptar salir de ahí para hablar en un congreso de Primatología. En 1989 obtuvo apoyo económico del gobierno local para abrir el Centro de

Cuidado y Cuarentena para el rescate de orangutanes en cautiverio. Ella tuvo hijos que crecieron entre los orangutanes de Tanjung Puting. Uno de ellos trabaja con ella rescatando los orangutanes en cuarentena<sup>6</sup>.

Este es un homenaje a las aportaciones científicas de mujeres que han heredado la ciencia; y que por su puesto siguen en la lucha del conocimiento científico y de su vida propia, no importando que no sean reconocidas en amplios sectores de la población por sus alcances en cuanto a estas especies en extinción. “Las tres son mujeres valiosas, creativas, apasionadas [...] Hoy la fundación de Jane Goodall tiene importancia mundial. El libro de Dian Fossey “Gorilas en la niebla” ha sido llevado al cine, y el Campamento de Leakey de Bruté Galdikas tiene abundancia de donativos, estudiantes voluntarios de todo el mundo y reporteros que realizan documentales para la televisión. (Beyer, 2005: 485).

Estos son los escenarios que comparto en este trabajo, pero aún falta mucho hacer en este campo del conocimiento y más en nuestro país y como comenta la Dra. González en su libro “Género y Matemáticas” que “También se sabe que cuando una mujer ingresa a un campo laboral tipificado como masculino, se encuentra con un “techo de cristal”, que dificulta su ascenso a cargos de mayor jerarquía, como lo documenta el INEGI (2000) en el ámbito político. En el caso de los hombres, Palencia (2002) comenta al incorporarse a un campo tipificado como femenino encuentran una “escalera de cristal” que les facilita el ascenso” (González, 2004:166)

Es así como presento a la siguiente científica que en el desarrollo de su trabajo científico y particular en el de la genética dio pauta a crear otra rama de esta que es la citogenética y que en la actualidad es de utilidad.

---

<sup>6</sup> Beyer, M. E (Marzo 2012). Tras la huella del primate anaranjado. *¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Año 14 (160), pp. 30-33.



## Bárbara McClintock

Bárbara, se matriculó en la Facultad de Agricultura de la Universidad de Cornell, en 1919. La Universidad de Cornell había sido, junto con la de Chicago, pionera en la aceptación de alumnas. En 1872 se matriculó la primera mujer y en el año en que se licenció Barbará McClintock (1923) lo hicieron 74 mujeres. Ella no sólo se dedicó en cuerpo y alma al estudio, también se matriculó en todos los cursos a su alcance, además

decidió empezar la tesis doctoral en el Departamento de Botánica.

En 1927, cuando aún no había cumplido 25 años, obtuvo el grado de Doctor en Botánica por la Universidad de Cornell y le ofrecieron un contrato de Profesora ayudante en la misma universidad.

De los estudios de Barbará y las aportaciones nace una nueva rama de la biología, la citogenética, que abre nuevas vías de estudio sobre el comportamiento de los cromosomas y facilita el inicio del mapeado de los genes en todos los organismos.

Sin duda una de sus más grandes aportaciones científicas fue que usando una nueva técnica de tinción, McClintock identificó todos los cromosomas del maíz y, a partir de mutantes inducidos por rayos X, relacionó los resultados de cruces genéticos con el comportamiento cromosómico. Ella fue la primera en demostrar que la base del intercambio de información genética durante la formación de los gametos (denominado recombinación genética) se debe a un intercambio físico entre fragmentos cromosómicos.

En 1981 es nombrada la primera MacArthur Laureate de la Fundación John D. and Catherine T. MacArthur, consistente en un vitalicio premio económico de 60.000 dólares anuales, libres de impuestos. Recibe también la medalla Thomas Hunt Morgan de la GSA (Genetics Society of América) y el Premio Lasker, considerado

antesala del Premio Nobel.<sup>7</sup> Aquí cabría preguntarnos ¿por qué fue reconocido su trabajo científico hasta 1985, si ella publicó sus investigación en 1950?.

Los trabajos de Bárbara McClintock que publicó en 1930 le adjudicaron amplia fama y la consolidaron como la mejor citogenetista de Estados Unidos. Pruebas de este reconocimiento son su nombramiento en 1939 como vicepresidenta de la Genetics Society of América (GSA), ser elegida miembro de la prestigiosa National Academy of Sciences en 1944, y finalmente, en 1945, presidenta de la GSA.

Pero un hecho insólito que a Bárbara McClintock casi le costa su empleo es el siguiente comentario que describe González Duarte en un artículo en honor a ella y a la biomedicina.

Este reconocimiento, fruto merecido de su inteligencia, esfuerzo y perseverancia, era más difícil de mantener para un científico mujer que para un hombre. Un ejemplo de ello es que, siendo ya vicepresidenta de la GSA y profesora adjunta contratada en la Universidad de Missouri, el que una mujer con nombre y apellidos idénticos apareciera en la sección de anuncios de bodas de un periódico local llevó al director de su departamento a suponer que era ella la que se casaba y amenazarla con el despido, actitud que jamás se habría tomado con un hombre. Aunque el hecho de no ser ella la salvó, lo fue por poco tiempo; al irse su jefe de unidad, su contrato no fue renovado. En 1941, Bárbara McClintock se fue de la Universidad de Missouri a engrosar las listas del paro. (González Duarte, 2007, 40)

Guzmán y Pérez (2005) señalan que el tipo de investigación que lleva a cabo Bárbara McClintonk ejemplifica la habilidad para la conexión íntima con el mundo propio de la objetividad dinámica. La principal crítica recibida por este tipo de enfoques es un riesgo de caer en el esencialismo, esto es, de suponer la existencia de una naturaleza fija e inmutable distinta y diferenciada para hombres y mujeres.

---

<sup>7</sup> González, D. R. (Coord) (2007). Doce mujeres en la biomédica del siglo XX. Cuadernos de la fundación Dr. Antonio Esteves [en línea], No. 13. Disponible en: [http://www.inb.unam.mx/bioetica/lecturas/12mujeres\\_biomedicina.pdf](http://www.inb.unam.mx/bioetica/lecturas/12mujeres_biomedicina.pdf), [2012,26 de abril].

A la luz de los hechos comentados en el espacio anterior se visualiza como la historia de las mujeres en la ciencia aun se encuentra impregnada de este androcentrismo y condicionamiento al trabajo de las científicas pero “la historia de las mujeres, como historia de las relaciones de género, aspira a ser considerada un nuevo paradigma. Por eso no solo la enriquece nuevos objetivos de estudio, con la incorporación de nuevas fuentes y nuevas formas de preguntar a las ya utilizadas, sino que al introducir el género como categoría analítica puede modificar el significado que a algunos conceptos de tiempo histórico habían dado la historia androcéntrica. Se abre así todo un campo de trabajo de revisión de la historia”. (Fernández, 2001: 85)

La invitación es seguir cambiando estos paradigmas en la sociedad. Es así como abro un preámbulo para ovacionar a la última científica de esta sección del trabajo. La cual ha dejado eminentes aportaciones a la ciencia, ella es la Dra. Lynn Margulis que a su fallecimiento en el 2011 deja un gran vacío en el mundo de la Biología evolutiva, pero al mismo tiempo, con sus aportaciones dejada un amplio estudio en esta área. Llamada “la vocera del microcosmos”.



**L**ynn Margulis es conocida en el mundo científico como la esposa del astrónomo y afamado divulgador científico Carl Sagan, así lo mencionan en el discurso de bienvenida a los participantes de la jornada de actualización del curso de Educación Interculturalidad y Medio Ambiente el Mtro. Víctor Mario Gamiño Casillas el pasado 21 de marzo del año en curso. Por tanto es importante evidenciar que ella sigue siendo reconocida en el grupo científico con el apellido del segundo esposo el químico Thomas Margulis y como la esposa de Sagan.

Lynn Alexander (Margulis). La vocera del microcosmos la llamaban, ya que es una figura clave de la biología evolutiva del siglo XX. Nace en Chicago el 5 de

marzo de 1938 y muere el 22 de noviembre del 2011 en Amherst. Con sólo 19 años terminó la licenciatura en ciencias por la Universidad de Chicago, realizó una maestría en biología celular y genética en la Universidad de Wisconsin y se doctoró en genética por la Universidad de California.

Ella ha cambiado para siempre la visión que tenemos de la vida al probar que las células con núcleo llamadas eucariontes de las que están formados todos los seres multicelulares, incluidos nosotros, surgieron por la unión de diferentes especies de bacterias hace 1500 millones de años. Hizo además importantes contribuciones a la clasificación de los seres vivos.

Lynn publicó más de 190 artículos y más de 20 libros. Fue codirectora por el departamento de biología planetaria de la NASA, profesora de la Universidad de Boston durante 22 años y catedrática de biología de la Universidad de Massachusetts en Amherst desde 1988 hasta su muerte. Su trabajo científico obtuvo numerosos reconocimientos, entre ellos varios doctorados Honoris causa y en 1996 la Medalla Nacional de Ciencias de Estados Unidos, que le entregó el entonces presidente Bill Clinton<sup>8</sup>.

Quiero que este primer acercamiento de la historiografía de científicas sea un estímulo para que todas/os aquellas/os los que nos dedicamos a la formación científica en educación, se enfatice sobre la incursión de las mujeres científicas que merecen ser reconocidas a partir del currículo oficial, pues tenemos bastantes científicas mexicanas y extranjeras que podemos trabajar en las clases. También considero que esto sería la consecuencia de quien lean este trabajo y por tanto coincido con el siguiente comentario:

Miguez y González (2007) dicen que las alumnas pueden estar percibiendo a la ciencia como alejada de la vida de las personas y tener poca confianza en sus posibilidades futuras de influencia en ella. Además, por el acercamiento en la

---

<sup>8</sup>Esparza, S. M., Álvarez, P. E., Noruega, S. R. (Marzo 2012). Lynn Margulis. La vocera del microcosmos. *¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Año 14 (160), p. 22-25.

escuela a metodologías descontextualizadas y basadas en una lógica positivista, puede tener una visión restringida de la ciencia.

El espacio que dedico a las científicas nos es suficiente, ya que podríamos seguir mencionando más de ellas las cuales siguen marcando el rumbo de la ciencia y la historia de todos los países, así tenemos como ejemplo:

Caroline Herschel que descubrió varios cometas, identificó nebulosas entre otras más. Ada Augusta Byron que fue condesa de Lovelace, se considera la primera en diseñar un programa para computadora en 1843. Emmy Noether, desarrolló la relación entre simetrías matemáticas y leyes de conservación de física teórica. María Mitchell fue una gran astrónoma y la primera mujer elegida miembro de la academia de ciencias y Artes en Estados Unidos en 1846. Gerty Theresa. En 1947 ganó el Premio Nobel de Medicina por explicar cómo se alimentan las células y como se produce energía.

La última que quiero rescatar y tal vez más conocida es Iréne Joliot Curie, que ganó el Premio Nobel de química por la síntesis de nuevos elementos radiactivos, entre otros méritos más<sup>9</sup>. Bueno quisiera seguir nombrando más, sólo espero que este acercamiento histórico sea una razón motivante para seguir indagando sobre el mundo oculto de las científicas.

Durán (1999) refiere que a la muerte de Fernando Carrasco se supo que sus artículos para Iberia los escribía en realidad Concepción Arenal, la revista no quiso seguir publicándolos con la firma de la viuda –porque se trataba de una mujer- y sólo por grandes porfías los admitieron, aunque pagándolos a la mitad de su precio previo. Cuantas mujeres más hay ocultas navegando en este mundo con nombres de hombres, o trabajando de forma clandestina para ellos, o trabajos en el tintero sin publicar por el hecho de ser mujer o casos como el de la mexicana Concepción Arenal.

---

<sup>9</sup> Genis, M. (Junio 2011). Algrano *¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Año 13 (150), p. 9.

## **5. NACE UNA HISTORIA**

¿...y tu historia cuándo?

Es trascendental recuperar el trabajo científico, y el espacio que la historia no cuenta de las mujeres que han dedicado años a la parte científica y en específico a las ciencias exactas, ellas son: Alejandra Jaidar y María Esther Ortiz, físicas mexicanas del siglo XX que se forman académicamente como científicas en la UNAM y que nos han dejado un legado invaluable para las/os que estamos implicados/as y dedicados/as a la ciencia y la educación. También es indispensable hacer un recorrido por los antecedentes de la carrera de la física en la misma casa de estudios y por último reflexionar en torno a las estadísticas de la Academia Nacional de Ciencias de la UNAM en el área de ciencia, destacando la participación femenina.

### **Lo que se dice de la carrera de física**

Es difícil imaginar a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fundada en 1910, sin la facultad de ciencias, pero ¿Cómo y cuándo surge esta institución educativa y en especial el área de física como una opción profesional más para la ciudadanía, en la que hoy participan hombres y mujeres? Y por ende el instituto de física. Para contextualizar los antecedentes de este escenario es preciso retomar los elementos histórico-sociales del recorrido de esta profesión que se fundó gracias a la ayuda de instituciones y sociedades científicas que tuvieron una larga tradición de influencia masculina.

Recordemos que en siglo XIX, los espacios educativos para las mujeres eran limitados, se daba prioridad e interés a la enseñanza de los varones a través de un plan de estudio que diferenciaba las asignaturas para hombres como para mujeres, así que “las opciones educativas para las y los jóvenes que concluían la primaria superior a finales de los setenta [...] se distinguía por tener un número menor de materias para ellas (20 contra 30), reflejando claramente la concepción de lo que consideraba conveniente en la educación de los jóvenes. (González y Toríz 2000:5)

Así que la profesión de física se establece bajo siglos de tradición, pues el interés por la ciencia en México siempre ha estado presente desde la antigüedad. Así que en el siglo XX el ilustre maestro Justo Sierra establece el hogar que sería de la carrera de física y de otras profesiones científicas la cual refiere, a la Escuela Nacional de Altos Estudios (ENAE), todas la ramas se encontraban agrupadas en tres secciones:

- a) Humanidades: que incluía a las lenguas clásicas y vivas, las literaturas, la filología, pedagogía, lógica, psicología, ética, estética, filosofía y la historia de las doctrinas filosóficas.
- b) Ciencias Exactas, Físicas y Naturales que incluían también a las químicas y biológicas.
- c) Ciencias Sociales, políticas y jurídicas. (Ramos, 2005:13-14)

Pero lamentablemente la ENAE tuvo que ser disuelta en 1925, a causa de la inestabilidad del país y por la falta de recursos económicos “imposibilitó la creación de los planes de estudio programados, pues no contaban con laboratorios ni equipos adecuados para impartir algunos de sus cursos de física, por lo que frecuentemente tuvo que recurrir a otras instituciones” (Ramos, 2007:1242)

A principios de 1935 tuvo lugar una reestructuración en la Universidad que hizo viable la creación de un Departamento de Ciencias, en la Facultad de Ciencias Físicas y matemáticas, la cual estaba integrada por:

- a) El departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas
- b) La escuela nacional de Ingenieros
- c) La escuela Nacional de Química

Un año después, el departamento se transformó en la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas, bajo la dirección del Ingeniero Ricardo Monges López. Él aprovecho el cargo para proponer la creación de un Instituto de Ciencias Físicas y Matemáticas, además la transformación de la Escuela en Facultad de Ciencias. La petición fue aprobada y en 1938 se fundó el Instituto, el cual se

dividió en dos institutos el de Física y de Matemáticas que esperó tres años para iniciar sus labores y por último la Facultad de Ciencias iniciando sus actividades en 1935. (Lozano en Ramos, 2005:14)

Pese a las condiciones del instituto de física y de la Facultad de Ciencias no pudieron contar con espacios propios, pero gracias a la Escuela Nacional de Ingenieros, lograron instalarse en limitados espacios en el Palacio de Minería. El instituto pronto ganó fama y prestigio, ya que tenía varios proyectos de investigación algunos con alcance internacional, a mediados del siglo XX buscaba introducir a México la era atómica, impulsando el desarrollo de la física en nuestro país.

En ese tiempo los primeros alumnos inscritos en la carrera de física, eran estudiantes que estaban o habían terminado la carrera de ingeniería. Así que no se podía esperar que tuvieran un gran número de alumnas inscritas. Además de que por la afinidad científica entre la ingeniería y la física, era de esperarse que pocas mujeres decidieran realizar estudios en ciencias físicas. (Ramos, 2005:18)

A partir de los años 60, el número de mujeres en la profesión científica empieza a crecer de forma significativa y para muestra un botón, con los antecedentes históricos de la carrera de ciencias exactas y con ello se inscriben las tres primeras mujeres en el área de física. Por lo que el 18 de Noviembre de 1961 se graduó la primera de ellas Alejandra Jaidar Matalobos, tres días después Ma. Esther Ortiz Salazar y dos años adelante Carmen Tagüña Parga. Ellas fueron las primeras mujeres inscritas y que terminan su carrera de física en la máxima casa de estudios UNAM.

Quiero aclarar que este trabajo tiene entre otras finalidades hacer visibles a la dos primeras físicas en México, así empezaré por Alejandra Jaidar y enseguida con Ma. Esther Ortiz.



## **Alejandra Jáidar Matalobos**

La entrega y la pasión por la ciencia son matizadas por la primera física en México del siglo XX, nació en Veracruz el 22 de marzo de 1938. Ingresó a la Facultad de Ciencias de la UNAM a la edad de 17 años, y se graduó en 1961 con la tesis “Determinación de las energías de excitación de los núcleos y los primeros intermedios a través de reacciones”.

Alejandra fue profesora y coordinadora del programa de los laboratorios de física de la Facultad de Ciencias de la UNAM e investigadora del Instituto de Física, en el que llegó a ocupar el cargo de jefa del Departamento de Física Experimental. A pesar de que continuaba trabajando con aceleradores de partículas, su interés se dirigió más hacia la divulgación de la ciencia. Deseaba interesar y motivar al profesorado, estudiantado de secundaria, preparatoria y al público en general, en las diferentes disciplinas que se cultivaban en nuestro país. (Ramos, 2005:18)

### Divulgadora científica

Alejandra Jáidar consideraba que la ciencia debía llegar a todos los sectores de la población, por lo que hizo de la divulgación científica una actividad con el mismo nivel de importancia y prestigio que el propio cultivo de la ciencia. Su interés la llevó a convencer a un gran número de científicos mexicanos de diversas áreas a que escribieran sobre los campos de su especialidad, con el objetivo de poner el pensamiento científico en manos de estudiantes, profesores y público en general, sobre las investigaciones que se realizan en nuestro país.<sup>10</sup>

Ésta destacada científica también colaboró con TV-UNAM y la Dirección General de Difusión Cultural en documentales de ciencia. En la Sociedad Mexicana de Física ocupó el cargo de Relaciones Públicas y se desempeñó también en

---

<sup>10</sup> Hernández, B. R. (2005, marzo). Historia de la ciencia. EL FARO LA LUZ DE LA CIENCIA [en línea], No. 48. disponible en: <http://www.cic-ctic.unam.mx/download/elfaro/elfaro48.pdf>. [2012, 24 de abril].

diversas funciones en la Secretaría de Educación Pública y en la Coordinación de Extensión Universitaria. (Ibídem, p:19)

Para ello coordinó la dirección y edición de la colección “La ciencia desde México”, hoy conocida como, “La ciencia para todo”. A su muerte se habían publicado cerca de 64 títulos diferentes. Hoy día la colección “La ciencia para todos” cuenta con gran prestigio, en el ámbito educativo y científico. En esta colección podemos encontrar obras de diversas temáticas enfocada a la parte científica, como son astronomía, biología, ciencias aplicadas, ecología, física, salud, matemáticas, entre otras. Y para festejar su 25 aniversario el Fondo de Cultura Económica ha diseñado un catálogo de obras 2011, con 226<sup>11</sup> títulos de la colección.

Ella dejó de existir el 2 de febrero de 1988, hoy la recordamos reiterando su participación en la parte científica, la UNAM en su memoria como un homenaje a ellas, la sala de experimentaciones del Instituto de Física que lleva su nombre. La Divulgación de la Ciencia y la Técnica otorgan desde 1992 un reconocimiento que lleva el nombre de Alejandra Jáidar a quienes se distinguen por su labor en este ámbito en el país y en el ámbito de la ciencia.

La visibilidad hoy de las mujeres en la ciencia, cuestionan a su vez la poca presencia en la histórica, tanto en los sistemas teóricos como en las metodológicas de investigación, las tecnologías e instituciones científicas. La diferencia y jerarquizaciones de género atraviesan todas estas instancias. (Fernández, 2005:124)

La segunda mujer física graduada en la historia de la UNAM y de México. Amiga desde la secundaria de Alejandra Jaida, ellas mantuvieron una profunda amistad, y compartieron vidas académicas similares, ella es:

---

<sup>11</sup> Datos estadísticos de la página electrónica del fondo de cultura económica.



## **M**aría Esther Ortiz Salazar

Insegura de estudiar la carrera de Arquitectura, se inclinó por la ingeniería y finalmente decidió ingresar a física. En 1956 inició los estudios de física y se encontró en la Facultad de Ciencias a su amiga Alejandra cursando el segundo año de la misma carrera. Aunque Alejandra era una generación anterior a la de María Esther, ambas terminaron al mismo tiempo sus proyectos de investigación. María

Esther recuerda que las dos tenían el mismo jurado para la defensa de la tesis, y fueron el mismo día a solicitar la fecha del examen, pero les asignaron días diferentes. Una vez tituladas, Alejandra y María Esther continuaron trabajando en el campo de la física nuclear experimental, pero sus trayectorias tomaron rumbos diferentes.

María Esther realizó sus estudios de maestría y doctorado en la misma Facultad en el campo de la física nuclear experimental, convirtiéndose así como la segunda mujer que obtuvo el doctorado en física en la UNAM. Desde 1960 ha sido profesora de la (Facultad de Ciencias) FC-UNAM y desde 1963 investigadora del (Instituto de Física) IFUNAM trabajando principalmente en reacciones nucleares y en instrumentación asociada al tema. En la facultad ocupó el cargo de Coordinador de la Licenciatura en el Departamento de Física, y en el Instituto fue jefa del Departamento de Física Experimental. A principios de los años 70 y por los límites que tenían los aceleradores de partículas del Instituto, se convirtió en usuaria de los grandes aceleradores de Estados Unidos, de esta manera ha sido investigadora de los laboratorios de Oak Ridge y Lawrence Berkeley.

María Esther ha sido asesora del Instituto Nacional de Energía Nuclear (INN), ha desempeñado varias funciones en cuerpos colegiados en el Instituto, en la Facultad, en INN, en la Sociedad Mexicana de Física, en el CONACYT y actualmente es integrante de la H. Junta de Gobierno de la UNAM. Desde 1998 es

investigadora emérita, desde 1984 forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (nivel II, nivel III desde 1987), ha participado en la organización de simposios internacionales, ha dirigido tesis, ha publicado decenas de artículos (que le han merecido centenares de citas) y participado en diversos congresos, sólo por mencionar algunas de las actividades que ha desarrollado y que han sido fundamentales para el crecimiento de la física nuclear experimental en nuestro país. (Ramos: p, 19,20)

Quizá suene repetitivo, pero uno de los propósitos de este trabajo es precisamente hacer visibles a las científicas, y destacar que ellas son las primeras físicas mexicanas que han influido en muchas otras mujeres que han decidido estudiar en área de física y dedicarse a la ciencia.

Para todas las mujeres conocer las contribuciones de los antepasados/as y contemporáneos/as nos permite ver la libertad y la capacidad creadora femenina, que siempre ha estado presente en la sociedad. También para los hombres resulta más fácil comprender y compartir con las mujeres el mundo en el que viven y desarrollar su capacidad de socializar la ciencia. Es importante resaltar en esta sección del trabajo, que no es mi intención confrontar a los hombres vs mujeres, sino hacer evidente los cambios en la actualidad.

La sociedad patriarcal que sobrevive hasta nuestros días, a dado pie a que carreras llamadas y tipificadas como femeninas y masculinas, en donde se muestra una clara segregación entre chicos y chicas en los diferentes niveles educativos, así “la enseñanza universitaria nos muestra todavía que los estudios asociados a profesiones consideradas masculinas o femeninas son las que más acusan esta segregación, pero aquellos que son más recientes y no están tan marcados por el género mantienen mayor equilibrio entre chicas y chicos” (Aguirre, 2002:185).

A continuación destaco la participación de hombres y mujeres en la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) de la UNAM. Actualmente la academia está compuesta por una población de 2272 investigadores/as, adscritos a diferentes

instituciones, los cuales son agrupados/as conforme a su especialidad, en alguna de las once Secciones académicas vigentes.

### Miembros de la Academia de Ciencias en el año 2012.

Sección/área	Mujeres	Hombres	Total
Astronomía	15	52	67
Geociencias	34	83	117
Química	45	132	177
Ingenierías	28	167	215
Matemáticas	11	122	133
Física	37	385	422
Agropecuarias	23	111	134
Biología	112	251	363
Medicina	31	126	157
ciencias sociales	77	157	234
Humanidades	141	112	253
<b>Total</b>	<b>554</b>	<b>1718</b>	<b>2272</b>

Fuente: Academia Mexicana de las Ciencias ([www.amc.unam.mx](http://www.amc.unam.mx)) .Diseño desagregado por género de Ma. Elena Rodríguez.

Estos datos nos muestran la cantidad distributiva de la AMC en la que participan hombres y mujeres en áreas y secciones, ocupando un espacio minoritario de un porcentaje más, menos de una cuarta parte del total de investigadores/ras. Las mujeres en el campo de las ciencias exactas se encuentran subrepresentadas, los varones ocupan un número mayor de lugares del total de estos espacios. La estadística muestra que en el campo científico falta mucho por hacer para incorporar a más mujeres en este ámbito.

Las razones por las ausencias de las mujeres pueden ser muchas, por ejemplo: la división sexual del trabajo, la tipificación de las carreras masculinas, la desigualdad social en función del sexo entre otras, así “algunas investigaciones refieren a una desigual distribución en cuanto a salarios y cargos de poder entre hombres y mujeres. Por ejemplo, en tanto el 11.7 por ciento de los hombres y el 7.5 por ciento de las mujeres en el país reciben cinco salarios mínimos, el 13.2 y el 21.4 por ciento, respectivamente, reciben menos de un salario mínimo. En

cuento a cargos, el 2.6 por ciento de hombres y el 1.6 por ciento de mujeres se desempeñan como funcionarios públicos y gerentes del sector privado, y el 5.9 y 13.3 por ciento respectivamente, ocupan cargos de oficinistas (González, 2004:165).

Las formas que hay de acercarse al conocimiento y a las aportaciones científicas de las mujeres tienen un valor históricamente social y fundamental para cambiar paradigmas de alumnos y alumnas, reconociendo la inclusión y la participación de las mujeres en la ciencia, mostrando que no sólo representa un discurso. “Además las chicas pueden percibir que muchas profesiones en el campo de la ciencia tiene una imagen poco femenina, que implica un sacrificio en sus relaciones personales y hasta pueden cuestionar su capacidad para estos saberes. Por otra parte la imagen social de la ciencia es fría, poco comprometida con los problemas de la vida de las personas. Las alumnas también pueden percibir de alguna manera la utilización por el poder económico y político de la “autoridad” de la ciencia para validar concepciones y prácticas sociales poco favorables para ellas” (Miguez y González, 2007: 36)

En nuestro país somos dependientes de la ciencia y tecnología extranjera. Los países desarrollados van a la vanguardia en cuanto a la ciencia y no se diga en tecnología, pero las acciones tomadas por diversas instituciones educativas por acercar a la ciencia al estudiantado mexicano son representativas pero no tan cercanas al contexto escolar.

Ahora concluyo con la presentación de la divulgadora científica mexicana excepcional, escritora en el campo de la ciencia, ella es Julieta Fierro que nos ofrece algunas sugerencias de ¿cómo se puede divulgar la ciencia hacia las mujeres?

Comenta que siendo México un país tan pobre, los índices de enfermedades curables, la baja escolaridad y la desnutrición van en aumento. La divulgación de la ciencia puede ayudar enormemente a apoyar los programas con temas científicos y minimizar las fronteras del saber. Así Julieta Fierro dice que:

- La radio suele ser un medio que está a disposición de comunidades relativamente aisladas. A través de sus transmisiones se puede abordar temas de interés para las mujeres en materia de ciencia. Y los programas deben estar hechos para el tipo de radioescuchas a los que se quiere atender.

Existen muchos temas de forma sencilla y profesional a través de la radio, por ejemplo recetas de cocina que empleen el uso de las papas. Desde la manera de cultivarlas hasta formas sencillas de preparación que garantice el uso máximo de su contenido proteínico en zonas rurales.

- Se invita a realizar un huerto familiar de papas pues son fáciles de producir y de cocinar y tiene un gran valor alimenticio, sobre todo si se mezcla con productos derivados de la leche.
- Es importante que las mujeres aprendan a prender y a pensar, así como disfrutar hacerlo, ya que durante su vida tendrán que enfrentarse a un mundo cambiante al que habrá que adaptarse. Parte del aprendizaje deberá ser una cultura científica, debido a que fortalece habilidades mentales como el pensamiento abstracto, la solución de problemas y el pensamiento crítico.<sup>12</sup>

Si utilizamos estas sugerencias que nos propone Julieta Fierro podemos ganar espacios en la ciencia para beneficio de la humanidad y no de unos cuantos.

---

<sup>12</sup> Fierro. J (2005). Ciencia, tecnología y Género, en Iberoamérica. La divulgación de la ciencia y las mujeres. p. 476-478

## **APORTACIONES CIENTÍFICAS DE LAS MUJERES A LO LARGO DE LA HISTORIA Y SU DESCONOCIMIENTO EN LAS Y LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

### **RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA**

Recordemos que este trabajo corresponde a un diagnóstico aplicado al estudiantado de secundaria en segundo grado, respecto a las concepciones que los alumnos/as tienen de ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje que el profesorado ha hecho significativo, a través de secuencias didácticas que diseña para enseñar ciencia. Bajo el postulado, que en, el proceso de su formación científica del alumnado hayan recibido información de ciertas científicas.

Esta sección da cuenta de los resultados obtenidos en el grupo de segundo grado de secundaria en la aplicación de las encuestas a los alumnos y alumnas, los resultados se analizan de la siguiente manera: Primero, se muestra la parte estadística en tablas seccionadas por frecuencia y porcentaje, con un sesgo cuantitativo por género (varones y mujeres). De las siete tablas cuatro corresponden a los planteamientos cerrados del cuestionario y las tres restantes pertenecen a preguntas abiertas, donde se pondera y engloba en el total de la población, así mismo se interpreta y analiza cada pregunta utilizando la perspectiva de género como categoría analítica, es decir, los significados que mujeres y varones tiene de ciencia.

#### **Tablas de interpretación de respuestas: frecuencias, porcentajes y categoría de género.**

Planteamiento 1: ¿Qué entiendes por ciencia?

En esta pregunta, el 4% de varones respondió que se relaciona la ciencia con el medio ambiente, contra un porcentaje mayor en relación con las mujeres que representa el 16%. Por otro lado tenemos que relacionan la ciencia con la experimentación los varones con un 16% y las mujeres el 12%. El alumnado que relaciona a la ciencia con la tecnología representa a 20% de hombre y mujeres representan el 8%. Por último la relación de ciencia con los seres vivos es, que

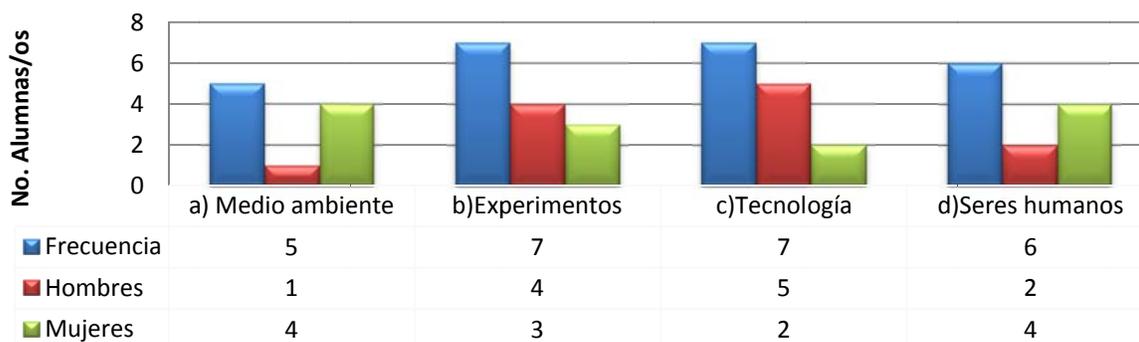
los hombres figuran con 8% y las mujeres con el 16%. Estos datos se pueden observar en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1  
"Concepto de ciencia del alumnado"

Planteamiento No. 01 ¿Qué entiendes por ciencia?						
Categorías de respuesta	Frecuencia	%	Categoría por género			
			Hombres	%	Mujeres	%
a) Medio ambiente	5	20 %	1	04 %	4	16 %
b) Experimentos	7	28 %	4	16 %	3	12 %
c) Tecnología	7	28 %	5	20 %	2	8.0 %
d) Seres vivos	6	24 %	2	8.0 %	4	16 %
Total	25	100 %	12	48 %	13	52 %

Grafica 1.

"Concepto de ciencia del alumnado"



En esta gráfica se puede apreciar que los alumnos asocian la ciencia con actividades experimentales y tecnológicas. Las alumnas relacionan la ciencia con el medio ambiente y seres humanos.

La relación que las alumnas tiene con el estudio de la ciencia responde al medio ambiente, la naturaleza, los seres vivos; se observa la pertenencia tradicional que ha dado la sociedad a las mujeres, es decir lo femenino relacionado al cuidado, a lo privado, doméstico, familiar, emocional, la atención a otros, los afectos, la reproducción de la vida, es decir a las "ciencias blanda" que tienen que ver más

con el estudio de las ciencias naturales. Presento algunas de las respuestas que las alumnas dan en relación al planteamiento:

*Brenda “La relación con el cuidado del medio ambiente”*

*Natalia “Estudia lo relacionado con la vida humana”*

*Lupita “Nos enseña sobre el cuidado de los animales, plantas, climas, enfermedades del cuerpo humano”*

En cuanto a los varones sus respuestas que dan se inclinan hacia la tecnología, si bien esta área de estudios se encuentra representada por hombres en el campo laboral y por ende se habla de fuertes desigualdades entre hombres y mujeres. Para muestra un botón; ya que el acceso, y la participación son limitadas para las mujeres a este espacio, pues somos únicamente espectadoras ocupando papeles secundarios. Recordemos al famoso visionario y fundador de la empresa Apple Steve Jobs que con sus innovaciones contribuyó a la era de modernidad tecnológica. Otro ejemplo más es el reconocido millonario Bill Gates creó la organización filantrópica más grande del mundo Microsoft, él se dedicó al desarrollo de software y su comercialización, estos son los estereotipos en los que posiblemente los varones se ven reflejados al relacionar la ciencia con la tecnología, así mismo se observa el poder que otorga el acceso, uso y alcance a la tecnología y por ende un control masculino que hay en cuestión de la tecnología, ya que podemos ser usuarias del internet, pero a su vez somos sujetos pasivos de la tecnología, pues utilizamos sólo la tecnología que nos permiten usar los creadores y diseñadores de Software.

Al analizar la siguiente respuesta de los varones se destaca que asocian a la ciencia con la parte experimental, que implica un proceso de orden, demostración y comprobación, además de cierta metodología, esto demuestra como la escuela sigue preparando a los varones para ser protagonistas de la ciencia y por tanto se asigna a lo público, manifestando sabiduría, poder, mostrando su excelencia y eficacia, la racionalidad en su pensamiento, probablemente es aquí donde se considere a la “ciencias duras” idóneas para los varones. Para esto es importante observar algunas respuestas que dan algunos alumnos:

*Juan "Que hacen descubrimientos"*

*Pedro "Cosiste en una investigación para comprobar"*

*Mario "Experimentación y tecnología"*

Si bien, esta noción de ciencia que los alumnos/as tienen, que se observa en la Tabla No. 1 Las asignaturas de ciencia en la educación básica sigue preparando al estudiantado para seguir adoptando un papel protagónico de los varones y un papel secundario de las mujeres. Aunque las concepciones que se destacan en esta pregunta dan cuenta de la importancia que ponen al relacionar la ciencia con sus aplicaciones y el impacto en su vida cotidiana. La conceptualización de lo que se podría llamar ciencia desde la perspectiva de Educación Básica Secundaria es:

Lacueva (2006) se refiere al estudio de las ciencias y dice que es un área clave para niños y jóvenes. La ciencia o, mejor dicho las ciencias naturales ayudan a los niños a las niñas conocer el Universo y la Tierra, los materiales y sus cambios, las plantas los animales que nos rodean, los ambientes en donde ellos habitan y, también, los seres humanos que en este planeta vivimos, en interacción con este mundo natural y con el mundo tecnológico que nosotros mismos hemos creado.

Planteamientos 2: ¿Crees que la ciencia es para hombres o mujeres?

En esta pregunta se observa resultados interesantes, pues aunque la mayoría de los alumnos/as contestan que hay una equidad de género para participar en el estudio de la ciencia, es decir que no importa que seas hombre o mujer la ciencia es para todos. Como se observa en la tabla No. 2 a tenemos que el 20 % hombres y el 48 % de mujeres dice que es para ambos, esto representa más de la mitad del grupo y en porcentaje es el 68%. El resto del grupo de hombres dicen que la ciencia es para hombres 16% y una minoría de 4% dice que es para mujeres. Por otro lado las mujeres en un 4% dicen que es para mujeres y en un 8% dicen que es para hombre.

TABLA No. 2.a “Ciencia para hombre o mujeres”

Planteamiento 02. Crees que la ciencia es para: Hombres Mujeres Ambos						
Categorías de respuesta	Categoría por género					
	Hombres	%	Mujeres	%	Ambos	%
Hombres	04	16 %	01	04 %	05	20 %
Mujeres	01	04 %	02	08 %	12	48 %
Total	05	20 %	03	12 %	17	68 %

Grafica 2.



Esta grafica indica que la mayoría del alumnado piensa que la ciencia es para mujeres y hombres, una minoría que es sólo para hombres y mujeres.

Aunque el alumnado que representa el 68% de la población del grupo, comenta que las áreas de ciencia es para hombres y mujeres, en lo inmediato no es así, pues aunque se hable de espacios abiertos para mujeres y que su participación se ha incrementado, es verdad; pero es preciso hacer notar que aunque en el discurso se diga que hay una equidad y apertura para las mujeres en el ámbito científico, sabemos que la ciencia es androcéntrica<sup>13</sup> dominada por hombres y que en México faltan apertura para las mujeres en esta área tipificada como masculina. En la tabla 2.b da cuenta de la diversidad de respuesta que el alumnado tiene.

<sup>13</sup> Consiste en ver el mundo y la ciencia desde la perspectiva masculina, considerando a la mujer como objeto pasivo en la historia.

TABLA No. 2.b “Ciencia para hombres o mujeres para que...”

Planteamiento 02. Crees que la ciencia es para: Hombres Mujeres Ambos						
Explica tu respuesta:_____						
Categorías de respuesta	Frecuencia	%	Categoría de género			
			Hombres	%	Mujeres	%
a) La ciencia es para ambos no importa el sexo	10	40 %	5	20 %	5	20 %
b) Hombres y mujeres tiene los mismo derechos	07	16 %	2	8 %	2	8 %
c) El conocimiento y capacidades	03	24 %	4	16 %	2	8 %
d) Mujeres más serias	05	20 %	4	16 %	1	4 %
Total	25	100 %	15	60%	10	40 %

Grafica. 2.1



Con relación a los resultados se destacan cuatro razones por las que hombres y mujeres se perciben en la ciencia.

Los resultados obtenidos de esta interrogante nos muestran que: alumnos/as piensan que mujeres y hombres tiene las mismas condiciones, capacidades, aptitudes y derechos para poder desenvolverse en el ámbito de la ciencia y que el

sexo no es determinante para el trabajo científico, pero veamos algunas respuestas que dan los alumnos/as a este planteamiento y que son de importancia desde el punto de vistas de género:

*Maribel "Porque las mujeres somos más serias"*

*Alondra "La mujer también puede estudiar ciencia porque es responsable"*

*Gloria: "Es para encontrar cura para las enfermedades"*

Las respuestas de las alumnas apuntan hacia las cualidades que las mujeres deben tener, es decir que son serías y responsables para desempeñar cualquier actividad y no porque ellas tengan la capacidad y la inteligencia para estudiar ciencia. También lo relacionan con el cuidado, aunque no lo mencionan explícitamente lo dejan entrever, al decir que es para encontrar cura para las enfermedades.

Veamos ahora algunas respuestas de los alumnos a esta interrogante:

*Paco "Las mujeres son más serias y comprometidas"*

*Gerardo "La ciencia es para los más inteligentes"*

*Salvador "Es para adquirir conocimientos"*

Los alumnos perciben a las mujeres serías y comprometidas, pero ellos se perciben como inteligentes y capaces de adquirir conocimientos esto significa que han adquirido los roles tanto femeninos y masculinos que la sociedad a determinado para quien es mujer u hombre; aunque en apariencia se hable de una equidad de género ante la crisis de social.

A pesar de que el alumnado muestra una actitud de igualdad entre hombres y mujeres caen en la posibilidad de que la ciencia sea sólo para hombres, pues hay respuestas que apuntan hacia esta tendencia como por ejemplo: la inteligente, capacidad de adquirir el conocimiento, entre otras. Por otro lado tenemos a una minoría con opiniones hacia las mujeres diciendo que son más serias, trabajadoras, comprometidas, como se muestra en la tabla 2.b. Por lo cual aún se ve una percepción de la mujer no exactamente al trabajo dirigido a la ciencia, si no a lo que representa las mujeres en la parte tradicionalmente vista por la sociedad

que serían los roles de género, pues las respuestas muestran la parte tradicional que la historia ha establecido para los hombres inteligentes, capaces de adquirir conocimientos y las mujeres dirigidas hacia el compromiso, seriedad para llevar o concluir actividades asignadas.

Planteamiento 3: ¿Te gustaría estudiar algo relacionado con la física?

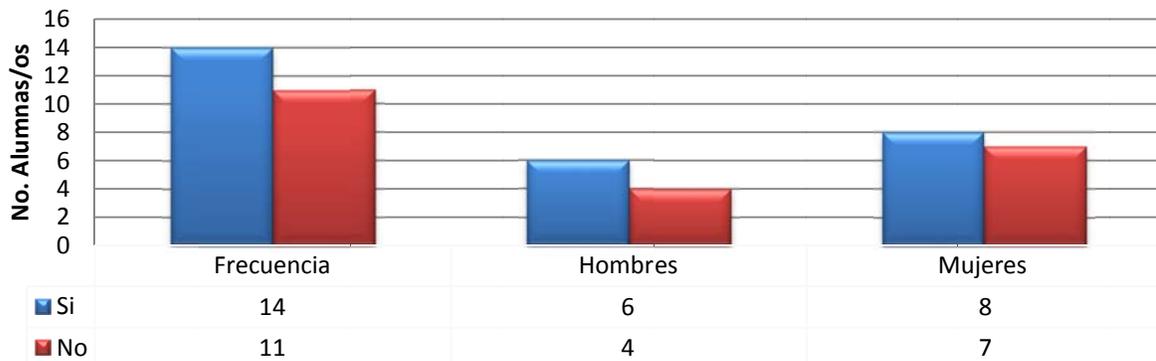
En esta interrogante el 56% del alumnado respondió que sí está interesado en estudiar áreas científicas, que desglosado por género corresponde al 24% de hombres y el 32% de mujeres. El resto del alumnado que representa el 44% dice que no les interesa estudiar carreras relacionadas con esta área. Y por género, hombres 16% y mujeres 28 %.

TABLA No. 3.a “Gusto por el estudio de la ciencia”

Planteamiento No. 03 ¿Te gustaría estudiar algo relacionado con las ciencias exactas?						
Si _____ No _____						
Categorías de respuesta	Frecuencia	%	Categoría de género			
			Hombres	%	Mujeres	%
Si	14	56 %	6	24 %	8	32 %
No	11	44 %	4	16 %	7	28 %
Total	25	100 %	10	40 %	15	60 %

Grafica 3.

### “Gusto por el estudio de la ciencia”



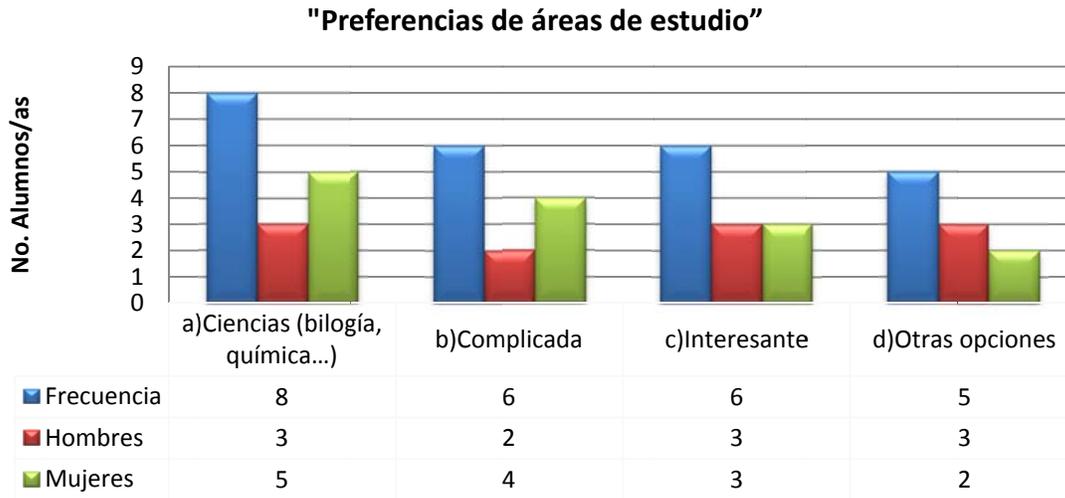
Aquí se puede apreciar que la mayoría del alumnado tiene gusto por el estudio de la ciencia y es sobresaliente, que la mayoría son alumnas.

Si observamos la Tabla No. 3a Las respuestas tienen que ver, con la atracción y percepción que tienen los alumnos/as en su relación con esta área de estudio, pues la cultura patriarcal y las desigualdades de género siempre han existido, marcado por los intereses hegemónicos de las grandes potencias mundiales, se visualiza las formas de imponer su poder y la distribución de jerarquías desiguales en la ciencia. A pesar de ello; se muestra un alto interés, de parte de las alumnas para el estudio de las ciencias, y un número menor de alumnos interesados para esta disciplina. En la tabla 3.b se presenta las respuestas que el alumnado refiere a este planteamiento.

TABLA No. 3.b “Preferencias de áreas de estudio del alumnado”

Planteamiento No. 03 ¿Te gustaría estudiar algo relacionado con las ciencias exactas?						
Explica tu respuesta, ya sea afirmativa o negativa: _____						
Categorías de respuesta	Frecuencia	%	Categoría de género			
			Hombres	%	Mujeres	%
a) Ciencias (biología, química, física)	8	32 %	3	12 %	5	20 %
b)Complicada	6	24 %	2	08 %	4	16 %
c)Interesante	6	24 %	3	12 %	3	12 %
d)Otras opciones	5	20 %	3	12 %	2	08 %
Total	25	100 %	11	44 %	14	56 %

Grafica. 3.1



Las preferencias afirmativas del alumnado en las áreas de estudio son: biología, química, entre otras. Y en las preferencias negativas, porque perciben a la ciencia complicada y prefieren otras áreas de estudio, aunque dicen que la ciencia es interesante.

En la tabla 3.b. Se puede observar la diversidad de resultados que los alumnos/as muestran para estudiar ciencia, estas opciones se enfocan a disciplinas como química, astronomía, biología entre otras; porque manifiestan que son interesantes y les llama la atención. En el caso negativo comentan que es muy complicado estudiar ciencias por lo tanto prefieren no tener problemas en sus estudios y por lo mismo no es de su interés tener contacto con este tipo de carreras.

Ahora veamos algunas de las razones que dan las alumnas en un sentido positivo y los alumnos en negativo para el estudio de las ciencias, comentado lo siguiente:

*Isabel "Si porque se me hace muy interesante, pero hay que tener muchas habilidades y dedicación"*

*Elizabeth "Si, porque se me pueden abrir muchas puertas"*

*Leticia "Si para estudiar a los animales, plantas y otras cosas"*

*Alberto "Prefiero la cocina y la música"*

*Antonio "Es complicada"*

*Fernando "Tengo otros planes"*

Podemos observar las respuestas que el alumnado da. Por una parte tenemos a las alumnas mencionando que si les interesa la ciencia, aunque se necesiten habilidades y dedicación, además reconocen a la ciencia como algo trascendental e importante que le puede dar prestigio y abrir puertas. En el caso de los alumnos, prefieren estudiar otras áreas del conocimiento porque manifiestan que son aburridas y que no está en su proyecto de vida. Es importante destacar las opciones que las alumnas escriben, ya que se puede decir, que las teorías que fundamentan el orden patriarcal pueden cambiar y visibilizar el lugar que ocupan las mujeres en la ciencia, ya que nada es estático y la escuela puede ser el pretexto para interesar a todo el estudiantado.

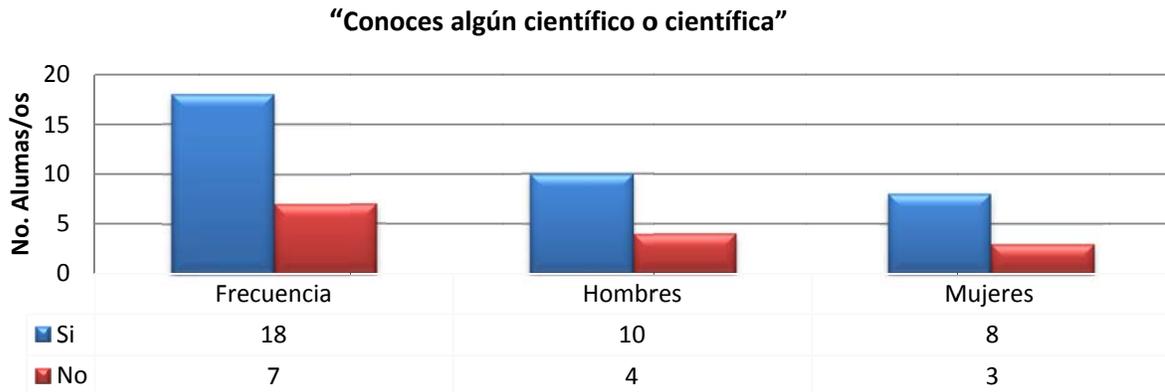
**Planteamiento 4: ¿Conoces alguna científica o científico?**

Es de resaltar la parte cuantitativa de los datos obtenidos de este planteamiento, pues es interesante hacer evidente que de un total de 25 alumnos/as de la muestra total el 72% conocen a científicos, si lo desglosamos por género obtenemos que de ese porcentaje el 40% son hombre y el 32% corresponde a mujeres. El resto del grupo es 28 % que dicen no conocen a ningún científico ni científica, si se representa por género corresponde a 4% de hombres y 3% de mujeres.

TABLA No. 4.a ... y tu científica es...

Planteamiento No. 04 ¿Conoces algún científico o científica? Si _____ No_____						
Categorías de respuesta	Frecuencia	%	Categoría de género			
			Hombres	%	Mujeres	%
Si	18	72 %	10	40 %	08	32 %
No	07	28 %	04	16 %	03	12 %
Total	25	100 %	14	56 %	11	44 %

Grafica 4.



En esta grafica se puede observar que la mayoría de esta muestra no conoce a ninguna científica.

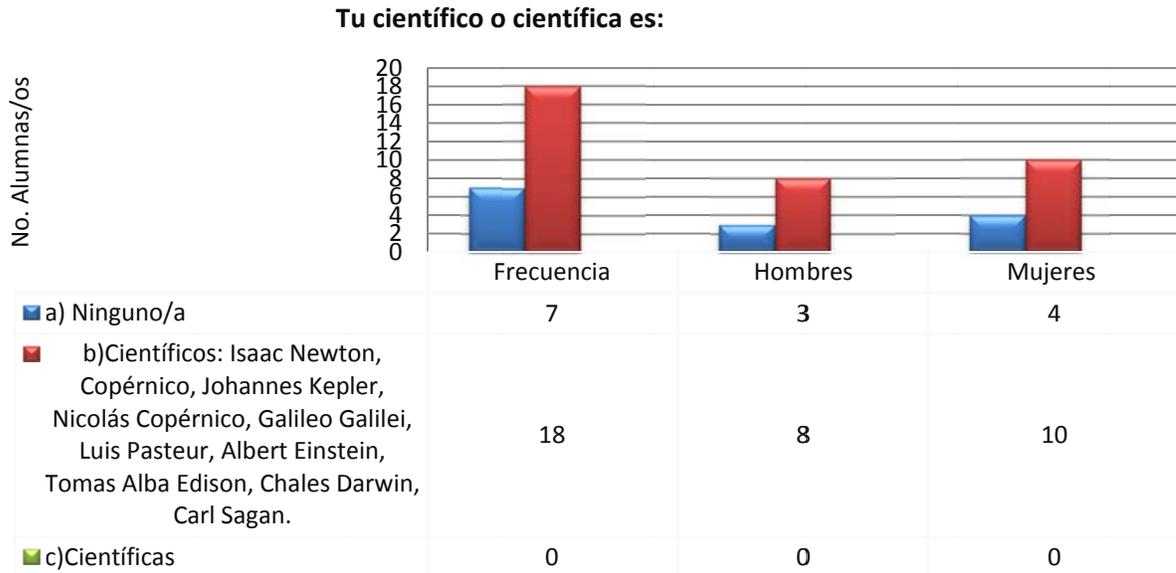
Este planteamiento nos muestra la nula presencia de las mujeres científicas, pues los alumnos/as no visualizan si hay mujeres científicas o si a caso han existido ya que sólo conocen a científicos.

Entonces aunque se hable de una equidad de género y apertura al trabajo científico a todos y todas, el trabajo realizado por mujeres científicas no ha sido suficiente, por lo menos hasta el momento de indagar en el alumnado de secundaria si conoce a científicas. Esta misma pregunta la realicé de manera informal a algunos docentes de mi centro laboral, la respuesta fue casi la misma y digo casi porque después de María Sklodowska mejor conocida como María Curie y su hija Irene Curie no hay nadie más que represente a la ciencia como estandarte femenino. En seguida se muestra las respuestas por género del grupo en la tabla 4.b

TABLA No. 4.b “Tu científico o científica es”

Planteamiento No. 04 ¿Conoces algún científico o científica? Si _____ No _____						
¿Quién o quiénes? _____						
Categorías de respuesta	Frecuencia	%	Categoría de género			
			Hombres	%	Mujeres	%
a) Ninguno/a	07	28 %	03	12 %	04	16 %
b) Científicos: Isaac Newton, Copérnico, Johannes Kepler, Nicolás Copérnico, Galileo Galilei, Luis Pasteur, Albert Einstein, Tomas Alba Edison, Chales Darwin, Carl Sagan.	18	72 %	08	32 %	10	40 %
c) Científicas:	00	00 %	00	00 %	00	00 %
Total	25	100 %	11	44 %	14	56 %

Grafica 4.2



*La grafica ilustra que más de la mitad del total de la muestra si conocen a científicos, el resto no conocen a ninguno, se resalta que nadie conoce a ninguna científica.*

En la tabla 4.b Es importante resaltar que ningún de los alumnos/as entrevistados/as de esta escuela conoce a una científica. Destacando el contenido de algunas respuestas del alumnado que da a esta interrogante abierta:

*Elia "Isaac Newton, Galileo, Copérnico"*

*Angélica "Johannes Kepler, Nicolás Copérnico, Galileo Galilei"*

*Norma "Galileo, Kepler, Newton, Luis Pasteur"*

*Mario "Albert Einstein, Nicolás Copérnico, Kepler, Isaac Newton, Galileo Galilei"*

*Oscar "Darwin, Tomas Alba Edison, Galileo"*

*Ernesto "Chales Darwin, Albert Einstein, Carl Saga"*

Podemos observar que las respuestas a esta interrogante son únicamente de científicos, que alumnos/as se remiten a los conocimientos que han adquirido en su trayectoria estudiantil, pero no hacen participe a las mujeres científicas de ese conocimiento.

La ocultación de las mujeres en la ciencia se debe quizá a que siempre aparecen tras la jerarquía de los hombres o firman con iniciales de su nombre para poder llegar y entrar al ostentoso mundo científico, o a veces masculinizarse para ser reconocidas con sus aportaciones, en el último de los casos casarse con algún científico para poder figurar y tener un voto de confianza como es el caso de María Curie que se conoce como esposa de Pierre Curie. Un ejemplo más es el Lyn Margulis que en el mundo de la ciencia la reconocen como la esposa de Carls Sagán aunque ya no sea su esposo. En artículos científicos que publica se ostenta con el apellido de su segundo esposo Thomas Margulis.

El contenido de las repuestas de los alumnos/as tiene que ver con la información que han obtenido en el proceso de su formación académica, ya que en el Plan de estudios 2011, en el campo formativo de exploración y comprensión del mundo natural y social en la asignatura de ciencias naturales de educación primaria "relaciona a partir de la reflexión, los alcances y limitaciones del conocimiento científico y del quehacer tecnológico para mejorar las condiciones de vida de las personas" SEP (2011:51), y desde que inician el tercer periodo escolar, se hace presente la ciencia naturales en los estudiantes de forma gradual, hasta llegar al

cuarto periodo (secundaria) en donde tienen asignaturas de ciencias I, II y III como refiere el mapa curricular de educación Básica 2011.<sup>14</sup>

También cabe resaltar la poca presencia de las científicas que el estudiantado conoce, pues solo sobresalen los científicos. En nuestro país urge hacer presente a las mujeres científicas, y más en los contextos de educación básica en donde los alumnos/as carecen de modelos de mujeres científicas, estos pudiesen ser ejemplos principalmente para las alumnas.

---

<sup>14</sup> Ver mapa curricular. SEP, (2011) Plan y programas de estudio de educación secundaria. P.45

## Conclusiones

En la recopilación e indagación de la información de las científicas me di cuenta que no es suficiente lo que cotidianamente hacemos como profesorado en las instituciones educativas de nivel básico, y en específico en el estudio de la asignatura de ciencias. Ya que en pleno siglo XXI siguen invisibles las aportaciones de las científicas tanto en el desarrollo de las clases, como en los libros que aprueba y utiliza la SEP, pues las imágenes de mujeres aparecen estereotipadas y en un segundo plano, así se visualiza un protagonismo de hombres, dando un mayor énfasis a su participación en diversas actividades. Es posible que esto pueda acelerar el camino para los hombres lo que se llama “escalera de cristal” y para las mujeres el “techo de cristal” que obstaculizan el lento ascenso por diversas áreas.

En el caso del laboratorio escolar debe ser un espacio lúdico para que el profesorado de ciencias propicie un protagonismo de los alumnos y alumnas, para que todo el estudiantado manipule sustancias de uso común, instrumentos de laboratorio sin censura, dando una apertura al conocimiento sistematizado. A fin de que la ciencia la perciban y la sientan cercana a ellos y ellas facilitando el estudio de las ciencias experimentales como la Biología, Física y la Química. Quiero enfatizar que se debe dejar de ver al laboratorio como un espacio complejo en el que ahí se demuestran y se hacen investigaciones, este debe ser un recurso valioso de todo profesorado para estimular a los alumnos pero sobre todo a las alumnas a interesarse en estas áreas del conocimiento y cambiar los esquemas del alumnado que tradicionalmente tienen de la ciencia.

Es importante resaltar que este espacio del laboratorio escolar desempeña un papel importante en el aspecto social y en la parte pedagógica del docente de ciencias; ya que permite al alumnado desarrollar competencias en el trabajo colaborativo que les facilite la adquisición de conocimientos; y para el profesorado le ofrece la oportunidad de mostrar que la ciencia es una invitación para el conocimiento, además puede ser el andamiaje entre la ciencia-alumnado, así como la manifestación de aptitudes y destrezas en el manejo, manipulación,

construcción e innovación de artefactos a través de las diversas metodologías que el currículo sugiere; pero también se puede detectar alumnos y alumnas que presentan desagrado por las asignaturas académicas.

En el caso de las científicas que se investigaron deben dar pie a la posibilidad de ir incorporando más nombres de aquellas que siguen en las tinieblas. Pero quiero recomendar que en el proceso de enseñanza aprendizaje que se dan en las aulas se debe evidenciar las aportaciones de las científicas por ejemplo: al transmitir el tema de genética en Ciencias I (biología) se puede ver desde el punto de vista de género es decir empezar con las aportaciones de Rosalind Franklin que le sirvieron a Watson y Crick para concluir y dar a conocer sus aportaciones científicas de la doble hélice y del ADN. Se pueden destacar también las aportaciones actuales de la Doctora Lynn Margulis.

Por otro lado es necesario contar con un colectivo docente que les proporcione una formación científica, y ofrecer un acompañamiento al alumnado en el proceso de enseñanza aprendizaje, extrínsecamente libre de los estereotipos tradicionales que la escuela sigue reforzando en su hacer cotidiano y en cada espacio, provocando una desigualdad social en cuanto a las diferencias por sexo. Es por eso que reconozco la utilidad de estudiar el género, pues es una herramienta que me ha permitido utilizarlo como una categoría analítica, ya que consiente en visualizar a las mujeres desde el punto de vista holístico y como abordar analíticamente las diferencias de género en cualquier espacio en la sociedad.

Así propongo promover y utilizar un lenguaje incluyente que se practique en las aulas en el proceso de enseñanza aprendizaje, o en cualquier escenario, contemplando la posibilidad de utilizarlo en las secuencias didácticas que diseña el profesorado y destacar la ausencia de las científicas en los libros de texto así como resaltar y analizar el lenguaje escrito que se utiliza en las lecciones de ciencias. Además con el lenguaje podemos transmitir mensajes positivos y negativos, valores universales, expectativas, proyectos de vida, entre otros; que de forma invisible se emiten al alumnado. Ser incluyentes en lenguaje científico no es un tarea fácil para el profesorado que demanda un proceso de cambio en los centros educativos es una labor difícil, pero no imposible.

## REFERENCIAS

- AMADOR, Luis Vicente, Monrea. Ma. Del. Carmen (coord). (2010) *Intervención social y género*. España, Narcea, S.A. de Ediciones.
- ALEMANY Ma. Del Carmen. (S.A) *Ciencia, tecnología y coeducación. Investigaciones y experiencias*. Universidad Autónoma de Barcelona
- BLÁNQUEZ, Norma, Flores, Javier. (edts) (2005). *Ciencia, Tecnología y Género en Iberoamérica*. UNAM. CEIICH, Plaza y Valdez. UNIFEM, México.
- CABALLERO, Martha, García, Patricia (2007). *Género cultura y sociedad, Series de investigaciones del PIEM*. El colegio de México. México.
- COMAS, Margarita. (2001), *Escritos sobre ciencia, género y educación*. Madrid. Biblioteca Nueva, S.L.
- CLAIR Renée. (1996). *La formación científica de las mujeres: ¿por qué hay tan pocas científicas?* UNESCO
- DE LA IGLESIA, Ángel. (1980). *Genio y líderes de la historia*. Para Madame Curie. Tomo XII. España, Bilbao. Artes gráficas Grijelmo, S. A.
- DURÁN, María de los Ángeles. (2000). *Si Aristóteles levantará la cabeza*. Quince ensayos sobre las ciencias y las letras. Madrid, Cátedra, grupo Anaya. S. A.
- FERNÁNDEZ, Antonio (coord). (2001). *Las mujeres en la enseñanza de las ciencias*. Las mujeres en la investigación histórica.
- FERNÁNDEZ, Lourdes. (coord). (2005). *Género, valores y sociedad una propuesta desde Iberoamérica*. Barcelona, Octaedro, S.L.
- GONZÁLEZ, Rosa María (2004), *Género y Matemáticas: balanceando la ecuación*. México. UPN-Porrúa.
- GONZÁLEZ, Rosa María, Torríz Acacia. (2000). *Primeras profesionistas mexicanas: la ventaja de la anarquía*, en Boletín Oficial del INAH: Antropología. No. 58. Nueva Época. Abril-junio, México.
- GONZÁLEZ, Rosa María, Miguez. Ma. Pilar. (2000) *Ponencia presentada en el III Congreso Internacional Multidisciplinario sobre la mujer*. La difícil relación de las mujeres y la ciencia, alternativas educativas. UPN.
- López Espin, Victoria Julia.(et al.)(1996) *Análisis de recursos educativos desde la perspectiva no sexista: revisión de un cuaderno para tomar decisiones vocacionales*. Barcelona, España.
- LACUEVA, Aurora. (2000). *Las experiencias desencadenantes. En ciencia y tecnología en la escuela*. Madrid. Laboratorio Educativo/Popular.

LAMAS, Marta. (2003). (comp), *El género: La construcción cultural de la diferencia sexual*. México. UNAM- Porrúa.

LARA, Ana Laura. (coord).(2009).*Género en educación : temas, avances, retos y perspectivas*. México. UPN, SNTE, P Y V, Fundación para la cultura del maestro.

RAMOS María de la Paz (2007). *Los Ingenieros promotores de la Física Académica en México (1910-1935)*. Revista Mexicana de investigación Educativa, Octubre-diciembre, año/vol.12, número 035. Distrito Federal.

SOLSONA, Núria. (coord). (2000). *Una mirada no sexista a las clases de ciencias experimentales*. Cuadernos para la coeducación. Universidad Autónoma de Barcelona.

LAMAS, Marta, (2003) (comp), *El género: La construcción cultural de la diferencia sexual*. México. UNAM- Porrúa.

TUÑÓN, Julia, (1998) *Mujeres en México: Capitulo 3 Las mexicanas en el siglo XIX*. México. CONACULTA.

#### Revistas

BEYER, M. E (Marzo 2012). Tras la huella del primate anaranjado. *¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Año 14 (160), pp. 30-33

GENIS, M. (Junio 2011). Algrano *¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Año 13 (150), pp. 9

#### Documentos oficiales

SEP (2011) Plan y programas de estudio de educación secundaria

\_\_\_\_ (2011) Educación Básica. Secundaria. Ciencias programas de estudio 2011.

#### Fuentes electrónicas.

[www.amc.unam.mx](http://www.amc.unam.mx) (consultado el 26 de abril del 2012)

De la Peña, S. P. (2003, marzo). La Heroína olvidada del Premio Nobel. EL FARO LA LUZ DE LA CIENCIA [en línea], No. 26. Disponible en:  
<http://www.cicctic.unam.mx/download/elfaro/elfaro26.pdf>, [2012, 24 de abril].

González, D. R. (Coord) (2007) Doce mujeres en la biomédica del siglo XX. Cuadernos de la fundación Dr. Antonio Esteves [en línea], No. 13. Disponible en:  
[http://www.inb.unam.mx/bioetica/lecturas/12mujeres\\_biomedicina.pdf](http://www.inb.unam.mx/bioetica/lecturas/12mujeres_biomedicina.pdf) , [2012,26 de abril].

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
ESPECIALIZACIÓN DE GÉNERO EN EDUCACIÓN  
ESCUELA SECUNDARIA DIRNA  
ENCUESTA**

**ALUMNADO:**

La siguiente entrevista tiene la finalidad de conocer tu preferencia por asignaturas relacionadas con las Ciencias exactas (física, química), así como algunas opiniones personales. Por tanto, te pido leer cuidadosamente cada pregunta y responder con honestidad.

**INSTRUCCIONES:**

- I. Lee con atención cada uno de los siguientes planteamientos.
- II. Para cada planteamiento elige una respuesta según sea el caso.

**CUESTIONARIO:**

Hombre ( ) Mujer ( ) Edad: \_\_\_\_\_

No.	PLANTEAMIENTO
01	¿Qué entiendes por ciencia?

No.	PLANTEAMIENTO	Hombres	Mujeres
02	¿Crees que la ciencia es para?		
	Explica tu respuesta.		

No.	PLANTEAMIENTO	Si	No
03	¿Te gustaría estudiar algo relacionado con las ciencias exactas?		
	Explica tu respuesta, ya sea afirmativa y negativa		

No.	PLANTEAMIENTO	Si	No
04	¿Conoces alguna científica o científico?		
	¿Cuál o cuáles?		

