

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN MATEMÁTICAS**

TEMA:

CONTRIBUCIONES DE LAS MUJERES A LAS MATEMÁTICAS

AUTORA

ROSA DE LOS ÁNGELES CAJAS GONZÁLEZ

DIRECTORA

DRA. SUSANA VÁSQUEZ CASTILLO

CUENCA

JULIO 2011



CARTA DE CERTIFICACION DEL DIRECTOR

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Grado presentado por la Señora ROSA DE LOS ANGELES CAJAS GONZALEZ , para optar el Grado Académico de Licenciada en Ciencias de la Educación – Mención MATEMATICAS cuyo título es: “CONTRIBUCIONES DE LAS MUJERES A LAS MATEMATICAS”

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito D. M. a los tres días del mes de abril del 2012

Dra. Susana Vásquez
**TUTORA DE LA CARRERA DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Rosa Cajas González, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento y que no he plagiado dicha información.

Rosa Cajas González

DEDICATORIA

A mi familia y amigos
que siempre me han
brindado sus consejos
y un apoyo incondicional

ROSA

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Tecnológica Equinoccial por la oportunidad que me ha dado de prepararme en el campo de la docencia, De manera especial la valiosa ayuda de la Dra. Susana Vásquez Castillo, Directora de tesis, quien con su guía supo encaminar de mejor manera este trabajo.

A mi familia, en especial a mis hermanas Teresa y Gloria, que me ayudaron en todo momento.

ROSA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

| | |
|------------------------------|-----|
| Certificación del tutor..... | i |
| Declaración de autoría | ii |
| Dedicatoria..... | iii |
| Agradecimiento..... | iv |
| Índice de contenidos..... | v |
| Índice de tablas..... | ix |
| Índice de figuras | x |
| Resumen ejecutivo..... | xi |

| | |
|--------------------|---|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
|--------------------|---|

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1. El Tema | 3 |
| 1.2. Planteamiento del Problema | 3 |
| 1.3. Formulación del Problema | 4 |
| 1.4. Alcance del Problema | 5 |
| 1.5. Objetivos | 5 |
| 1.5.1. Objetivo General..... | 5 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos..... | 5 |
| 1.6. Justificación | 6 |

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

| | |
|---|---|
| 2.1 Antecedentes..... | 8 |
| 2.2 Fundamentación Teórica.- Historia de las Mujeres que Contribuyeron a las matemáticas | 8 |
| 2.2.1 Matemáticas antiguas | 8 |
| 2.2.1.1 Hypatia..... | 9 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.2.1.2 | Theano | 11 |
| 2.2.2 | Matemáticas del siglo XVIII..... | 13 |
| 2.2.2.1 | Emilie Du Chatelet..... | 13 |
| 2.2.2.2 | María Gaetana Agnesi | 16 |
| 2.2.2.3 | Carolina Lucrecia Herschel | 18 |
| 2.2.2.4 | Sophie Germain | 19 |
| 2.2.2.5 | Mary Fairfax Greig Somerville | 23 |
| 2.2.3 | Matemáticas del siglo XIX | 25 |
| 2.2.3.1 | Florence Nightingale | 26 |
| 2.2.3.2 | Augusta Ada Byron King | 27 |
| 2.2.3.3 | Sofía Vasilyevna Kovalevskaya | 29 |
| 2.2.3.4 | Mileva Marić | 31 |
| 2.2.3.5 | Emmy Amalie Noether | 32 |
| 2.2.4 | Matemáticas desde la primera mitad del siglo XX | |
| | hasta la actualidad | 35 |
| 2.2.4.1 | Nina Karlovna Bari | 35 |
| 2.2.4.2 | Olga Taussky-Todd..... | 36 |
| 2.2.4.3 | Gertrude Mary Cox..... | 38 |
| 2.2.4.4 | Grace Murria Hopper | 39 |
| 2.2.4.5 | Helena Rasiowa | 40 |
| 2.2.4.6 | Emma Castelnuovo..... | 42 |
| 2.2.4.7 | Argelia Vélez-Rodríguez..... | 43 |
| 2.2.4.8 | Inés del Carmen Plasencia Cruz..... | 45 |
| 2.2.5 | Aportes de las mujeres que favorecieron al proceso de desarrollo de las Matemáticas..... | 47 |
| 2.3 | Hipótesis | 51 |
| 2.4 | Variables..... | 51 |
| 2.4.1 | Variable independiente..... | 51 |
| 2.4.1.1 | Mujeres matemáticas..... | 51 |
| 2.4.2 | Variable dependiente..... | 54 |
| 2.4.2.1 | Proceso enseñanza aprendizaje..... | 54 |
| 2.5 | Operacionalización de Variables | 62 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Tipo de Investigación | 63 |
| 3.2 | Métodos de Investigación | 63 |
| 3.3 | Población y muestra | 64 |
| 3.4 | Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 64 |

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

| | | |
|---------|---|----|
| 4.1 | Presentación de resultados | 66 |
| 4.1.1 | Presentación de resultados de las encuestas | 66 |
| 4.1.1.1 | Encuestas dirigidas a los docentes..... | 66 |
| 4.1.2 | Presentación de resultados de las entrevistas..... | 77 |
| 4.1.3 | Presentación de resultados de la ficha de recolección de datos..... | 84 |
| 4.2 | Verificación de la Hipótesis..... | |

88

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 5.1 | Conclusiones..... | 90 |
| 5.2 | Recomendaciones..... | 92 |

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

| | | |
|-------|------------------------------|----|
| 6.1 | Tema de la propuesta | 94 |
| 6.2 | Título de la propuesta | 94 |
| 6.3 | Objetivos..... | 94 |
| 6.3.1 | Objetivo general..... | 94 |
| 6.3.2 | Objetivos específicos..... | 95 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6.4 | Población objeto | 95 |
| 6.5 | Listado de contenidos temáticos..... | 96 |
| 6.6 | Desarrollo de la propuesta | 96 |
| 6.61 | El papel de la historia en el proceso de formación del matemático/a | 96 |
| 6.6.2 | La tecnología como tendencia innovadora en educación matemática | 100 |
| 6.6.3 | El papel del juego en la educación matemática..... | 112 |
| 6.7 | Conclusiones..... | 121 |
| 6.8 | Recomendaciones..... | 121 |
| 7 | Bibliografía..... | 123 |
| 8 | Webgrafía..... | 124 |
| 9 | Anexos..... | 125 |

INDICE DE TABLAS

| | | |
|------------|---|----|
| Tabla 4.1 | Asignaturas que dictan docentes | 66 |
| Tabla 4.2 | Gusto por las Matemáticas | 68 |
| Tabla 4.3 | Preferencia de los alumnos/as por las matemáticas..... | 69 |
| Tabla 4.4 | Conocimiento sobre una mujer matemática | 71 |
| Tabla 4.5 | Nombres de mujeres matemáticas conocidas..... | 72 |
| Tabla 4.6 | Papel de la mujer en el campo de la docencia de Matemáticas | 73 |
| Tabla 4.7 | Contribuciones de las Matemáticas | 75 |
| Tabla 4.8 | Análisis de entrevista aplicada a docente de Matemáticas.... | 77 |
| Tabla 4.9 | Análisis de entrevista aplicada a docente de Matemáticas..... | 78 |
| Tabla 4.10 | Análisis de entrevista aplicada a docente de Matemáticas.... | 82 |
| Tabla 4.11 | Número de docentes que laboran en las instituciones educativas del centro cantonal del Sígsig..... | 84 |
| Tabla 4.12 | Docentes por sexo, que laboran en las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig..... | 85 |
| Tabla 4.13 | Docentes que dictan la asignatura de Matemáticas en las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig..... | 86 |
| Tabla 4.14 | Total de docentes que dictan matemáticas en las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig..... | 87 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 4.1 | Representación porcentual de las asignaturas que dictan docentes del Colegio Técnico Sígsig..... | 67 |
| Figura 4.2 | Representación porcentual sobre el gusto por las Matemáticas en hombres y mujeres..... | 68 |
| Figura 4.3 | Representación porcentual de quienes eligen una carrera relacionada con Matemáticas..... | 70 |
| Figura 4.4 | Representación de los conocimientos sobre una mujer Matemática..... | 71 |
| Figura 4.5 | Representación del papel que cumple la mujer en el campo de la enseñanza de las Matemáticas..... | 74 |
| Figura 4.6 | Representación de las contribuciones que brindan las Matemáticas..... | 76 |
| Figura 4.7 | Representación de los docentes de matemáticas del centro cantonal del Sígsig..... | 85 |
| Figura 4.8 | Representación de los docentes de Matemáticas por sexo | 87 |

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Educación

CONTRIBUCIONES DE LAS MUJERES A LAS MATEMÁTICAS

Autora: Rosa de los Ángeles Cajas González

Directora: Dra. Susana Vásquez Castillo

Fecha: Cuenca 2011

RESUMEN

La historia de la ciencia que conocemos, incluida la Historia de las Matemáticas ha sido contada por hombres, habiendo sido por esta razón relegada la historia de los aportes con los cuales grandes mujeres han contribuido al desarrollo científico. Razón por la cual saber quiénes han sido las mujeres matemáticas más importantes, sus principales aportes y el papel que en la actualidad cumplen dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es de suma importancia, de ahí que el objetivo de la presente investigación es el de analizar las contribuciones que las mujeres han realizado al desarrollo de la ciencia matemática, a través de la investigación de sus principales aportes, para valorarlos en su real su dimensión.

En el presente trabajo se han aplicado los métodos descriptivo, bibliográfico y de campo por cuanto se necesitaron para recopilar valiosa información proveniente tanto de los hechos históricos como de realidades actuales. A partir de los cuales se han obtenido algunos resultados entre los que nos referirnos a la gran cantidad de mujeres que con su aporte han dejado su huella a favor del avance de la ciencia matemática sobre todo en el campo de la didáctica aplicada a las matemáticas, incluso en esta investigación no se ha podido abarcar en su totalidad y hemos citado únicamente a las más importantes y dentro de ellas a Ada Byron y Emma Castelnuovo por su relevante aporte al desarrollo de esta ciencia. Debemos tomar en cuenta además el gran porcentaje de mujeres que se encuentran inmiscuidas tanto en nuestro país como a nivel mundial dentro del proceso de enseñanza de las matemáticas. Mi investigación de campo se la aplicó en las instituciones educativas del centro del cantón Sigsig, provincia del Azuay, para conocer y resaltar la participación de la mujer dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.

Al final de la investigación se ha podido concluir el considerable legado que nos han dejado a través del tiempo, mujeres valientes que en contra de las barreras de tipo económico y social, pudieron dedicar su vida a la investigación en el campo de las Matemáticas. De esta manera el presente trabajo pretende divulgar y rescatar el verdadero valor de estas mujeres y reconocer la poca difusión que existe sobre este tema y la necesidad de que haya mayor conocimiento, para despertar en las nuevas generaciones de mujeres el interés por el estudio y la investigación científica dentro del área de las matemáticas.

INTRODUCCIÓN

Contribuciones de las Mujeres a las Matemáticas, es el título que se ha escogido para la presente investigación que pongo a consideración de todas aquellas personas que piensan que la historia de las matemáticas ha sido hecha única y exclusivamente por grandes y renombrados matemáticos, cuando lamentablemente, muy pocos saben que esta historia también ha sido el resultado de seres, muchas de las veces anónimos, que han contribuido y de manera decisiva con sus investigaciones al desarrollo de tan importante área del saber, y esos seres han sido precisamente mujeres, quienes sin detenerse por las barreras que en anteriores épocas existieron, como son las de tipo económico y social, pudieron superarlas e inscribir su nombre en la historia de la misma, si bien estos aportes, que son comúnmente expuestos y utilizados al interior de las aulas, por profesores y estudiantes que saben de teoremas y principios y que presuponen han sido creados por hombres, sin saber que muchos de estos teoremas, principios, métodos y técnicas usadas en la enseñanza de esta ciencia han sido un valioso legado de esas mujeres.

En el primer capítulo se encontrará el planteamiento del problema, su formulación y alcance. Se ha trazado como objetivo general “Analizar las contribuciones que las mujeres han realizado al desarrollo de la ciencia matemática a través de la investigación de sus principales aportes para valorarlos en su real dimensión”

A lo largo del segundo capítulo se encontrará la fundamentación teórica sobre la que se basa el tema de investigación en donde a través de fuentes bibliográficas y de internet se ha investigado sobre la vida y los principales aportes realizados por importantes mujeres matemáticas, y debido a su extensión se ha procesado esta información. Se ha hecho un análisis de la variable independiente a través de un cuadro resumen de las contribuciones de las mujeres a las matemáticas y de la variable dependiente estableciendo un resumen de los aportes de ellas al desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje, procediéndose a establecer la operacionalización de estas variables.

En el capítulo tres se habla acerca del tipo de investigación, así como el por qué, para qué y qué se obtuvo al aplicar la metodología de investigación, se da a conocer la población sobre la cual se ha realizado la investigación y las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron a lo largo de la misma.

El análisis de los resultados tanto de las encuestas dirigidas a los docentes como de las fichas de observación y entrevistas aplicadas a eminentes profesionales en el área de las matemáticas, es la temática que se aborda en el capítulo número cuatro, cuyo análisis e interpretación de los resultados nos conduce a la verificación de las hipótesis planteadas al inicio del trabajo.

En el capítulo número cinco constan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó como resultado de la investigación realizada.

En el último capítulo y para revertir en algo los resultados de esta investigación en bien de la docencia y de los estudiantes sobre todo, se ha creado un manual didáctico, con la finalidad de resaltar el papel de la mujer a lo largo de la historia de la ciencia matemática como elemento innovador y no como mera espectadora del desarrollo científico a fin de acercar a las nuevas generaciones a su vida y obra. El manual consta de tres actividades, en la primera de ellas se aborda el papel de la historia en el proceso de formación del matemático/a, proponiendo ciertas tareas cuya finalidad es familiarizar al alumno con los nombres de mujeres matemáticas que han sobresalido por los aportes que han realizado a esta ciencia, luego, como segunda actividad se resalta a la tecnología como tendencia innovadora en educación matemática, se plantea que los alumnos accedan al link, que se encuentra publicado en la red: <http://www.cepdeorcera.org/majwq/wq/ver/1605>, a fin de que resuelvan y lo envíen al correo electrónico del profesor para su evaluación, esto permitirá el uso de herramientas tecnológicas para que los alumnos conozcan acerca de dos grandes mujeres matemáticas y al mismo tiempo el profesor pueda utilizar algunas de las propuestas en el campo pedagógico, realizadas por estas mujeres matemáticas, en la tercera actividad se sugiere el uso del juego como estrategia de aprendizaje para que los alumnos y alumnas desarrollen su capacidad intuitiva y de razonamiento, contribuyendo con esto, a que las clases de matemáticas se vuelvan más activas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

Contribuciones de las mujeres a las matemáticas.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La historia de la ciencia que conocemos es una historia de hombres, sin embargo el conocimiento científico se acumula en un proceso lento de descubrimiento, en el cual las mujeres también han contribuido a este proceso.

El trabajo científico necesita de inteligencia, creatividad, instrucción y decisión. Como resultado de ello, la historia de la ciencia es siempre la de un grupo selecto de individuos. Por desgracia, la historia de las mujeres en la ciencia es aún más selectiva. Es, en su mayoría, la historia de mujeres privilegiadas, con una situación que les permite instruirse y cultivar sus intereses científicos a pesar de estar excluidas muchas veces, de poder ingresar a las instituciones educativas y a las fraternidades formales e informales de los hombres de ciencia.

No es sino a inicios del siglo anterior cuando se generaliza la educación de la mujer y a pesar de ello, en todas las épocas han sobresalido mujeres.

Proponemos ampliar esta historia añadiendo la contribución de las mujeres científicas y matemáticas, pues el simple conocimiento de que estas mujeres han existido ya puede servir como modelo a las maestras y alumnas. Descubrir e investigar sobre la historia de estas mujeres matemáticas puede ser un magnífico pretexto para hacer matemáticas en la clase de matemáticas.

Por otro lado a más de investigar y dar a conocer las contribuciones que las mujeres han realizado en el campo de las matemáticas se ha puesto énfasis a todos aquellos aportes que han realizado para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje a través de la aplicación de métodos, técnicas y herramientas que ha facilitado el aprendizaje

de las matemáticas, se realizará una investigación en donde se determinará hasta que punto, quienes vienen desempeñando la labor de enseñanza de esta ciencia, conocen sobre los aportes que a lo largo de toda la historia han realizado las mujeres, y a partir de estos resultados, promover su divulgación en primera instancia dentro de los mismos profesores que enseñamos matemáticas, quienes al mismo tiempo nos convertiríamos en un medio de divulgación al interior del estudiantado y en segunda instancia pretendemos con esto despertar el interés y amor por esta ciencia en el alumnado de sexo femenino, porque si las mujeres no conocemos y no nos apropiamos de nuestra historia, no vamos a poder superar los estereotipos de los roles que hemos venido desempeñando al interior de nuestra sociedad. Para realizar esta divulgación se ha propuesto la creación de un manual didáctico que servirá para resaltar el papel de la mujer a lo largo de la historia de la ciencia matemática y potencializar el gusto por el área de matemáticas, dirigido en especial a mujeres docentes y estudiantes.

Por otro lado, en la investigación se determinará el porcentaje de mujeres que en la actualidad vienen contribuyendo con la enseñanza de esta ciencia en las instituciones educativas de nivel primario y secundario ubicadas en el centro del cantón Sígsig, provincia del Azuay. A través de la aplicación de encuestas y entrevistas a docentes, se conocerá su criterio sobre el papel que en la actualidad la mujer cumple dentro del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Una mayor participación y contribución de la mujer al campo de las matemáticas permitirá estrechar cada vez más la brecha existente en lo que antes se consideraba campo exclusivo del sexo masculino.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La contribución de las mujeres a las matemáticas es significativa dentro del proceso enseñanza aprendizaje?

1.4 ALCANCE DEL PROBLEMA

Al analizar los factores que pueden constituirse en obstáculos para el presente trabajo de investigación, debo señalar que si bien es cierto existe información sobre la vida y obras de algunas mujeres matemáticas que a lo largo de la historia han contribuido con su trabajo al desarrollo de esta ciencia, ésta se la encuentra en su mayoría a nivel del Internet, muy pocas fuentes bibliográficas o casi ninguna existe en el medio que puedan contribuir al desarrollo de la investigación. A través del Internet se puede comprobar que existen libros y revistas en otros países, de autores/as extranjeros que sí tratan el tema, por lo que contar con esta información representa un costo además de la dificultad de contactar a los proveedores.

Se debe también considerar el hecho de que aquellas personas a quienes se aplicará la encuesta son profesionales en otros campos del saber, por lo que sus criterios serán valiosos en cuanto a reivindicar el importante papel que cumple en la actualidad la mujer en el campo de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero que en su mayoría desconocen sobre las contribuciones de las mujeres a las matemáticas a lo largo de la historia. Las entrevistas, al ser aplicadas a personas que trabajan en el campo de la docencia en matemáticas o que ocupan cargos importantes en áreas relacionadas con esta ciencia, ameritan esfuerzo para su localización y que además dispongan del tiempo necesario para ser entrevistados.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar las contribuciones que las mujeres han realizado al desarrollo de la ciencia matemática, a través de la investigación de sus principales aportes, para valorarlos en su real dimensión.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las mujeres que a lo largo del tiempo han contribuido al desarrollo de las matemáticas, mediante un análisis histórico.

- Enumerar los aportes más importantes que a lo largo de la historia han realizado algunas mujeres al campo de las matemáticas.
- Reconocer el papel que en la actualidad la mujer cumple dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, para conocer su significativo aporte.
- Conocer lo que la sociedad actual considera de la participación de la mujer en este importante campo, para valorar su contribución.

1.6 JUSTIFICACIÓN

La participación de las mujeres en el desarrollo de las matemáticas está enteramente ligada a las posiciones y roles que les han sido atribuidos en cada sociedad. Hoy en día existen numerosos países en los que las mujeres matemáticas acceden a los puestos más elevados. Sin embargo, en muchos lugares el desarrollo de esta carrera por parte de las mujeres se ve frenado con obstáculos persistentes.

El gusto por las ciencias abstractas en general y sobre todo por los números es increíblemente raro. Pero cuando una persona del sexo femenino que, de acuerdo con nuestras costumbres y prejuicios, debería encontrar más dificultades que los hombres para familiarizarse con estos espinosos estudios, tiene sin embargo éxito al sortear estos obstáculos y penetrar en las zonas más oscuras de ellos, entonces, sin duda, esa persona debe de tener un talento extraordinario.

Estas entre otras, son razones por las cuales se pensó en realizar un estudio de las contribuciones que muchas mujeres han realizado a lo largo de nuestra historia y que se hace necesario revalorizarlo, en tanto y en cuanto han sido sus aportes los que luego permitieron que hoy en día miles de mujeres de todo el mundo sigan carreras ligadas a la ciencia matemática. Ahora bien, dentro de este ámbito se ha creído importante llevar a cabo una investigación, que dé cuenta del porcentaje de mujeres que dentro del ámbito de la educación se dedican a la enseñanza de esta ciencia, que por cierto hasta hace pocas décadas estaba circunscrita únicamente al sexo masculino.

Enseñar, divulgar y popularizar las Matemáticas a través de la vida y obra de mujeres matemáticas, analizar el contexto histórico-social en el que vivieron, comprender las contribuciones de las mujeres a las matemáticas y reconocer a las mujeres matemáticas, que hoy en día siguen aportando y permitiendo que nuevas generaciones valoren la importancia del estudio de esta ciencia, esperando a su vez, que quienes alguna vez accedan a este trabajo revaloricen el papel que la mujer ha desempeñado y desempeña en este arduo y difícil trabajo, que es el de la enseñanza de las matemáticas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

A pesar de que es muy difícil recuperar a las mujeres matemáticas para la historia, ya que hasta hace poco, un escaso número de ellas tenían acceso a la educación y podían dedicarse a la matemática, pues solían trabajar muchas de las veces en forma anónima a lado de sus padres, maridos o colegas masculinos, sin reclamar nada para ellas. La recopilación de datos se complica aún más, si se considera el hecho de que al casarse adoptaban el apellido del marido, con lo cual muchos de los trabajos eran publicados con dos o tres apellidos distintos. Si a esto se añade el frecuente uso de pseudónimos masculinos como el de M. Le Blanc usado por Sophie Germain, o el usar iniciales para firmar sus trabajos como Ada Lovelace, se tiene una dificultad más para querer recuperarlas para la historia.

Sin embargo a pesar de las dificultades que se presentan, se trata de aproximarnos a la biografía de las mujeres matemáticas conocidas desde la antigüedad hasta la actualidad y de destacar la importante labor matemática que han desarrollado, pues han sido mujeres que han luchado por conseguir un lugar en un mundo en el que la mujer siempre ha ocupado un segundo plano.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

HISTORIA DE LAS MUJERES QUE CONTRIBUYERON A LAS MATEMÁTICAS.

2.2.1 MATEMÁTICAS ANTIGUAS

En esta parte nos referiremos a aquellas mujeres de Babilonia y de la antigua Grecia, que se dedicaron a las matemáticas y a la filosofía, muy unidas por entonces. En primer lugar se destaca el nombre de Hypatia de Alejandría considerada como la primera mujer matemática

En la antigua Grecia encontramos sobre todo mujeres dedicadas a la filosofía y a la astronomía. Se sabe que en la escuela de Pitágoras (572-497 A.C) hubo muchas mujeres profesoras. Como en la escuela se publicaban todos los trabajos bajo el nombre de Pitágoras es difícil determinar quien hizo realmente cada trabajo. En la actualidad se conservan datos sobre alguna de estas mujeres como Theano, mujer de Pitágoras y que junto a sus dos hijas, dirigió su escuela tras la muerte del filósofo.

2.1.1. HYPATIA



Fuente:<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/MateOspetsuak/Hipatia.asp>

El siglo IV vio nacer a Hypatia, quien fue considerada por siglos, la única mujer de ciencia dada la amplia documentación que existe sobre ella por las trágicas circunstancias de su vida y su muerte, es considerada la última científica pagana del mundo antiguo y su muerte coincidió con los últimos años del imperio romano.

“Nació en Alejandría (Egipto) por el 370, y murió en el mismo lugar en el año 415. Hija del matemático y filósofo Teón de Alejandría. Se cree que estudió matemáticas bajo la guía e instrucción de su padre. Ella impartía en su ciudad natal clases de matemáticas y filosofía, se puso a la cabeza de la Escuela Platónica de Alejandría”.¹

“Hypatia como pagana y partidaria del racionalismo científico griego, corría peligro en una ciudad que cada vez era más cristiana: Alejandría, que entonces era una colonia romana. Cirilo, el Arzobispo de Alejandría, despreciaba a Hypatia. Su amistad con Orestes, el prefecto romano de Egipto, antiguo alumno, su papel como

¹ Romo María, MUJERES MATEMATICAS,2010

símbolo de la cultura y la ciencia helenas que la primitiva iglesia cristiana identificaba con el paganismo y, probablemente, el mismo hecho de ser una mujer culta en un mundo exclusivamente masculino, originaron el odio cirilense. En Marzo de 415, cuando regresaba a su casa, cayó en manos de una turba fanática de feligreses de Cirilo, quienes la asesinaron. Sus restos fueron quemados y sus obras destruidas”².

Todos sus trabajos se han perdido, excepto los títulos y algunas referencias a ellos. Se atribuyen a Hypatia la autoría de tres trabajos:

- Un comentario a la Aritmética de Diofanto de Alejandría, en el cual mostraba que la aritmética es más que cálculo, lo que según Sócrates Escolástico contribuyó a que tal trabajo fuera conservado.
- El Canon Astronómico, tablas que elaboró Hypatia para el estudio de los movimientos de los astros.
- Un comentario a las Secciones Cónicas de Apolonio de Perga.
- Inventó bastantes herramientas, como un instrumento para destilar agua, otro para medir la gravedad específica del agua, un astrolabio y un planisferio.

De lo anteriormente expuesto se puede manifestar que Hypatia es considerada como la primera mujer de ciencia en el mundo, dotada de gran inteligencia, es un ejemplo a partir del cual muchas mujeres se guiarán para hacer del estudio de la “ciencia exacta” como se denomina a las matemáticas, la razón de sus vidas. Es de destacar su importante papel en la enseñanza de las matemáticas, más aún si se toma en cuenta la difícil época que le tocó trabajar en un campo que por siglos ha estado dedicado exclusivamente al sexo masculino, lo que al final significó la razón para su muerte.

² Romo María, MUJERES MATEMATICAS, 2010

2.2.1.2 THEANO



Fuente: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/MateOspetsuak/Inprimaketak/Theano.asp>

“Nace en el año 546 en Crotona, antigua Grecia. Hija de Brontinus, del que sabemos pertenecía al grupo religioso de los órficos, cuya ideología suponía un enfrentamiento a las tradiciones religiosas vigentes en ese momento en Grecia. Al igual que los órficos, los pitagóricos le debían muchas de sus creencias a la mitología egipcia. Theano se convirtió en una discípula de Pitágoras. Debido a sus facultades especiales fue profesora en la escuela de Crotona, dirigida por Pitágoras, con quien se casó”³. www.divulgamat.ehu.es

Después de que la academia de Pitágoras consiguiera controlar el gobierno local de Crotona, el pueblo entró en cólera y destruyó la escuela, lo que hizo que los profesores y estudiantes fuesen asesinados (como es el caso del propio Pitágoras) o se viesen obligados a huir.

Theano pudo salvarse y se exilió llevándose consigo gran parte de los escritos de su marido gracias a la inestimable ayuda de su hija Damo. Cogió las riendas de la comunidad pitagórica y se dedicó a expandir sus conocimientos en Grecia y Egipto. Ella y sus hijas destacaron como médicos.

Se atribuye a Theano las siguientes obras:

- Una biografía de Pitágoras, filósofo y matemático griego, famoso sobre todo por el Teorema de Pitágoras, quien se dedicó al estudio y clasificación de los

³<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/MateOspetsuak/Inprimaketak/Theano.asp> 14/05/11

números. Su escuela estaba abierta a hombres y mujeres indistintamente, y la conducta discriminatoria estaba prohibida.

- El teorema que versa sobre la famosa proporción áurea, un número algebraico, que comprende la constante geométrica π , el número de oro Φ (denotado así en honor al escultor griego Fidias) es un número irracional que aparece con mucha frecuencia en la naturaleza y cuyo valor aproximado es 1.6180. En geometría, un rectángulo áureo es aquel cuyos lados están en proporción áurea, por ejemplo, 13:8. Tanto en la Grecia Antigua como en Egipto, se usó esta proporción para construir numerosos edificios (el Partenón, las pirámides, etc.). También se encuentra en algunas figuras en la naturaleza (caracoles, hojas de algunos árboles y grosor de las ramas).
- Sobre la construcción del universo, Theano sostiene que éste está formado por diez esferas concéntricas: el Sol, la Luna, Saturno, Júpiter, Marte, Venus, Mercurio, la Tierra, la Contra-Tierra, y las estrellas. Los siete primeros describen una órbita en torno a un fuego central. Las estrellas están fijas y se consideran inmóviles. En su teoría, las distancias entre las esferas y el fuego central están en la misma proporción que los intervalos en las escalas musicales.
- Aportaciones varias a la teoría de números, a la teoría de poliedros regulares, a la cosmología, al origen del universo, a la Física, a la Medicina, a la Psicología Infantil y un tratado “Sobre la Piedad”.

Deduciendo que, a Theano se la puede describir como una matemática valiente, que luchó contra la adversidad y tuvo el coraje de difundir los trabajos de su esposo, el gran matemático Pitágoras. A pesar de que en muchos trabajos de esa época, resulta difícil determinar quién es realmente el autor, puesto que la mayoría asoman bajo el nombre de Pitágoras, consideramos que el aporte de esta mujer matemática es muy valioso.

2.2.2 MATEMÁTICAS DEL SIGLO XVIII

“En este siglo, los principales avances se hicieron en Astronomía, Mecánica, Cálculo Infinitesimal y Cálculo de Probabilidades. Respecto a la situación social de la mujer, a finales del siglo XVIII surgieron los primeros movimientos feministas, a raíz de la Revolución Francesa y la Declaración de los Derechos de la Mujer de 1.791, en la cual se exigían todos los derechos civiles y políticos, incluyendo el derecho del voto para las mujeres”⁴. Entre las mujeres matemáticas más destacadas de este siglo fueron:

2.2.2.1 EMILIE DU CHATELET

(1706-1749)



Fuente: Revista Todo es Historia

El 17 de diciembre de 1706 nació Madame de Chatelet, en Francia, le pusieron el nombre de Gabrielle-Émilie Le Tonnelier de Breteuil. Murió en 1749 en Lunéville, Francia.

“Émilie, estuvo rodeada de un entorno excepcional y recibió una educación atípica para su época, ya que sus padres tenían un gran respeto por el conocimiento. Demostró poseer una capacidad inusual, pues a sus doce años hablaba, leía y escribía el alemán, latín y griego antiguo. Adoraba también la danza, sabía tocar

⁴ Romo María, MUJERES MATEMATICAS,2010

el clavicordio, cantaba arias de ópera, hacía teatro de aficionados y poseía un talento artístico sensiblemente superior a la media de sus congéneres”.⁵

Se casó en 1735 con el marqués Florent du Chatelet, un noble caballero, oficial de alta graduación del ejército, tras tener tres hijos, tomaron de común acuerdo llevar vidas separadas de forma amistosa.

Gabrielle Emilie tomó especial interés por el trabajo de Sir Isaac Newton. Su profesor Moreau de Maupertuis, miembro de la Academia de Ciencias, se encargó de enseñarle geometría. Emilie deseaba reunirse con los amigos de Maupertuis, en el café Gradot, frecuentado por los científicos, filósofos y matemáticos, pero no se admitían mujeres, por lo que, Emilie optó por disfrazarse de hombre y así ataviada, consiguió ser admitida.

A pesar de que en el siglo XVIII las mujeres no tenían acceso a la enseñanza superior, gracias a su posición Emilie pudo obtener los servicios, como profesores, de algunos buenos matemáticos.

“El 6 de mayo de 1734 Voltaire se alejó de París, para huir de la justicia. Se refugió en el castillo de Cirey-Blaise, propiedad del marqués de Chatelet, Emilie decidió ir a vivir con Voltaire en 1735. Formó con él una pareja indisoluble, en Cirey trabajaron y estudiaron siendo sus salones centro de intelectuales de toda Europa que iban allí a aprender con esta excepcional mujer. Entre los dos consiguieron una biblioteca con más de 21.000 libros, lo que equivalía a una excelente biblioteca universitaria del siglo XVIII”.⁶

Dentro de sus principales aportes tenemos:

- **“Dissertation sur la nature et propagation du feu”**, 1744. Esta memoria mostraba sus estudios sobre los físicos anteriores. Utilizó en ella sus conocimientos sobre Leibniz, especialmente la distinción entre fenómenos y propiedades inseparables de la sustancia. Examinó las propiedades

⁵<http://www.portalplanetasedna.com.ar/14ovelac.htm> 16/05/11

⁶Romo María, MUJERES MATEMÁTICAS, 2010.

distintivas del fuego. Esta obra fue propuesta para el premio de la Academia en 1744. No ganó, pues el premio fue para Euler, pero fue publicado por la Academia.

- Tradujo del latín al francés la “Principia” (**Philosophiae Naturalis Principia Mathematica**) de Newton, con extensos y válidos comentarios y suplementos que facilitaban la comprensión. Obra difícil, llena de figuras y demostraciones geométricas, por lo que, para traducirla, era preciso haber estudiado geometría. Siendo por muchos años la única traducción al francés y aún hoy sigue usándose.
- Escribió Las instituciones de la física (*Institutions de Physique*), obra en tres volúmenes publicada en 1740 que contiene uno de los capítulos más interesantes sobre cálculo infinitesimal, y que fue escrita para que su hijo pudiese comprender la física.
- Realizó un interesante Discurso sobre la felicidad, en el que opinaba que la felicidad se conseguía con buena salud, los privilegios de riqueza y posición y también con el estudio, marcándose metas y luchando por ellas.

De todo lo expuesto podemos señalar que Emilie Du Chatelet, pertenece al grupo de mujeres que quisieron ser reconocidas por su capacidad y aptitud, a pesar de la época en la que vivieron. Luchó contra los prejuicios sociales, demostrando que estaba por encima de las críticas. Tuvo la valentía de vestirse como hombre para poder asistir a las reuniones frecuentadas por hombres de ciencia. Su trabajo incansable le permitió realizar importantes aportes al desarrollo de las matemáticas, que hasta en la actualidad son tomados en cuenta.

2.2.2.2 MARIA GAETANA AGNESI (1718-1799)



Fuente: <http://mate.uprh.edu/museo/mujeres/agnesi.htm>

“María Gaetana Agnesi nació en Milán el 16 de mayo de 1718. Fue una niña prodigio, con nueve años escribía, leía y hablaba en italiano, francés, latín, griego, alemán, español y hebreo, por lo que era conocida como el “oráculo de las siete lenguas”. Publicó un discurso en latín en defensa de una mayor educación para las mujeres”.⁷

En su país, al contrario que en otros países europeos, sí se aceptaba que las mujeres recibieran educación, y ella tuvo una esmerada formación. Dirigieron sus estudios: Carlo Belloni, Francesco Manara, Michele Casati y el padre benedictino Ramiro Rampinelli, profesor de Universidad. Estudió las matemáticas de Fermat, Descartes, Newton, Leibniz, Euler y de los Bernoulli.⁸ www.divulgamat.ehu.es

Se considera la primera profesora de universidad, ya que en 1748 se encargó de los cursos de su padre en la universidad y dos años más tarde, en otoño de 1750, después de publicar su obra de las Instituciones analíticas, el Papa le dio el nombramiento para ocupar la cátedra de Matemáticas superiores y filosofía natural de la Universidad de Bolonia. Aunque su nombre permaneció en el registro de la

⁷ Romo María, MUJERES MATEMATICAS, 2010

⁸ <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/mateospetsuak/Agnesi2.asp> 15/05/11

universidad durante cuarenta y cinco años, nunca fue a Bolonia, y de esta forma se explica la confusión que aparece en muchos informes sobre la vida de Agnesi y la cátedra de matemática.

A la muerte de su padre, cuando tenía 34 años, renunció a las Matemáticas, y consagró sus esfuerzos a la Teología, a socorrer a pobres e indigentes y a educar a sus hermanos y hermanas. Murió en Milán el 9 de enero de 1799.

Dentro de sus principales aportes a las matemáticas tenemos:

- En 1738 publicó un libro, escrito en latín, con una colección completa de 190 trabajos sobre ciencias naturales y filosofía titulada “Propositiones Philosophicae” (Proposiciones filosóficas), donde se recogen exposiciones sobre lógica, mecánica, hidráulica, elasticidad, química, botánica, zoología, mineralogía, astronomía, filosofía, la mecánica celeste y la teoría newtoniana sobre la gravitación universal.
- En 1748 aparecieron sus *Instituzioni Analitiche* (Instituciones Analíticas), traducida a varios idiomas, que había comenzado con 20 años y terminó antes de cumplir los 30. Fue su principal obra. Era una recopilación sistemática, el primer tomo trataba del conocimiento contemporáneo en álgebra y geometría analítica, y el segundo tomo de los nuevos conocimientos en cálculo diferencial e integral, la materia que estaba estudiándose en aquella época. Una de las partes más importantes de este libro fue la curva de plano cúbico con la ecuación cartesiana:

$$xy^2 = a^2(a - x)$$

“Cuando este libro fue traducido al inglés por John Colson, profesor de matemáticas de Cambridge, éste le dio el nombre de “bruja” a la curva estudiada por Agnesi debido a una mala traducción, curva cúbica conocida hoy como la “bruja de Agnesi”.⁹

⁹<http://mate.uprh.edu/museo/mujeres/agnesi.htm>

De lo expuesto se puede deducir María Gaetana Agnesi fue una mujer intelectual, constituyéndose en un ejemplo de preparación para todas las mujeres de su época, lo que queda demostrada pues ella fue la primera profesora de una universidad; también debemos destacar el esfuerzo que hizo por instruir a sus hermanos, lo que le llevó escribir “Instituciones analíticas”, para el uso de la juventud italiana.

2.2.2.3 CAROLINA LUCRECIA HERSCHEL (1750-1848)



Fuente: El legado de Hypatia

“Nació en 1750 en Hannover y murió en el mismo lugar en 1848. Carolina Herschel era hermana de Willian Herschel y tía de John Herschel, dos importantes astrónomos de la época. Su hermano Willian después de la ocupación francesa de Hannover en 1757, escapó a Inglaterra, en donde emprendió la fabricación de un potente telescopio, que fue todo un éxito, convirtiéndose además en uno de los mejores astrónomos de su tiempo. En 1772, Carolina se reunió con él, y trabajó como su ayudante”.¹⁰

En 1787 los Herschel se trasladaron a Old Windor y el rey Jorge III dio a Carolina un sueldo de cincuenta libras al año como ayudante de Willian. De las observaciones de Willian, Carolina tomaba notas y trabajaba en los resultados obtenidos, llevando

¹⁰Romo María, MUJERES MATEMATICAS, 2010

a cabo todos los largos cálculos necesarios para simplificar los trabajos de su hermano.

Dentro de sus contribuciones a la ciencia tenemos:

- En 1798 Carolina presentó a la Royal Society un índice de las observaciones de Flamsteed junto con una lista de quinientas sesenta estrellas que habían sido omitidas hasta entonces.
- En 1822 completó su catálogo de dos mil quinientas nebulosas, el “Gran catálogo astronómico”, que sigue usándose hoy.

Carolina Herschel fue una mujer premiada con la medalla de oro por la Royal Astronomical Society por su arduo trabajo a favor de la ciencia, pero también fue relegada por su condición de ser mujer, pues sólo se la admitió como miembro honorario de esta sociedad.

De lo expuesto podemos indicar que esta mujer matemática se constituyó en un ejemplo para las generaciones de mujeres que le precedieron, su valía es indudable pues sus aportes aun hoy se los usa.

2.2.2.4 SOPHIE GERMAN

(1776 – 1831)



Fuente: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/mateospetsuak/SophieG.asp>

“Marie-Sophie Germain nació el primero de abril de 1776, en París. Su tenacidad venció la resistencia de sus padres que aunque no comprendían su dedicación a las

matemáticas, terminaron por aceptar su vocación. Comenzó por el tratado de aritmética de Étienne Bezout y el de cálculo diferencial de A. J. Cousin para seguir, después de aprender latín sin ninguna ayuda, con las obras de Isaac Newton y Leonhard Euler”.¹¹

“En 1794, cuando se fundó la Escuela Politécnica de París, como las mujeres no eran admitidas, Sophie tenía que seguir las clases desde afuera de aula, consiguió así hacerse con apuntes de algunos cursos, entre ellos, el de Análisis de Lagrange. Al final del período lectivo, Sophie presentó un trabajo firmándolo como Antoine-Auguste Le Blanc, un antiguo alumno de la escuela. El trabajo impresionó a Joseph Louis Lagrange (1736-1813) por su originalidad y quiso conocer a su autor. Al saber su verdadera identidad, la felicitó personalmente y le predijo éxito como analista, animándola de esta forma a seguir estudiando”.¹²

Entre 1804 y 1809 escribió a Gauss una decena de cartas mostrándole sus investigaciones, las mismas que estaban firmadas con el seudónimo “Le Blanc”¹. Aunque Gauss sólo le contestaba cuando el trabajo de Sophie estaba relacionado con sus propios teoremas.

La Academia de las Ciencias de París tenía la costumbre de ofrecer un premio al mejor trabajo en ciencias físicas y matemáticas. En 1809 la cuestión que propuso la Academia fue obtener una teoría matemática sobre las superficies elásticas que explicara las experiencias de Ernst Chladni.

La convocatoria de este concurso y el hecho de que Gauss ya no contestaba a sus cartas, propiciaron que Sophie abandonara la Teoría de Números y comenzara sus investigaciones en física-matemática. Tuvo que presentar tres memorias sucesivas en 1811, 1813 y 1815 hasta conseguir, el 8 de enero de 1816, el “Prix Extraordinaire” de la Academia de Ciencias.

¹¹<http://www.astroseti.org/articulo/4286/>

¹²<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/mateospetsuak/SophieG.asp> 15/05/11

A partir de entonces consiguió el respeto y el reconocimiento por parte de la comunidad científica.

El 27 de junio de 1831 murió en París. A pesar de su extensa correspondencia, Gauss y Sophie nunca se conocieron personalmente. Gauss intentó que la Universidad de Göttingen le otorgara el título de doctor honoris causa, pero a pesar de su gran influencia en esta universidad, su propuesta no tuvo éxito.

Dentro de sus principales aportes al desarrollo de las matemáticas tenemos:

- Sus trabajos en “Teoría de Números” los conocemos a través de su correspondencia con Gauss.
- Las investigaciones de Sophie, en Teoría de Números, sólo serán conocidas porque Legendre las menciona en un artículo de 1823 que apareció en las *“Memoires de l’Academy des Sciences”* en 1827, y en su *“Théorie des Nombres”* que se publicó en 1830. Una de las versiones más completas de su trabajo sobre la conjetura de Fermat es un manuscrito titulado *“Observaciones sobre la imposibilidad de satisfacer la ecuación: $x^n + y^n = z^n$ ”*, que se conserva en la Biblioteca Moreniana de Florencia. Según este teorema se verifica que la ecuación de Fermat $x^n + y^n = z^n$ es imposible si n es igual a $p-1$, donde p es un número primo de la forma $8k + 7$. A estos números se les llama primos de Sophie Germain.
- En 1808 fue a París un científico alemán llamado Chladni para realizar una serie de experimentos en unas placas vibrantes. En una gran sala instaló unas placas metálicas de forma circular sujetas en el centro por un soporte; distribuyó por encima arena, y las hizo vibrar mediante un arco de violín deslizado por el borde. El resultado fue espectacular, la arena se deslizaba para situarse formando siempre las mismas figuras, tantas veces como se repitiera el experimento. Chladni desafió a los matemáticos a que encontraran un modelo que explicara por qué se formaba esas figuras y no

otras. El reto fue recogido por la Academia y ofreció un premio que llevaba aparejado la admisión del ganador.

Tres veces y seis años le costó a Sophie hacerse con este premio; la primera vez el premio se declaró desierto y alegaron que faltaban datos en la parte experimental del fenómeno en su trabajo, la segunda vez le otorgaron solamente una mención especial. En el año de 1815 y en un tercer intento, con su trabajo titulado: "Investigaciones sobre la teoría de las superficies elásticas" (*Mémoire sur les Vibrations des Surfaces Élastiques*), se le concedió, al fin, el premio extraordinario de la Academia.

La idea fundamental de este trabajo fue considerar que la fuerza de elasticidad es proporcional a la suma de las curvaturas principales y la definición de curvatura media como la media aritmética de las curvaturas principales. Gracias a estos conceptos se pudo avanzar en el estudio de la elasticidad, cuyo conocimiento permitió un siglo más tarde construcciones como la Torre Eiffel. Pero a pesar de la importancia de su contribución al estudio de la elasticidad de los materiales, su nombre no figura entre aquellos científicos cuyo nombre se grabó en la torre por sus trabajos en este campo.

En 1821 publicó su investigación, por cuenta propia, con el título "*Recherches sur la théorie des surfaces élastiques*" posiblemente con objeto de pasar a la posteridad y que ningún colega se apropiara de sus investigaciones.

De todo lo expuesto podemos indicar que Sophie Germain es una de las mujeres más destacadas que ha contribuido al desarrollo de las matemáticas. Su tenacidad y pasión por instruirse desde muy joven en el campo de las matemáticas, le valió para ser reconocida como la primera mujer en ser miembro de la Academia de Ciencias de París y recibir un premio por sus investigaciones en física-matemática. Tuvo que luchar también con tenacidad en una sociedad machista, pues debió firmar con el nombre de un antiguo

alumno para poder presentar un trabajo. Se constituye en un ejemplo de lucha y empuje por conseguir el reconocimiento que por su arduo trabajo lo merecía.

2.2.2.5 MARY FAIRFAX GREIG SOMERVILLE

(1780-1872)



Fuente: http://www.xtec.es/~fgonzal2/mujeres_mat.html

“Nació en Escocia el 26 de diciembre de 1780. Mary se había manifestado como una joven inquieta y observadora, de manera que inició un aprendizaje autodidacta muy común a otras científicas de su tiempo. La intensidad de sus estudios sorprendió a sus padres. Al enterarse su padre de la pasión de su hija por las Matemáticas le prohibió continuar estudiando. Entre sus muchas actividades encontraba tiempo para leer álgebra y a los clásicos.”¹³

Al casarse en 1804 con un capitán de la marina rusa, adquirió mayor libertad para continuar sus estudios de Matemáticas a pesar de que su marido no tenía ningún conocimiento científico. A los tres años de casarse, Mary enviudó, con dos hijos pequeños. Pudo continuar sola su educación matemática. En aquella época ganó una medalla de plata por la solución de un problema sobre las ecuaciones diofánticas en el Mathematical Repository de W. Wallace.

¹³Romo María, MUJERES MATEMÁTICAS, 2010

En 1812 con 32 años, volvió a casarse con su primo el doctor William Somerville, quien le ayudó a editar sus libros.

Mary admiraba las máquinas de calcular de Charles Babbage y fue la mentora de la joven Ada Byron. Visitaba el observatorio de los Herschel. Ella conocía a los grandes científicos de la época.

En 1835 recibió, junto a Carolina Herschel, la medalla de honor de la Sociedad de Astronomía, así como una pensión vitalicia de 200 libras que le ayudó a continuar con su trabajo científico. Fueron las primeras mujeres en conseguir este reconocimiento.

En 1870, a los 90 años, recibió la medalla de oro de la Real Sociedad Geográfica Victoriana. Murió en 1872, en Italia.

Dentro de las contribuciones al desarrollo de las matemáticas podemos mencionar las siguientes:

- La versión traducida de la obra de Laplace “Mecánica Celeste” bajo el título “Mechanism of the Heavens”. Ella añadía comentarios simples y claros que permitían la comprensión por parte de personas no iniciadas, y por otra incorporaba opiniones independientes e interesantes para las personas expertas. En su amplia “Preliminary Dissertation” están incluidas todas las matemáticas necesarias para poder comprender la obra de Laplace con dibujos, diagramas y comprobaciones de la propia Mary.
- Posteriormente estas *Disertaciones* fueron reimpresas y vendidas por separado. Fue durante el resto del siglo un texto clave en Matemáticas avanzadas y Astronomía.
- En 1841 publicó “The Connection of the Physichal Sciences” es un profundo ensayo filosófico, con una amplia explicación científica, acerca de los fundamentos de las fuerzas que mueven el universo.

- Su obra “Physical Geography” se ha utilizado durante años en las aulas inglesas, reconociendo así su calidad, su carácter innovador y su capacidad para explicar los fenómenos naturales y las relaciones entre los seres vivos.
- Su última obra, “Molecular and Microscopic Science” aborda el mundo microscópico en la búsqueda de explicaciones a la composición de la materia, el fenómeno del calor y los movimientos vibratorios, entre otras cuestiones.

De lo expuesto se puede decir que Mary Somerville fue una de las mujeres de su tiempo que con más pasión se dedicó al estudio de las matemáticas, y al conocimiento de los avances científicos. También debió sortear las dificultades que por su condición de ser mujer se presentaban, recibiendo el reconocimiento merecido al recibir la medalla de honor de la Sociedad de Astronomía y también una pensión vitalicia.

2.2.3 MATEMÁTICAS DEL SIGLO XIX

“En esta época, el matemático se convierte en profesional, en el sentido de que son miembros de Academias y son contratados por Universidades y Escuelas. Ejercen no solo de investigadores sino también como profesores. Se puede destacar lo siguiente:

- Aparecen gran cantidad de trabajos, nuevas revistas y publicaciones y se promueven las relaciones entre científicos con la creación de congresos y reuniones internacionales.
- Las matemáticas se centran en estudios de una rama concreta de las matemáticas.”¹⁴

Entre las mujeres matemáticas nacidas durante este siglo encontramos:

¹⁴ Romo María, MUJERES MATEMATICAS, 2010

2.2.3.1 FLORENCE NIGHTINGALE (1820-1910)



Florence Nightingale

Fuente: http://www.xtec.es/~fgonzal2/mujeres_mat.html

Nació en 1820 y murió en 1910. Con el apoyo de su padre Florence aprendió italiano, latín, griego, historia y matemáticas.

En matemáticas tuvo como tutor a James Silvestre. Cuando fue reclutada como enfermera para la guerra de Crimea, en 1854, desarrolló el diagrama Polar Área, para indicar el número de bajas causadas por condiciones insanas y las necesidades a reformar. El Diagrama Polar Área representa la estadística como el área de un gajo de un diagrama circular.

Dentro de sus aportes podemos destacar los siguientes:

- Desarrolló un modelo de estadística en los hospitales para tomar y generar datos y estadísticas consistentes. Sus cálculos sobre las tasas de mortalidad demostraron que una mejora de los métodos sanitarios podría disminuir el número de muertos. Con sus análisis, revolucionó la idea de que los fenómenos sociales pueden ser medidos matemáticamente. Fue innovadora en la toma de datos, tabulación, interpretación y dibujo de gráficas de la estadística descriptiva.

De lo expuesto se puede deducir que al ser la estadística una rama de las matemáticas, consideramos el trabajo desarrollado por Florence Nightingale como muy valioso, más aún si se tiene en cuenta la época difícil en la cual desarrolló su trabajo. Se la considera como pionera en la enfermería y por las reformas en los

métodos empleados en los hospitales, siendo logros sorprendentes si tenemos en cuenta que en la época victoriana ninguna mujer estudiaba en la universidad.

2.2.3.2 AUGUSTA ADA BYRON KING

(1815-1852)



Fuente: <http://mate.uprh.edu/museo/mujeres/ada.htm>

“Nació en Londres el 10 de diciembre de 1815. Su nombre de pila era Augusta Ada King, Lady Lovelace para la posteridad. Su padre era Lord Byron, poeta muy famoso, y su madre, AnaIsabelle Milbanke, quien la indujo hacia el amor por las matemáticas. Su padre abandonó definitivamente Gran Bretaña y Ada nunca llegó a conocerle en persona. Lord Byron se refería a ella como la “princesa de los paralelogramos”.¹⁵

Tuvo como profesora de matemáticas a Mary Somerville y también recibió consejo científico de Lord Morgan, un destacado profesor de matemáticas en *Cambridge*, conocido como el inventor de la máquina diferencial, una máquina calculadora que operaba por elementos finitos.

Ada dedicó su corta vida a la promoción y defensa de Charles Babbage, el inventor de la máquina analítica (origen de las computadoras modernas, que utilizaba tarjetas perforadas y podía ser ya programada y dotada de la capacidad de memorizar) además utilizó sus conocimientos matemáticos para crear programas

¹⁵Ada Lovelace, http://portalplanetasedna.com.ar/ada_lovelace.htm 11/05/11

para la máquina de Babbage, convirtiéndose en la primera persona en entender lenguajes de computadora y de programación.

En 1835 al casarse con Lord King, Ada pasó a ser la condesa de Lovelace. Lo que dio la posibilidad de acceder a los fondos bibliográficos de la Royal Society de Londres, para lo cual consiguió ser nombrado miembro de tan afamada sociedad científica, pues en esta época no se permitía el acceso a las mujeres. Murió muy joven ocho años antes de que la primera universidad europea, la suiza, en 1860, admitiera en sus aulas a una mujer. Hasta 1874 ninguna mujer obtendría el doctorado en matemáticas, al que Ada hubiera podido optar por sus dotes, sus conocimientos y sus aportaciones.

La salud de Ada nunca fue robusta y, a partir de 1843, a los 27 años, madre de tres criaturas pequeñas, decayó alarmantemente. Murió a los 36 años.

Dentro de sus aportes debemos destacar el programa confeccionado por Ada sobre tarjetas perforadas, para el Ingenio Analítico de Babbage, lo que da idea de sus conocimientos matemáticos y de su capacidad para crear un programa, mucho más complejo y ambicioso que los pequeños programitas ideados por el propio Babbage. Extrapolaba la primitiva estrategia fabril a una máquina de calcular. La idea de reutilizar las tarjetas encargadas de cierto procedimiento, cada vez que fuera necesario, dentro de un mismo programa, era tan avanzada que en los cien años posteriores no se escribió nada mejor referente a esta materia. Para entonces, ya se estaba aprovechando su aportación en la industria textil. De su triunfo científico sólo nos quedan sus iniciales en el artículo “Taylor’s Scientific Memoirs” publicado en 1843.

Hoy, en la era de la informática, se le han concedido reconocimientos como dar su nombre a un lenguaje de programación, el lenguaje ADA, diseñado por y para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América. Este programa está presente en un arsenal de industrias y organizaciones en los Estados Unidos y en muchos países de Europa que utilizan el lenguaje Ada en los sistemas de control, de fabricación, en los sistemas de las actividades bancarias y de información, aviación, comunicación por satélite, y diseño. También se utiliza en telefonía móvil y en el

diseño de circuitos integrados, en los sistemas de pruebas de motores de vehículos y para diseñar toda la automatización de Microsoft Windows.¹⁶

De lo anotado, Ada Byron es una mujer matemática considerada la primera programadora de computadoras del mundo. Dotada de gran inteligencia, a pesar de su corta vida, ella desarrolló ingeniosas ideas: escribió sobre el funcionamiento de la máquina analítica, con demostraciones para calcular funciones trigonométricas y una secuencia ordenada de instrucciones (software) para que la máquina realizara estos cálculos. Indudablemente, ella con su trabajo demostró que las mujeres tienen capacidad para desarrollar investigaciones consideradas propias de los hombres.

2.2.3.3 SOFÌA VASILYEVNA KOVALEVSKAYA

(SONIA KOVALEVSKAYA) (1850-1891)



Fuente: http://www.xtec.es/~fgonzal2/mujeres_mat.html

“El 15 de enero de 1850 nació en Moscú, Sofia Vasilyena Kovalevskaya. Ha sido considerada por algunos historiadores como la mejor matemática anterior al siglo XX. Se casó ficticiamente a los 18 años con Vladimir Kovalevskaya, perteneciente como ella a un movimiento para la emancipación de la mujer, y así pudo irse a estudiar a la universidad. En la Rusia de esa época, las mujeres no

¹⁶ http://www.laflecha.net/perfiles/tecnologia/ada_lovelace/

podían vivir apartadas de la familia sin el permiso por escrito de sus padres o maridos”.¹⁷

En el otoño de 1870 Sofía decidió ir a Berlín para estudiar con Karl Weierstrass (1815-1897), a quién consideraba “el padre del Análisis Matemático”, quien en un inicio no confiaba en su capacidad intelectual, proponiéndole problemas de difícil solución, labor que ella cumplió. Weierstrass ejerció su tutoría privadamente durante cuatro años, siendo él quien consiguió permiso para que Sofía pudiera usar la biblioteca de la universidad.

Después de una enorme cantidad de gestiones, la Universidad de Göttingen le otorgó el doctorado para lo cual presentó tres trabajos: el primero sobre la teoría de ecuaciones en derivadas parciales, el segundo suplementos y observaciones a las investigaciones de Laplace sobre la forma de los anillos de Saturno y el tercero sobre la reducción de una determinada clase de integrales abelianas de tercer orden a integrales elípticas. Su primer trabajo fue aceptado como tesis doctoral y se le concedió el grado de doctora. Sofía Kovalevskaya fue la primera mujer en obtener el grado de doctor en Matemáticas. En 1883, fue aceptada como profesora en la Universidad de Estocolmo.

En 1888, la Academia de Ciencias de París, le concedió el Premio Bordin por su trabajo sobre el problema de la rotación de un cuerpo alrededor de un punto fijo. Esta distinción científica no era sólo una de las más grandes que una mujer había recibido nunca, sino una de las más altas que cualquier hombre hubiera querido alcanzar. En mayo de 1889 fue nombrada profesora vitalicia en Estocolmo.

Fue la primera mujer que ocupó el puesto de editora de la revista “Acta Matemática”, siendo elegida también como miembro de la Academia Imperial.

Falleció el 10 de febrero de 1891 en Estocolmo, la noticia de su muerte conmovió a todo el mundo.

¹⁷Romo María, MUJERES MATEMATICAS, 2010

Entre sus aportes para el desarrollo de las matemáticas, podemos destacar: el teorema que lleva hoy el nombre de Cauchy-Kovalevskaya, básico en la teoría de las ecuaciones diferenciales parciales; suplementos y observaciones a las investigaciones de Laplace sobre la forma de los anillos de Saturno y posiblemente su investigación más importante fue la que realizó sobre la rotación de un cuerpo sólido alrededor de un punto fijo por la que recibió el Premio Bordin de la Academia de Ciencias de París y más tarde el premio de la Academia de Ciencias de Suecia.

De todo lo escrito se deduce que Sofía Kovalevskaya fue una de las mujeres más representativas de la Escuela Matemática Rusa, dotada de una extraordinaria sensibilidad, por ser mujer tuvo que luchar en contra de la opinión incluso de su familia para poder seguir con sus estudios, pero su empuje y el deseo de salir adelante le llevaron a ser la primera mujer en obtener distinciones muy relevantes.

2.2.3.4 MILEVA MARIC

(1875-1948)



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Mileva_Mari%C4%87

Nació en Titel Vojvodina, Serbia, el 19 de diciembre de 1875, en una familia de terratenientes del imperio Astro-Húngaro y falleció en Zurich el 4 de agosto de 1948. Cursó sus estudios secundarios en Austria e ingresó al Instituto Politécnico Federal de Zurich, siendo la primera mujer que cursó la carrera de matemáticas en este

instituto y la primera mujer que se licenció en física. Allí conoció a Albert Einstein, iniciando una relación académica de intercambio intelectual.

Se conservan varias cartas que se escribieron cuando eran novios, en las que Einstein discute sus ideas con Mileva, la trata como “colega” e incluso se refiere a “nuestra teoría”. Basándose en esa evidencia, algunos investigadores sostienen que las ideas esenciales sobre la teoría de la relatividad fueron de Mileva Marić, sin embargo esto no se ha podido probar, pero lo que sí es indudable que Mileva apoyó a Albert en el desarrollo de sus investigaciones científicas, al aportar la parte de los cálculos matemáticos que tenían que demostrar.

Einstein y Marić se casaron el 6 de enero de 1903. De este matrimonio nacieron Hans Albert Einstein, quien luego sería profesor de Ingeniería Hidráulica en la Universidad de California en Berkeley, y Eduard Einstein, quien fue internado en un instituto de salud mental, por padecer esquizofrenia.

Einstein como parte del acuerdo de divorcio le entregó a Mileva el monto del premio Nobel de Física. Para algunos historiadores la verdadera razón es que ella fue en realidad quien planteó las bases de la Teoría de la Relatividad y que Albert las desarrolló. Nunca se logró probar esta teoría.

2.2.3.5 EMMY AMALIE NOETHER

(1882-1935)



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Emmy_Noether

Emmy Amalie Noether nació en Erlangen (Alemania) el 23 de marzo de 1882, se la puede considerar como la madre del Álgebra Moderna. Su padre, Max Noether, era profesor de matemáticas en la universidad de Erlangen, conocido por sus

investigaciones sobre funciones algebraicas. Murió el 14 de abril de 1935 en forma repentina, estaba en el apogeo de su fuerza creadora.

El Senado de la Universidad de Erlangen había declarado en 1898 que la admisión de mujeres estudiantes “destrozaría todo orden académico”, sin embargo se les autorizaba a asistir a clase con un permiso especial, que no les daba derecho a examinarse. Fue la única alumna entre 984 estudiantes.

Asistió a cursos impartidos por matemáticos como Hilbert, Klein y Minkowski, en la universidad de Göttingen. En 1904, y luego de que habían cambiado los estatutos de la universidad de Erlangen, prosiguió con sus estudios de doctorado. Se graduó con la memoria titulada: “Sobre los sistemas completos de invariantes para las formas bicuadráticas ternarias” y que fue publicada en 1908.

La fama de esta matemática creció en forma rápida, en el año de 1908 fue elegida miembro del Círculo Matemático de Palermo y desde 1909 perteneció al Mathematiker Vereinigung Alemán. Su vida estuvo marcada por una intensa producción científica, a favor de las matemáticas y la física.

Weyl en un discurso reconoció la trascendencia en el tiempo de la obra de Noether y dijo:

"Su trascendencia en algebra no debe atribuirse únicamente a sus propios logros. Emmy Noether tenia un gran poder de inspiración, y muchas de sus propuestas tomaron forma posteriormente en los trabajos de sus alumnos y colaboradores".
(ROMO M. 2010)

Dentro de sus aportes al desarrollo de las matemáticas podemos mencionar los siguientes:

- Durante el período 1908-1919 su trabajo se centró en teoría de invariantes (diferenciales) y sus conexiones con la teoría de la relatividad de Einstein. Su conocido “Teorema de Noether”, que según el físico Peter G. Bergman constituye una de las piedras angulares en teoría de la relatividad. Incluía dos resultados importantes, esenciales en la teoría de la relatividad general y en el estudio de las partículas elementales ya que

relacionaban las simetrías con las leyes de conservación de la energía. Por sus investigaciones en matemáticas se convirtió en una especialista en la teoría de invariantes.

- En la década de los años veinte inició una serie de investigaciones que modificaron el Álgebra desde sus fundamentos. Publicó una docena de artículos. Los más importantes fueron dos memorias sobre la teoría de ideales: Teoría de ideales en anillos (1921) que fue fundamental para el desarrollo del álgebra moderna y su construcción abstracta de la teoría de ideales en el dominio del cuerpo de los números algebraicos (1924).
- En 1927 colaboró con Helmut Hasse y Richard Brauer en trabajos sobre álgebras no conmutativas. Además de enseñar a investigar, Noether ayudó a publicar “Anuario matemático”. Su idea revolucionaria fue trabajar con conceptos algebraicos generales (homomorfismos, grupos y anillos con operadores, ideales) más que en términos de complicados cálculos algebraicos.

De lo expuesto se puede deducir que la talla matemática de Emmy Noether está muy por encima de la media que encontramos en los profesionales de la matemática de cualquier época, pertenece, de pleno derecho, al grupo de ilustres creadores matemáticos a lo largo de la historia. Fue ampliamente reconocida por su genialidad por la comunidad matemática, pues científicos como Einstein alabaron su talento, por sus valiosos aportes a las matemáticas y a la física. Se la considera como la madre del Álgebra Moderna, por las contribuciones realizadas a esta rama de las matemáticas. Gran parte de su vida la dedicó en forma desinteresada al campo de la enseñanza y la investigación.

2.2.4 MATEMÁTICAS DESDE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX HASTA LA ACTUALIDAD

En esta época la actividad más profunda de la matemática ha sido la investigación, sobresale el desarrollo de la Teoría de Conjuntos, la Investigación Operativa, la Lógica y todas las teorías relacionadas con las computadoras. También se han hecho grandes avances en Topología y Estadística. Se destacan las siguientes las siguientes mujeres matemáticas:

2.2.4.1 NINA KARLOVNA BARI (1901-1961)



Fuente: <http://2dmatsec49.blogspot.com/2009/12/nina-karlovna-bari.html>

Nació en 1901 en Moscú y murió en 1961 en la misma ciudad. Desde niña demostró un gran potencial en matemáticas. Estudió en la Facultad Estatal de Matemáticas y Físicas de Moscú. Allí conoció a Luzin, quien ejerció gran influencia sobre ella.

Se doctoró con una tesis sobre la teoría de las series trigonométricas, dirigida por Luzin. Su trabajo tuvo un gran reconocimiento. En 1932 trabajó como profesora en la Universidad de Moscú. En 1922, presentó sus conclusiones principales en las series trigonométricas para la Sociedad Matemática de Moscú (la primera mujer en hacerlo). En 1923, publicó los resultados. En 1926 trabajo como ayudante de investigación en el Instituto de Matemáticas y Mecánica de Moscú, en ese mismo año recibió el premio Glavnauk por sus explicaciones a varios problemas difíciles

en las funciones trigonométricas. Fue una destacada investigadora que escribió más de cincuenta artículos de investigación matemática.

Entre sus aportes tenemos:

- Escribió libros de texto como “Algebra Superior” en 1932 y “La teoría de las series” en 1936.
- Editó los trabajos completos de Luzin y fue también editora de dos importantes revistas matemáticas.
- Tradujo al ruso el famoso libro de Lebesgue de integración.
- Su última publicación es una monografía sobre las series trigonométricas siendo un texto de referencia obligada para los matemáticos especializados en la teoría de funciones y en la teoría de las series trigonométricas.

Se puede decir que Nina Karlovna Bari, fue una mujer, cuya contribución a las matemáticas fue grande. Siendo una luchadora incansable, investigadora destacada, se ganó el respeto de todos los matemáticos de su tiempo.

2.2.4.2 OLGA TAUSSKY-TODD (1905-1995)



Fuente: <http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/todd.htm>

Nació en 1905 en Olmutz (Imperio Austrohúngaro), la actual República Checa y murió en 1995 en Pasadena. Estudió matemáticas en la Universidad de Viena, donde recibió clases de Futwangler, Hahn, Wirtinger, Menger, Helly y otros. Olga era una estudiante becada de Godel. Ella escribió su tesis, la cual trataba sobre el desarrollo de la teoría de clases de cuerpos. Se doctoró en 1930. En 1931 se fue a Göttingen como ayudante, trabajando con Wilhem Magnus y Helmut Ulm.¹⁸

En 1935 ocupó un puesto de investigadora en el Girton College de Cambridge. Durante la segunda guerra mundial, junto con su marido (Jack Todd) se vieron obligados a ir de un sitio a otro. Mientras enseñaba cerca de Oxford, supervisó la tesis de Hanna Neumann sobre Teoría Combinatoria de Grupos.

En 1947 Olga y Jack se fueron a Estados Unidos y trabajaron en el National Bureau of Standards National Applied Mathematics Laboratory. Aquí se familiarizó con el uso de ordenadores. En 1957 Olga y Jack aceptaron sendos trabajos en el Instituto de Tecnología de California.

Entre sus aportes más importantes al desarrollo de las matemáticas, tenemos:

- Editó el primer volumen de los trabajos completos de Hilbert en teoría de números.
- En 1932, mientras en Göttingen editaba las lecciones de Artin sobre Teoría de Clases de cuerpos, ayudaba a Emmy Noether en su Teoría de Clases de Cuerpos y a Courant en su curso de Ecuaciones Diferenciales.
- Su trabajo más conocido fue la Teoría del Cuerpo de las Matrices, aunque también hizo importantes contribuciones en Teoría de Números.

¹⁸Romo María, MUJERES MATEMÁTICAS, 2010

Olga Taussky-Todd, fue una distinguida y prolífica matemática de la primera mitad del siglo XX, que recibió honores y distinciones, como la Cruz de Honor de su país Austria.

2.2.4.3 GERTRUDE MARY COX

(1900 – 1978)



Fuente: <http://www.apprendre-math.info/espagnol/historyDetail.htm?id=Cox>

Nació en 1900 en Dayton, Iowa y murió en 1978 en Durham, Carolina del Norte. Estudió en el Instituto Perry en Perry, Iowa, graduándose en 1918. Estudió en la Universidad del Estado de Iowa en Ames donde estudió matemáticas y estadística; obtuvo el doctorado en Estadística en 1931.

Desde 1931 a 1933 estudió Estadística en la Universidad de California en Berkeley, y regresó a la Universidad de Iowa como ayudante en el Laboratorio de Estadística. Allí trabajó en el diseño de experimentos.

En 1940 consiguió la cátedra de Estadística en la Universidad del Estado de Carolina del Norte dirigiendo el Departamento de Estadística Experimental. En 1945 se convirtió en la directora del Instituto de Estadística de la Universidad Consolidada de Carolina del Norte

En 1969 se convirtió en la primera mujer admitida en el Instituto Internacional de Estadística. En 1956 fue elegida presidenta de la Asociación Americana de Estadística y en 1975 de la Academia Nacional de Ciencias.

Dentro de sus principales aportes, tenemos:

- En 1950 publicó junto con Cochran el trabajo “Diseño Experimental”, que se convirtió rápidamente en un texto clásico

2.2.4.4 GRACE MURRIA HOPPER

(1906-1992)



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Grace_Murray_Hopper

Nació en 1906 en Nueva York y murió en 1992 en Arlington, Virginia. Estudió en la Universidad de Vassar y en Yale.

Grace, después de diez años de dedicación a la docencia, entró a formar parte de la marina, donde debido a su gran capacidad en matemáticas, le fueron encomendadas actividades del departamento de inteligencia en las que se programaban y mejoraban los ordenadores.

Dentro de sus aportes podemos mencionar:

- Uno de los primeros ordenadores con los que trabajó fue el Mark I, el primero a gran escala del mundo. A finales de los cincuenta, con objeto de hacer más amigable la utilización de los ordenadores, Grace ideó un compilador capaz

de permitir la comunicación utilizando frases en inglés, en lugar de tener que usar instrucciones en código máquina. Este hecho condujo a la creación del lenguaje de programación COBOL (Common Business-Oriented Language), que aún hoy continúa utilizándose como lenguaje de gestión.

Grace fue admirada y recibió muchos honores por sus servicios y su trabajo como informática. Se le adjudicó el premio de “Hombre del año” en 1969.

2.2.4.5 HELENA RASIOWA

(1917 – 1994)



Fuente: <http://www.apprendre-math.info/espagnol/historyDetail.htm?id=Rasiowa>

Nació en 1917 en Viena y murió en 1994 en Varsovia. En 1938, Raisowa ingresó a la Universidad de Varsovia, pero después de la invasión de Polonia en 1939, la universidad cerró. Junto con sus padres se trasladó a Lvov que cayó bajo control soviético, debido a lo difícil de la situación, la familia volvió a Varsovia.

Por entonces, en la Universidad de Varsovia había un destacado grupo de matemáticos: Borsuk, Lukadiewicz, Mazurkiewicz, Sierpinski, Mostowski y otros. Ellos habían organizado una versión clandestina de la universidad. En esta peligrosa situación, aprendió Rasiowa matemáticas. Su tesis, “Algebraic treatment of the functional calculus of Lewis and Hayting”, presentada en 1950, fue sobre álgebra y lógica.

Rasiowa consiguió el rango de profesor en 1957 y el de catedrático en 1967. Llevó la sección de matemáticas fundamental desde 1964 y la de lógica matemática desde su creación en 1970.

“Rasiowa escribió más de cien artículos, libros y monografías. También supervisó las tesis de más de veinte estudiantes. Contribuyó al lanzamiento del diario “Fundamenta Informaticae”, del que fue editora jefe desde 1977 hasta su muerte. También fue editora de “Studia Lógica” desde 1974 y editora ayudante del “Journal of Approximate Reasoning”, desde 1968. Fue miembro de la Sociedad Matemática de Polonia, de la que fue secretaria entre 1955 y 1957 y vicepresidenta entre 1958 y 1959. Además perteneció al Comité Matemático de la Academia de las Ciencias de Polonia y a varios comités de Ciencia y Educación de Polonia”.¹⁹

Dentro de sus aportes, podemos mencionar:

- Su investigación principal fue sobre Lógica Algebraica y sobre Fundamentos Matemáticos para la Ciencia de la Computación. En Lógica Algebraica continuó los trabajos de Post, Stone, Tarski y Lukasiewicz. Su contribución en este campo se basó en la convicción de que hay una profunda relación entre los métodos de la lógica y el álgebra, y los problemas esenciales de los fundamentos de la ciencia de la computación.
- Describió en forma clara métodos de inferencia característicos de la Ciencia de la Computación y sus aplicaciones. En 1948, introdujo un importante concepto de inferencia en caso de información básica incompleta. Esto llevó al razonamiento aproximado y a las lógicas aproximadas que son ahora el centro del estudio de la Inteligencia Artificial.

Helena Rasiowa, se ha destacado por un trabajo muy prolífico dentro del campo de las matemáticas y la computación. Sus numerosas contribuciones

¹⁹Romo María, MUJERES MATEMÁTICAS, 2010

demuestran que las mujeres podemos destacar en diferentes áreas de trabajo, siempre y cuando prime el deseo de superación y de servicio a la comunidad.

2.2.4.6 EMMA CASTELNUOVO

1913 -



Fuente: mujeresieshmr.blogspot.com

Emma Castelnuovo estudió en el Instituto Matemático de la Universidad de Roma, donde obtuvo la licenciatura en matemáticas en el año 1936 con un trabajo sobre Geometría Algebraica.

En 1938 se presenta a un concurso-oposición para ingresar como profesora en una Escuela de Enseñanza Secundaria. No le dan la cátedra debido a las leyes raciales vigentes durante el período de fascismo italiano.

En 1946 da una conferencia y escribe un artículo sobre El Método Intuitivo para enseñar Geometría en el Primer Ciclo de Secundaria. Las ideas que expone en este artículo son las que le llevan a escribir y publicar su primer libro.

En 1950 nace la C.I.E.A.E.M.(Comisión Internacional para el Estudio y Mejora de la Enseñanza de las Matemáticas) y es nombrada miembro de dicha Comisión en 1951. Con este motivo conoce y trabaja con Piaget, Gattegno, Puig Adam y otros. En 1958 esta Comisión promueve la publicación de un libro titulado “El material para la enseñanza de las Matemáticas” con artículos de Emma Castelnuovo y Puig Adam.

A partir de 1963 da muchos cursos y conferencias tanto en Italia como en otros países y participa en casi todos los congresos y comisiones nacionales e internacionales sobre educación matemática

Dentro de sus aportes podemos mencionar:

- En el año de 1949 publica su primer libro titulado Geometría Intuitivo que contenía ideas y métodos que nada tenían que ver con los programas oficiales vigentes.

Al leer el prefacio de la primera edición sorprende la actualidad de las propuestas:

"...el objetivo principal del curso de geometría intuitiva es el de suscitar, a través de la observación de miles de hechos de la técnica, del arte y de la naturaleza, el interés del alumno por las propiedades fundamentales de las figuras geométricas y con ello el gusto y el entusiasmo por la investigación. Y este gusto no puede nacer, en mi opinión, si no es haciendo participar al alumno en el trabajo creativo. Es necesario, por una parte, animar la natural e instintiva curiosidad que tienen los niños de 11 a 14 años conduciéndoles al descubrimiento de las verdades matemáticas, tratando de darles la impresión de haberlo hecho por sí mismos, y por otra parte, hacerles sentir progresivamente la necesidad de un razonamiento lógico".²⁰ www.smpm.es

- En 1963 publica su libro Didáctica de la Matemática, con el que ganó el premio "Academia Nazionale dei Lincei", el mismo que ha sido traducido a varios idiomas.

De todo lo escrito es de destacar que Emma Castelnuovo, por decisión personal, ha enseñado siempre en la escuela secundaria de primer ciclo, siendo muy conocida por sus aportes al campo de la didáctica de las matemáticas. Considerada como una maestra seria y rigurosa, pero profunda y emotiva, experta e inspirada, Emma Castelnuovo afirma que enseñar es ante todo un acto profundamente humano. Su propuesta innovadora en geometría intuitiva es el de despertar, a través de la observación de miles de hechos de la técnica, del arte y de la naturaleza, el interés del alumno por las propiedades fundamentales de las figuras

²⁰ http://www.smpm.es/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=21

geométricas y con ello el gusto y el entusiasmo por la investigación, buscando la participación del alumno en el trabajo creativo.

2.2.4.7 ARGELIA VELEZ-RODRIGUEZ

1936 -



Fuente:<http://www.apprendre-math.info/espagnol/historyDetail.htm?id=Velez-Rodriguez>

Nació en 1936 en la Habana, Cuba, donde asistió a instituciones católicas de primaria y secundaria. Ganó una medalla en una competición sobre las fracciones en tercer grado y siempre fue una líder reconocida en su clase de matemáticas.

Asistió a la Universidad de la Habana, donde la mayoría de sus profesores de matemáticas y ciencia eran mujeres, todos los cuales tenían doctorados. Obtuvo su grado de Sc.D. en matemáticas en 1960 en los campos de ecuaciones diferenciales y la astronomía, escribiendo su tesis sobre "la determinación de las órbitas mediante el método Talcott". Aparentemente, ella fue la primera mujer negra en recibir un doctorado en matemáticas en esa institución.

Su hijo nació en 1955 y su hija en el año de la revolución cubana de 1959. Cuando la escuela católica de su hijo fue tomada por el gobierno comunista escogió emigrar a los Estados Unidos, pero su marido se vio obligado a permanecer en Cuba por tres años más.

Enseñó en varias escuelas americanas antes de unirse a la Facultad de matemáticas en el Bishop College en Dallas, Texas, donde fue Presidenta del departamento de matemáticas ciencia desde 1975 a 1978.

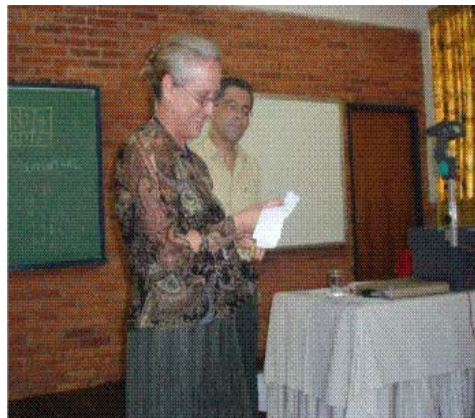
En 1979 tomó un permiso de ausencia del Bishop College para poder convertirse en administradora del Minority Institutions Science Improvement Program en Washington, D.C. Desde 1980 ha sido directora del programa del departamento de educación

En 1972, se convirtió en ciudadana naturalizada estadounidense.

Es de destacar el hecho que la matemática Argelia Vélez es una de las pocas docentes que a nivel de Latinoamérica se ha destacada por su trabajo, el mismo que merece reconocimiento.

2.2.4.8 INÉS DEL CARMEN PLASENCIA CRUZ

1953 -



Fuente: http://www.oei.org.py/html/ise_matematicas.html

Nació en la isla de la Gomera (Islas Canarias-España) en Abril de 1953. Es maestra de primera enseñanza (Plan 1953) y Licenciada en Ciencias Matemáticas por la Universidad de La Laguna (Junio de 1975). Presentó su doctorado en Ciencias Matemáticas en julio del año 2000 en la Facultad de Matemáticas de la Universidad de la Laguna.

En la actualidad es profesora catedrática de la Escuela Universitaria de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de La Laguna. La labor docente la ha desarrollado en la Escuela Universitaria de Formación del Profesorado de EGB, hoy

Facultad de Educación, en la Facultad de Psicología y en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica.

Ha desempeñado los puestos de Vicesecretaria de la Escuela Universitaria del Profesorado de EGB de La Laguna y ha sido subdirectora del profesorado en la misma institución.

Su labor investigadora la ha llevado a cabo principalmente en el departamento de Análisis Matemático de la Universidad de La Laguna, en la sección departamental de Didáctica de la Matemática.

Dentro de sus aportes en el campo de las matemáticas es importante mencionar:

- Su investigación se ha desarrollado, primero, en cuestiones que tienen que ver con la innovación educativa y, más tarde, en trabajos específicos de investigación, que se han orientado principalmente al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Imágenes mentales y visualización, creencias y concepciones en los alumnos y profesores), y al diseño de materiales curriculares que ayuden a la detección y desarrollo de las inteligencias múltiples en el aula de Educación Infantil y Primaria.
- Sus trabajos se ha publicado en distintas revistas locales, nacionales e internacionales; ha dirigido y participado en varios proyectos de investigación relacionados con la Didáctica de las Matemáticas.
- Ha impartido cursos de formación y perfeccionamiento del profesorado de Primaria y Secundaria.

En la actualidad la Dra. Inés del Carmen Plasencia Cruz colabora con el profesor Luis Balbuena en los proyectos Ñandutí (OEI), para la formación permanente en el área de las Matemáticas y en los que puede participar el profesorado de enseñanza secundaria en ejercicio de cualquiera de los países iberoamericanos.²¹

De lo expuesto podemos manifestar que es innegable el hecho de que la Dra. Inés del Carmen Plasencia Cruz es una de las mujeres matemáticas más importantes en

²¹http://www.oei.org.py/html/ise_matematicas.html

la actualidad, se la considera como formadora de formadores, sus trabajos de investigación constituyen valiosos aportes para la formación docente con reflexiones sobre los saberes pedagógicos y los saberes específicos. A través de sus talleres brinda estrategias metodológicas concretas y recursos materiales factibles para la enseñanza significativa de las matemáticas.

2.2.3 APORTES DE LAS MUJERES QUE FAVORECIERON AL PROCESO DE DESARROLLO DE LAS MATEMÁTICAS

Como es conocido, a lo largo de la historia de las matemáticas, hasta el siglo XIX fueron pocas las mujeres que se dedicaron de una forma u otra a la profundización del conocimiento científico. Históricamente, la mujer no ha incursionado de la misma forma que el hombre en el campo de la ciencia. Se considera que la principal explicación de esto es la limitación de su rol social a lo que tiene que ver con los quehaceres del hogar y cuidado de los hijos.

Además, hay que destacar que muchas mujeres a más de la labor científica que han desarrollado, han tenido que luchar por alcanzar un lugar en un mundo donde la mujer ha ocupado un segundo plano. Debiendo recordar que incluso en el siglo XX muchas universidades en el mundo no admitía el ingreso de mujeres y menos aún en una carrera de ciencias, siendo una hazaña que pudieran asistir a clase u obtener una cátedra, escribir libros o realizar trabajos de investigación.

Cuando revisamos el proceso de desarrollo de las matemáticas aparecen los aportes básicamente de los hombres desde Tales de Mileto hasta nuestros días, en la memoria de la mayoría de la gente, y aún de muchos estudiosos, existe poco reconocimiento sobre el aporte de las mujeres a esta ciencia. En no pocas ocasiones las mujeres tuvieron que asumir la apariencia masculina e incluso adoptar nombres masculinos, como el caso de la brillante matemática francesa Sophie Germain, quien realizó sus estudios con el nombre de Monsieur Antoine August Leblanc, a causa de los prejuicios contra las mujeres matemáticas.

Si analizamos la relación mujer-matemáticas a lo largo del tiempo, se debe destacar lo siguiente: nunca se ha negado el acceso de los hombres a la educación superior; la mujeres pudieron acceder a este derecho si les favorecía una buena posición social y económica; la mayoría de mujeres no tuvieron acceso al conocimiento en ramas como la filosofía, la tecnología sino al arte, la literatura y todas las habilidades domésticas.

En el campo científico, la mujer históricamente ha recibido escaso reconocimiento. Los libros de historia y los diccionarios bibliográficos hacen poca o ninguna referencia sobre el aporte de la mujer en esta esfera pero quienes se han dedicado a la investigación y reconstrucción de la historia, desde este aspecto, exponen importantes hallazgos.

Dentro de estos hallazgos, se pueden destacar innumerables aportes que las mujeres han hecho al desarrollo de las matemáticas, los más importantes son:

- Hipatia, desarrolló importantes trabajos en álgebra, geometría, matemática y astronomía, durante el Siglo IV. Fue considerada por siglos, la única mujer de ciencia.
- Emilie du Chatelet, su contribución científica más importante fue la traducción del latín al francés de los *Principia Mathematica* de Newton, que desbarataban las teorías de Ptolomeo sobre las leyes del universo y son considerados por muchos como el libro de mayor importancia científica jamás escrito, para lo cual necesitó naturalmente instruirse notablemente en geometría y astronomía.
- María Gaetana Agnesi, concentró sus esfuerzos en instruir a sus hermanos, experiencia que fructificó en un libro de texto para jóvenes, *Instituciones analíticas al uso de la juventud italiana*, con el cual se ganó un reconocimiento general bien merecido. En él explicaba propiedades de las curvas empleando el cálculo: descubría sus máximos, mínimos, puntos de

inflexión, tangentes, etc. Es de destacar su estudio sobre una curva de tercer grado, *curva de la hechicera* o *curva de Agnesi*, similar al borde de un manto que cubre a una moneda.

- Sophie Germain, fue una matemática francesa que hizo importantes contribuciones a la teoría de números y la teoría de la elasticidad.
- Mary Somerville, tradujo al inglés el *Tratado de mecánica celeste* de Laplace y para entender las matemáticas encerradas en el mismo, con voluntad de hierro dedicó su poco tiempo libre a estudiar primero los Elementos de Euclides y un tratado de álgebra.
- Ada Lovelace, en su honor, ADA es el nombre de un lenguaje de programación, y a ella misma se le suele denominar la primera programadora de la historia.
- Florence Nightingale, sus estudios permitieron, hacia mediados del siglo XIX, establecer un sistema científico de evaluación de tasas de mortalidad.
- Sofía Kovalevskaya, en Estocolmo escribió un trabajo sobre la rotación de un sólido alrededor de un punto fijo, con el cual ganó el premio Bordin de la Academia de Ciencias francesa
- Emmy Noether fue una de las más consumadas especialistas en álgebra del siglo XX, abordó una de las áreas más abstractas de las matemáticas: el álgebra no conmutativa. Hay una estructura algebraica, la de anillo noetheriano que lleva su nombre.
- Emma Castelnuovo se la considera precursora de la renovación en la educación matemática en el campo de la didáctica; sus obras *Geometría Intuitiva* y *Didáctica de la Matemática*, han sido editadas en numerosas ocasiones.

- Inés del Carmen Plasencia Cruz ha publicado varios trabajos de investigación relacionados con la Didáctica de las Matemáticas, orientados principalmente al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje y al diseño de materiales curriculares.

Muchos reconocimientos han recibido las mujeres, por su trabajo a lo largo de la historia, así como han desempeñado cargos importantes. Debemos destacar, entre otros, los siguientes:

- En 1828 la Royal Astronomical Society premió a Carolina Lucrecia Herschel con la medalla de oro por su trabajo. Como esta sociedad no admitía mujeres, fue nombrada miembro honorario.
- El 13 de febrero de 1835, Mary Somerville fue nombrada miembro honorífico de la Royal Astronomical Society.
- En 1874 Sofia Kovalevskaya fue la primera mujer que ocupó el puesto de editora de la revista “Acta matemática”.
- Emmy Noether fue la primera mujer en dar las “Colloquium Lectures” en las reuniones de la American Mathematical Society en 1927.
- En 1969 Gertrude Mary Cox se convirtió en la primera mujer admitida en el Instituto Internacional de Estadística. En 1956 fue elegida presidenta de la Asociación Americana de Estadística y en 1975 de la Academia Nacional de Ciencias.
- En España existe la Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas “Emma Castelnuovo” que organiza anualmente las Olimpiadas Matemáticas y concursos de experiencias didácticas y de fotografía matemática y en Italia

funciona el “Laboratorio Didáctico” del Instituto Matemático de Roma, encargados entre otras cosas de la formación metodológica de los profesores.

2.3 HIPÓTESIS

- La contribución de la mujer a las matemáticas favorecieron al desarrollo del proceso de enseñanza –aprendizaje.

2.4 VARIABLES

2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

2.4.1.1 MUJERES MATEMÁTICAS

La variable independiente es aquella característica o propiedad que se supone es la causa del fenómeno estudiado, razón por la cual se ha considerado como variable independiente en el presente trabajo a las “Mujeres Matemáticas”, científicas que han contribuido con inteligencia, creatividad, instrucción y decisión al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, que son la base de todas las ciencias que maneja el ser humano, debido a que su campo de acción cubre casi la totalidad de los conocimientos científicos.

CUADRO RESUMEN

| MUJERES MATEMÁTICAS | CONTRIBUCIONES |
|---------------------|--|
| HYPATIA | <ul style="list-style-type: none"> - Comentario a la Aritmética de Diofanto de Alejandría, en el cual mostraba que la aritmética es más que cálculo. - El Canon Astronómico - Un comentario a las Secciones Cónicas de Apolonio de Perga. |

| | |
|---|---|
| THEANO | <ul style="list-style-type: none"> - El teorema que versa sobre la famosa proporción áurea. Como la constante geométrica π, el número de oro Φ (denotado así en honor al escultor griego Fidias) es un número irracional que aparece con mucha frecuencia en la naturaleza y cuyo valor es 1.6180339... |
| EMILIE DU CHATELET (1706-1749) | <ul style="list-style-type: none"> - Traducción del latín al francés de la “Principia” de Newton. - Escribió “Las instituciones de la física” que contiene uno de los capítulos más interesantes sobre cálculo infinitesimal. |
| MARIA GAETANA AGNESI (1718-1799) | <ul style="list-style-type: none"> - Publicó “Instituciones Analíticas”, obra traducida a varios idiomas. |
| SOPHIE GERMAN (1776 – 1831) | <ul style="list-style-type: none"> - Hizo descubrimientos importantes en teoría de números, en física, matemática, acústica y elasticidad. |
| MARY FAIRFAX GREIG SOMERVILLE (1780-1872) | <ul style="list-style-type: none"> - Tradujo la obra de Laplace “Mecánica Celeste” bajo el título “Mechanism of the Heavens”. |
| FLORENCE NIGHTINGALE (1820-1910) | <ul style="list-style-type: none"> - Elaboró un modelo de estadística para ser aplicado en los hospitales, que permitía un eficaz manejo en los datos. |

| | |
|--|---|
| <p>AUGUSTA ADA BYRON KING (1815-1852)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sugirió el uso de tarjetas perforadas como método de entrada de información e instrucciones a la máquina analítica, además introdujo una notación para escribir programas. |
| <p>SOFÌA VASILYEVNA KOVALEVSKAYA (1850-1891)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sus trabajos más destacados son sobre: la teoría de las ecuaciones diferenciales y la rotación de un cuerpo sólido alrededor de un punto fijo |
| <p>EMMY AMALIE NOETHER (1882-1935)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - El “Teorema de Noether”, que se constituye en una de las piedras angulares en la teoría de la relatividad. - Su “Teoría de ideales en anillos” fue fundamental para el desarrollo del álgebra moderna. |
| <p>NINA KARLOVNA BARI (1901-1961)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Es autora de libros de texto como “Algebra Superior” y “La teoría de las series”. |
| <p>OLGA TAUSKY-TODD (1905-1995)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Publicó la “Teoría del Cuerpo de las Matrices”, y realizó importantes contribuciones en Teoría de Números. |
| <p>GERTRUDE MARY COX (1900 – 1978)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Publicó “Diseño Experimental”, convirtiéndose en un texto clásico. |

| | |
|------------------------------------|--|
| GRACE MURRIA HOPPER (1906-1992) | - Desarrolló el primer compilador, un programa que puede traducir enunciados parecidos al inglés en un código binario comprensible para la maquina llamado COBOL |
| HELENA RASIOWA (1017 – 1994) | - Su trabajo más importante trata sobre Lógica Algebraica y Fundamentos Matemáticos para la Ciencia de la Computación. |
| EMMA CASTELNUOVO | - Su libros mas importantes: “Didáctica de la Matemática” que fue traducido a varios idiomas y “Geometría Intuitiva” con ideas y métodos innovadores. |
| INÉS DEL CARMEN PLASENCIA CRUZ | - Su valiosa participación en varios proyectos de investigación relacionados con la Didáctica de la Matemáticas. |

Fuente: Investigación bibliográfica sobre el tema tratado.

Elaborado por: Rosa Cajas G

2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se considera como variable dependiente a aquel factor que es observado, estudiado y medido para determinar el efecto de la variable independiente. Para este trabajo el proceso enseñanza-aprendizaje se constituye en variable dependiente. Entendiéndose como proceso de enseñanza al sistema estrechamente ligado con la

actividad práctica del ser humano a través de la transmisión de información que le permite conocer, comprender y transformar la realidad objetiva. Como resultado de esta acción se da el aprendizaje que es un proceso de naturaleza compleja, cuya esencia es la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades o capacidades, que nos permiten enfrentarnos a situaciones nuevas.

Cuando nos introducimos en el campo de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, no podemos dejar de mencionar la importancia que esta ciencia tiene desde tres aspectos. El primero que tiene que ver con un enfoque funcionalista, en donde la matemática es una herramienta útil y práctica para el tratamiento de las otras ciencias. Es un instrumento indispensable para que todas las personas aprendan las operaciones básicas, los contadores aprendan contabilidad, los ingenieros y arquitectos aprendan trigonometría y cálculo, los economistas manejen adecuadamente la estadística, etc. El segundo aspecto, se refiere al enfoque formativo del pensamiento, según el cual a través de la matemática es posible desarrollar el pensamiento lógico, principalmente, porque en la actividad matemática se realizan muchísimas operaciones mentales, lo cual motiva a desarrollar la capacidad creativa, reflexiva, racional, etc. El tercer aspecto es el social, dado que las personas, a través de la matemática, pueden comprender fácilmente la realidad socioeconómica local, nacional y mundial, lo cual les permitirá sensibilizarse respecto de lo que está sucediendo en su entorno, y después ser solidarias y propositivas.

Desde tiempos inmemorables, no cabe duda que las mujeres han contribuido con innumerables aportes al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, debiendo destacar los siguientes:

| MUJERES MATEMÁTICAS | APORTES AL DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE |
|----------------------------|--|
| HIPATIA | <ul style="list-style-type: none"> - En el comentario sobre la Aritmética de Diofanto mostraba que la aritmética es más que cálculo, lo que según Sócrates Escolástico, contribuyó a que tal trabajo fuera conservado. Los comentarios de Hipatia incluían nuevos problemas y distintas soluciones que fueron incorporadas a los manuscritos diofánticos. Otra aportación fue demostrar la generalidad e indeterminación del problema por sustitución de valores numéricos desconocidos que no están relacionados y que no son múltiplos, potencias, raíces cuadradas o fracciones de los originales. |
| THEANO | <ul style="list-style-type: none"> - Se le atribuyen tratados sobre los poliedros regulares y sobre la teoría de la proporción, en particular sobre la proporción áurea. |
| EMILIE DU CHATELET | <ul style="list-style-type: none"> - La traducción de la “Principia” de Newton, contenían extensos y |

| | |
|------------------------------------|---|
| | <p>válidos comentarios y suplementos que facilitaban la comprensión para quienes estudiaban esta obra, de por sí difícil, constituyéndose por muchos años la única traducción al francés y que aún hoy sigue usándose.</p> |
| <p>MARÍA GAETANA AGNESI</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Su obra “Instituciones Analíticas” es un texto para estudiar el cálculo diferencial e integral, en el que se trataban además las series infinitas y las ecuaciones diferenciales. Incluía muchos ejemplos y problemas cuidadosamente seleccionados para ilustrar las ideas, métodos originales y generalizaciones. |
| <p>SOPHIE GERMÁN</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Realizó importantes contribuciones a la teoría de números y la teoría de la elasticidad. . En 1808 comunicó su más brillante descubrimiento en Teoría de Números. Demostraba que si x, y, z son números enteros, tales que $x^5 + y^5 + z^5 = 0$ entonces, al menos uno de los números x, y o z debe ser divisible por 5. Más tarde |

| | |
|---|---|
| | <p>generalizó este resultado en el teorema que hoy lleva su nombre: “El Teorema de Germain”.</p> |
| <p>MARY FAIRFAX GREIG SOMERVILLE</p> | <ul style="list-style-type: none"> - En su obra “Preliminary Dissertation” están incluidas todas las matemáticas necesarias para poder comprender la obra de Laplace con dibujos, diagramas y comprobaciones de la autora. |
| <p>FLORENCE NIGHTINGALE</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Fue innovadora en la toma de datos, tabulación, interpretación y dibujo de gráficas de la estadística descriptiva. |
| <p>SOFÌA VASILYEVNA KOVALEVSKAYA</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Trabajó en la teoría de las ecuaciones diferenciales y sobre la rotación de un cuerpo sólido alrededor de un punto. |
| <p>ENMY NOETHER</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sus investigaciones sobre los sistemas hipercomplejos, la teoría de la representación y, de forma general, el álgebra no conmutativa se caracterizan por |

| | |
|--|---|
| | <p>la importancia que tienen las nociones de módulo, ideal, automorfismo y por la generalidad de los resultados que son válidos en cualquier cuerpo.</p> |
| <p>EMMA CASTELNUOVO</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sus investigaciones han estado orientadas hacia el estudio y mejora de la enseñanza de las Matemáticas en el campo de la geometría y la didáctica, a partir de ideas y métodos innovadores. |
| <p>INÉS DEL CARMEN PLASENCIA CRUZ</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sus trabajos sobre Didáctica de las Matemáticas brindan estrategias metodológicas concretas y recursos materiales factibles para la enseñanza significativa de las matemáticas. |

Fuente: Investigación bibliográfica sobre el tema tratado.

Elaborado por: Rosa Cajas G

A partir de este cuadro resumen de los aportes realizados por las mujeres al proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas podemos destacar a Hipatia con su contribución a la enseñanza de la aritmética mostrando que es más que un cálculo, sus comentarios incluyeron la propuesta de nuevos problemas y distintas soluciones que a lo largo del tiempo se ha utilizado en la educación básica; Emilie Du Chatelet contribuyó al proceso enseñanza aprendizaje de la física al realizar la traducción de La Principia de Newton a la que agrega algunos comentarios y suplementos que facilitan su comprensión, aportes muy utilizados en la enseñanza de la física en el

primer año de Bachillerato General Común y Bachillerato Técnico; María Gaetana Agnesi con sus aportes al estudio del cálculo diferencial e integral, incluyendo muchos problemas que ilustran ideas, generalizaciones, a través de métodos originales que se utilizan en el tercer año de bachillerato y en la educación superior; Florence Nightingale que contribuyó sobre todo al desarrollo de la estadística descriptiva a través de la toma de datos, tabulación, interpretación y dibujo de gráficas muy utilizados en el estudio de casos concretos que se presentan en áreas como de la salud, sus aportes son materia de estudios en el capítulo que se refiere a Estadística dentro del pensum de matemáticas de educación básica y superior; Sofía Kovalevskaya que aportó con sus trabajo en la teoría de las ecuaciones diferenciales utilizada en la educación superior; Emmy Noether contribuyó con sus aportes al desarrollo del Algebra Moderna utilizada en la educación básica, media y superior, y en la actualidad Emma Castelnuovo e Inés del Carmen Plasencia Cruz cuyos trabajos sobre didáctica de las Matemáticas son de gran ayuda para el proceso enseñanza aprendizaje, pues brindan estrategias metodológicas concretas y recursos materiales factibles que ayudan a la enseñanza significativa de esta asignatura.

Por todo lo expuesto anteriormente debemos señalar que la enseñanza de las matemáticas se ha visto favorecida con los aportes de este grupo de mujeres que se dedicaron a la investigación y a más de esto, nos proporcionaron valiosos teoremas, principios y estrategias metodológicas que han facilitado el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. El maestro en el aula a través de su experiencia, creatividad, originalidad, profesionalismo y dinamismo es el encargado de hacer de todas estas contribuciones a las matemáticas, herramientas útiles en su labor docente.

En la actualidad la dimensión epistemológica del diseño curricular, es decir, el proceso de construcción del conocimiento se orienta al desarrollo de un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo, en la concreción de los objetivos educativos con su sistema de destrezas y conocimientos, a través del enfrentamiento ante situaciones y problemas reales de la vida y de métodos participativos de aprendizaje, para conducir al estudiantado a alcanzar los logros de desempeño que demanda el perfil de salida de la Educación Básica, lo que implica:

- Observar, analizar, comparar, ordenar, entramar y graficar las ideas esenciales y secundarias interrelacionadas entre sí, buscando aspectos comunes, relaciones lógicas y generalizaciones de las ideas;
- Reflexionar, valorar, criticar y argumentar sobre conceptos, hechos y procesos de estudio;
- Indagar, elaborar, generar, producir soluciones novedosas, nuevas alternativas desde variadas lógicas de pensamiento y formas de actuar.

Tomando en cuenta que dentro de la enseñanza de las Matemáticas se enfatiza el desarrollo de destrezas a través de la resolución de problemas relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes, adquiriendo el aprendizaje un sentido práctico y funcional para ellos, es considerable el aporte realizado por Emma Castelnuovo con su obra *Didáctica de las Matemáticas Modernas*, pues en su época y aun hoy en la actualidad constituye un referente ya que mediante la utilización de materiales reales y un método participativo revolucionó el campo de la enseñanza de las matemáticas. De igual manera Ada Byron, con su contribución al nacimiento del lenguaje de programación, se constituye en la precursora de la informática, que desde su época a la actualidad se han utilizado para innovar el proceso enseñanza aprendizaje por medio de las TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) es decir a través del uso de videos, televisión, computadoras, internet, aulas virtuales, simuladores y otras alternativas que apoyan la enseñanza y el aprendizaje en procesos como: la búsqueda de información con inmediatez; la visualización de lugares, hechos y procesos para darle mayor objetividad al contenido de estudio y la participación en juegos didácticos que contribuyan de forma lúdica a profundizar en el aprendizaje.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE | DIMENSIONES | INDICADORES |
|--|---|--|
| <p>Variable Independiente: Mujeres matemáticas</p> <p>Variable dependiente: Favorecieron al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.</p> | <p>Histórica-Científica</p> <p>Científica</p> | <p>Historia de las mujeres que contribuyeron a las matemáticas.</p> <p>Análisis</p> <p>Reflexión</p> |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

En el desarrollo del presente trabajo: “Contribución de las Mujeres a las Matemáticas”, el tipo de investigación utilizado es el descriptivo-bibliográfico-campo.

Descriptivo: porque se ha buscado especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de las principales mujeres que han contribuido al desarrollo de la ciencia matemática.

Bibliográfico: por cuanto los datos, sobre todo para el segundo capítulo, sobre la historia de las contribuciones de las mujeres a las matemáticas, se ha obtenido a través de la búsqueda, recopilación, organización, valoración y crítica, de fuentes secundarias, es decir aquellas que ofrecen información sobre este tema basado en libros, revistas y documentos escritos.

De campo: porque la información para los capítulos en donde se hace un análisis sobre la situación actual, se ha obtenido de fuentes primarias, es decir de donde se origina la información, siendo estas fuentes docentes de varias asignaturas y aquellos que desempeñan funciones importantes dentro del área de matemáticas.

3.2 Métodos de investigación

En la investigación efectuada se ha trabajado con:

Método exploratorio, porque la investigación se la aplicó a un tema poco estudiado, a través de la observación directa que permitió conseguir datos de gran importancia para reivindicar el importante papel que la mujer ha cumplido a través de la historia en el desarrollo de las matemáticas.

Método Descriptivo, el mismo que se lo utiliza para recoger, analizar, resumir, presentar y generalizar los resultados de las observaciones, a través de entrevistas

aplicadas a personas que desempeñan cargos importantes en el campo de las matemáticas y encuestas dirigidas a los profesores del Colegio Técnico Sígsig para obtener de ellos información apreciable que nos permita determinar cómo la sociedad actual considera el papel que la mujer cumple en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; igualmente se utilizaron registros de observaciones directas aplicados a las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig, provincia del Azuay, para estar al tanto del valioso aporte de la mujer al campo de la enseñanza de las matemáticas.

La recolección de datos y su correspondiente elaboración, ha sido una labor minuciosa y ordenada a fin de lograr los objetivos propuestos.

Método Estadístico, que nos permite realizar el análisis de los datos que se han obtenido a través de los instrumentos de recolección como la encuesta aplicada a los docentes del Colegio Técnico Sígsig, la entrevista a personas con un desempeño importante en el campo de las matemáticas y la ficha de observación usada en las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig, que proporcionarán información que permita extraer resultados y conclusiones sobre el papel que cumple la mujer en la actualidad en el campo de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

3.3 Población y muestra

En el trabajo de investigación que se ha propuesto, la unidad de observación para la aplicación de las encuestas está constituido por los profesores del Colegio Técnico Sígsig. Y al ser el universo o población de este trabajo, un total de 37 personas, se hace necesario trabajar con una muestra de esa población, que reúne las características representativas del universo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Dentro de las técnicas de recolección de datos para el desarrollo del trabajo de investigación se aplicó una encuesta dirigida a los 37 docentes del Colegio Técnico Sígsig, a través de un cuestionario, el mismo que fue entregado en forma individual,

previa indicación para el manejo del documento. Las personas encuestadas demostraron interés y colaboraron en forma espontánea.

El cuestionario, que contiene preguntas que responden a los objetivos que se pretenden alcanzar con este trabajo, se aplica a la población escogida para la investigación y está estructurado de tal forma que las respuestas permitirán procesar estadísticamente los resultados. En el Anexo 1 se presenta el modelo del cuestionario aplicado.

Otra técnica utilizada para recoger información es la entrevista, la misma que se aplicó a personas previamente seleccionadas, que con sus opiniones aportaron valiosa información para el desarrollo de este trabajo. Previo a su aplicación se elaboró una guía de preguntas que orientaron el desarrollo de la entrevista. La guía para la entrevista se encuentra en el Anexo 2.

La información recopilada nos permite obtener datos que gozan de un alto porcentaje de credibilidad.

En cuanto a las ficha de observación aplicada en las instituciones educativas del centro del cantón Síg sig, esta nos permite en forma directa recabar información sobre el papel que la mujer cumple en la actualidad dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. El formato de la ficha de observación aplicada está en el Anexo 3.

Una vez aplicados los instrumentos para la recolección de información a las personas seleccionadas, se tabulará la información estableciendo parámetros que permitirán elaborar gráficos, analizar los resultados e interpretarlos, a partir de las respuestas dadas.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

Es importante presentar los resultados de la investigación realizada, a través de tablas y gráficos estadísticos, como consecuencia de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos arriba indicados.

4.1.1 Presentación de resultados de las encuestas

4.1.1.1 Encuestas dirigidas a los docentes

1. ¿Qué asignatura dicta dentro de este establecimiento educativo?

Tabla 4.1 Pregunta 1- Docentes. Asignatura que dictan los docentes.

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------------------------|------------|-------------|
| Ciencias Naturales | 4 | 10,81 |
| Comercio | 1 | 2,70 |
| Computación | 2 | 5,41 |
| Comunicación y archivo | 1 | 2,70 |
| Controles Fitosanitarios | 1 | 2,70 |
| Cultura Física | 1 | 2,70 |
| Dibujo | 1 | 2,70 |
| Estudios Sociales | 3 | 8,11 |
| Inglés | 4 | 10,81 |
| Lengua y literatura | 6 | 16,22 |
| Matemáticas | 7 | 18,92 |
| Mecánica | 1 | 2,70 |
| Música | 1 | 2,70 |
| Prácticas agrícolas | 2 | 5,41 |
| Prácticas para la Democracia | 1 | 2,70 |
| Química | 1 | 2,70 |
| TOTAL | 37 | 100% |

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

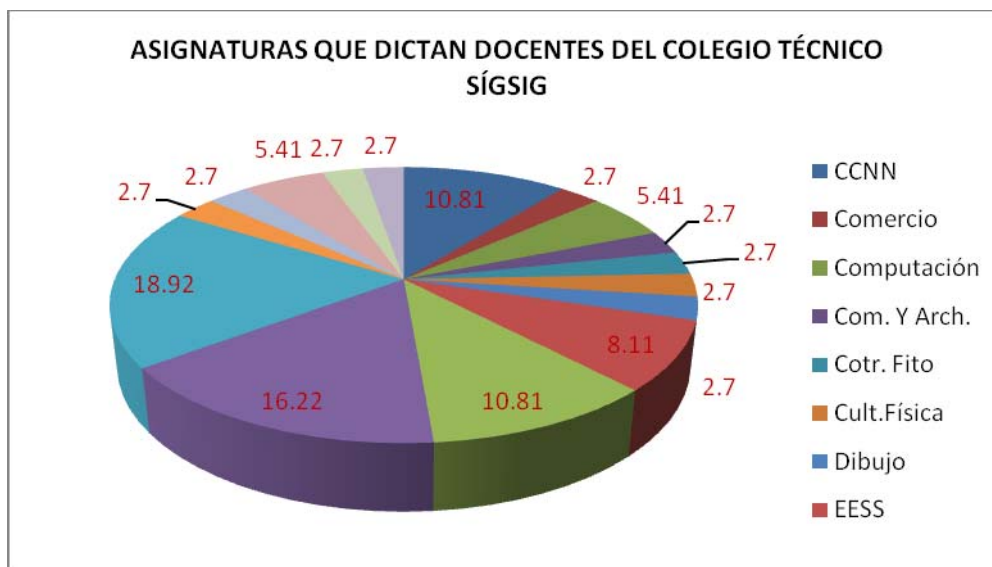


Fig. 4.1 Representación porcentual de las asignaturas que dictan los docentes del Colegio Técnico Sígsig.

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

Análisis: De los 37 profesores que constituyen la población, siete docentes que corresponde al 18,92% pertenecen al área de Matemáticas, de los cuales una docente corresponde a la especialidad, los seis restantes pertenecen a carreras afines y que tienen a cargo esta asignatura.

Interpretación: De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que a la asignatura de Matemáticas le pertenece el mayor número de docentes, siguiéndole en orden los docentes del área de Lengua y literatura e inglés.

2. De su experiencia como docente, el gusto por las matemáticas es mayor en:

Hombres () Mujeres ()

Tabla 4.2 Pregunta 2 – Docentes. Gusto por las Matemáticas

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|-------------|
| Hombres | 13 | 35,14 |
| Mujeres | 21 | 56,76 |
| En ambos | 2 | 5,40 |
| No contesta | 1 | 2,70 |
| TOTAL | 37 | 100% |

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

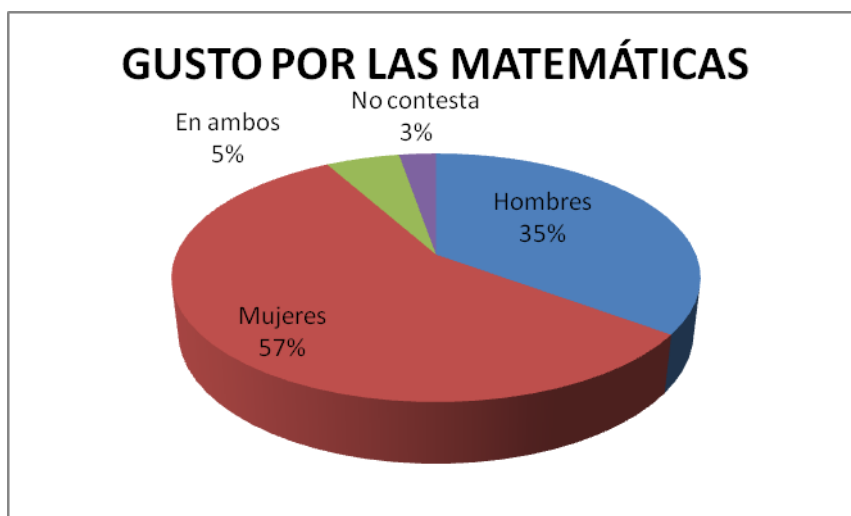


Fig. 4.2 Representación porcentual sobre el gusto por las matemáticas en hombres y mujeres.

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

Análisis: Del total de la población, 21 docentes que corresponde al 56,76% consideran que el gusto por las matemáticas es mayor en las mujeres, 13 que corresponde al 35,14% señalan que son los hombres los que tienen este gusto, dos que corresponde al 5,40% consideran que este gusto se da tanto en hombres como en mujeres a la par y un docente que corresponde al 2,70% no contesta.

Interpretación: por los resultados obtenidos se llega a establecer que un buen porcentaje de docentes, valiéndose de su experiencia, cree que el gusto por las matemáticas es mayor en las mujeres, obedeciendo esta situación al hecho de que son las mujeres quienes demuestran mayor dedicación el momento que se imparten clases y a la hora de realizar las tareas dentro y fuera del aula.

3. ¿Desde su punto de vista como docente, qué alumnos (hombres o mujeres) eligen con más frecuencia una carrera relacionada con las Matemáticas?

Hombres () Mujeres ()

Tabla 4.3 Pregunta 3-Docentes. Preferencia de los alumnos/as por una carrera relacionada con Matemáticas

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| Hombres | 22 | 59,46 |
| Mujeres | 13 | 35,14 |
| Ambos | 2 | 5,40 |
| TOTAL | | 100% |

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

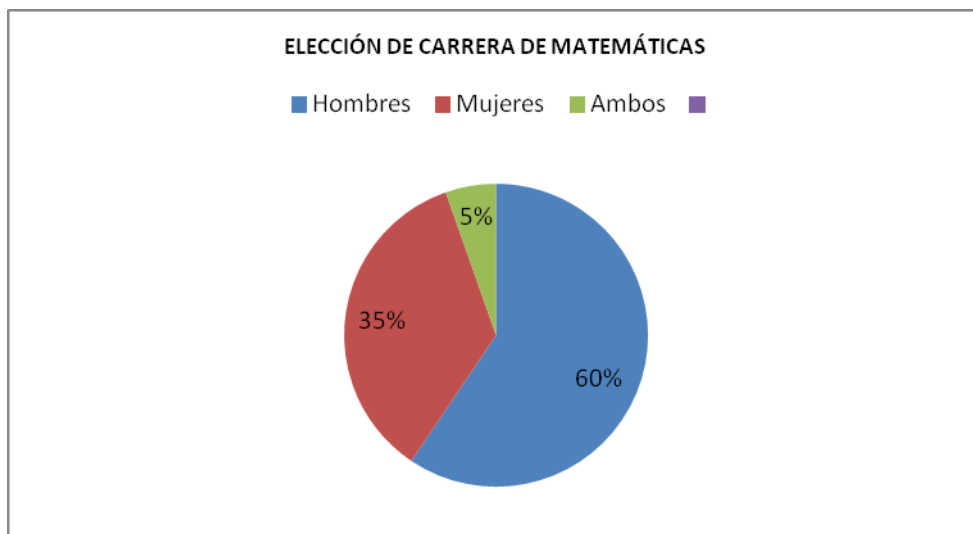


Fig. 4.3 Representación porcentual de quienes eligen una carrera relacionada con Matemáticas.

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

Análisis: De los 37 profesores que constituyen la población, 22 que corresponde al 59,46% considera que son los hombres quienes eligen con mayor frecuencia una carrera relacionada con las matemáticas; 13 que corresponde al 35,14% señalan que son las mujeres y 2 que pertenece al 5,40% creen que tanto hombres como mujeres toman esta elección.

Interpretación: De acuerdo a la pregunta se llega a determinar que un buen porcentaje de docentes establece que al elegir una carrera relacionada con las matemáticas, son los hombres quienes optan por esta alternativa, quedando las mujeres en un segundo puesto.

4. Conoce de una mujer que con su aporte haya contribuido al desarrollo de las Matemáticas, escriba su nombre.

Sí ()

No ()

Nombre: -----

Tabla 4.4 Pregunta 4 – Docentes. Conocimiento sobre una mujer matemática

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|-------------|
| Sí | 9 | 24,32 |
| No | 24 | 64,87 |
| No contesta | 4 | 10,81 |
| TOTAL | | 100% |

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

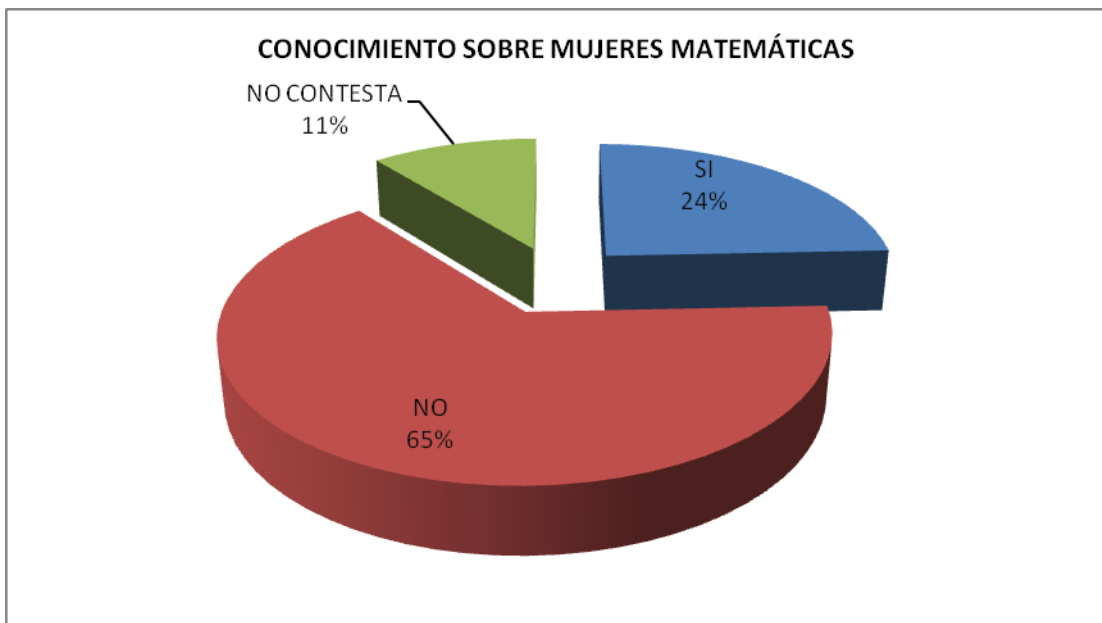


Fig. 4.4 Representación del conocimiento sobre una mujer matemática.

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

Tabla 4.5 Nombres de mujeres matemáticas conocidas.

| MUJERES MATEMÁTICAS CONOCIDAS | FRECUENCIA |
|--------------------------------------|-------------------|
| Sofía Kovalevskaya | 1 |
| Ximena Castillo | 1 |
| Hypatia | 4 |
| Repetto-Linskens | 1 |
| Gabriela Ordóñez | 1 |
| Emma Castelnuovo | 1 |
| TOTAL | 9 |

Análisis: Del total de la población, 24 docentes que corresponde al 64,87% no conoce de una mujer que haya contribuido al desarrollo de las matemáticas, 9 que corresponde al 24,32% sí tienen conocimiento y 4 que corresponde al 10,81% no contestan. De los docentes que conocen de una mujer matemática cuatro nombran a la matemática Hypatia, un docente menciona a: Sofía Kovalevskaya, Ximena Castillo, Repetto-Linskens, Gabriela Ordóñez y Emma Castelnuovo.

Interpretación: por los resultados obtenidos se llega a establecer que apenas un 24,32%, lo cual representa un porcentaje bajo de docentes, conocen de una mujer que haya aportado al desarrollo de las matemáticas, por lo tanto se hace necesario que se busquen canales de difusión que permitan dar a conocer las contribuciones de las mujeres al desarrollo de las matemáticas.

5. Escriba algún aporte de las mujeres al desarrollo de las matemáticas.

De los resultados obtenidos a esta pregunta, se resalta el conocimiento que tienen los docentes encuestados sobre Hypatia, pues al ser la mujer matemática más conocida sobresalen sus características más importantes: se la conoce como la primera mujer matemática y además la que difundió las matemáticas de Pitágoras. Además se menciona a Sofía Kovalevskaya, Gabriela Ordóñez, Emma Castelnuovo y a Repetto-Linskens. Con respecto a este último nombre muchos desconocen que el libro de Aritmética, muy utilizado en la enseñanza de las matemáticas para educación básica, pertenece a las autoras Celina H. Repetto, Marcela E. Linskens e Hilda B. Fesquet.

6. ¿Qué opina del papel que cumple la mujer en la actualidad en el campo de la docencia en la enseñanza de Matemáticas?

- Es muy trascendental ()
- Es poco trascendental ()
- No tiene trascendencia ()

Tabla 4.6 Pregunta 6–Docentes. Papel de la mujer en el campo de la docencia de las Matemáticas.

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| Es muy trascendental | 30 | 81,08% |
| Es poco trascendental | 7 | 18,92% |
| No tiene trascendencia | 0 | 0,00% |
| TOTAL | 37 | 100% |

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

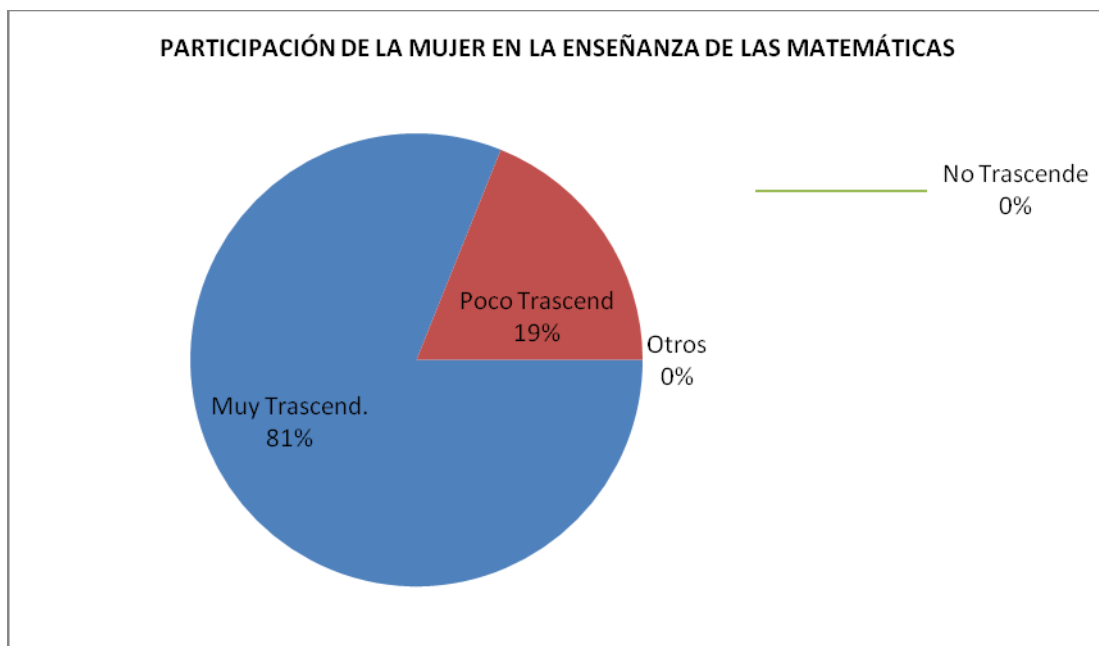


Fig. 4.5 Representación del papel que cumple la mujer en el campo de la enseñanza de las matemáticas.

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

Análisis: Del total de la población 30 docentes que corresponde al 81,08% consideran que el papel que cumple la mujer en el campo de la docencia en la enseñanza de Matemáticas es muy trascendental y 7 docentes que corresponde al 18,92% considera que es poco trascendental.

Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos, el 81,08% que representa a un alto porcentaje de docentes encuestados valora y reconoce como muy trascendental el esfuerzo que la mujer cumple en el campo de la enseñanza de Matemáticas, un 18,92% establece que es poco trascendental, siendo de destacar que ninguno de los docentes ha señalado que no tiene trascendencia.

7. Considera que las Matemáticas contribuyen a: (puede señalar más de una alternativa)

- Razonamiento lógico ()
- Medir la capacidad intelectual de una persona ()
- Resolución de problemas de la vida cotidiana ()
- Tener acceso a varias carreras universitarias ()
- Interpretación de datos ()

Tabla 4.7 Pregunta 7–Docentes. Contribuciones de las Matemáticas.

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|---|-------------------|-------------------|
| Razonamiento lógico | 35 | 30,70 |
| Medir la capacidad intelectual de una persona | 7 | 6,14 |
| Resolución de problemas de la vida cotidiana. | 24 | 21,05 |
| Tener acceso a varias carreras universitarias | 27 | 23,69 |
| Interpretación de datos | 21 | 18,42 |
| TOTAL | 114 | 100% |

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas G.

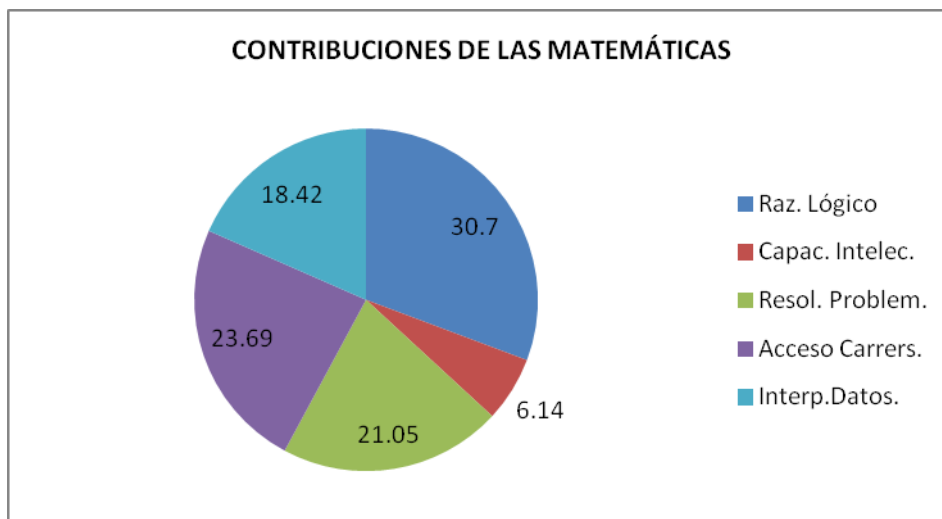


Fig. 4.6 Representación de las contribuciones que brindan las matemáticas.

Fuente: Encuesta a los docentes del Colegio Técnico Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas

Análisis: Del total de alternativas escogidas por los docentes encuestados, 35 respuestas corresponden al 30,70% quienes consideran que las matemáticas contribuyen al razonamiento lógico, 7 respuestas es decir un 6,14% señalan que sirve para medir la capacidad intelectual de una persona, 24 respuestas con un 21,05% indican que las matemáticas contribuyen a la resolución de problemas de vida cotidiana, 27 respuestas con un 23,69% señalan que sirven para tener acceso a varias carreras universitarias y por último 21 respuestas que corresponden al 18,42% indican que sirve para la interpretación de datos.

Interpretación: De los resultados obtenidos sobresale el hecho de que 35 respuestas consideran que las matemáticas contribuyen al razonamiento lógico, 27 respuestas a quienes creen que sirve para tener acceso a varias carreras universitarias y 21 respuestas que sirve para la interpretación de datos; todo esto nos lleva a deducir que el campo de las matemáticas al ser muy amplio abre muchas posibilidades a quienes tienen gusto por esta ciencia exacta, contribuyendo con múltiples alternativas.

4.1.2 Presentación de resultados de las entrevistas

Resumen cualitativo de las entrevistas a docentes de matemáticas

Entrevistas aplicadas a:

- **Daniel Schalow, Profesor de Matemáticas del Bachillerato Internacional, Colegio Alemán Stichele de Cuenca.**

Tabla 4.8 Análisis de entrevista aplicada a docente de Matemáticas

| PREGUNTA | RESPUESTA | ANÁLISIS |
|--|---|---|
| 1.- A quién se considera como la primera mujer que realizó una contribución importante para el desarrollo de las matemáticas? | - Hypatia | De acuerdo a la respuesta dada por el Profesor Schalow considera que fue Hypatia quien realiza las primeras contribuciones para el desarrollo de la ciencia matemática |
| 2.- Qué teoremas, leyes o principios que usted utiliza en su trabajo o impartición de cátedra pertenece a una mujer que ha realizado algún aporte matemático? | - Noethersche Ringe (Anillos de Noether) de Emmy Noether | En su impartición de cátedra el entrevistado menciona que utiliza la famosa “Teoría de ideales en anillos” que fue fundamental para el desarrollo del álgebra moderna, siendo uno de los aportes más importantes de Emmy Noether. |
| 3.- Sophie Germain realizó un importante descubrimiento en Teoría de Números, llamado también | - No | El Profesor Schalow desconoce el aporte realizado al desarrollo de las matemáticas por |

| | | |
|--|--|---|
| <p>“El Teorema de Germain”. ¿Conoce sobre este teorema y en qué consiste?</p> | | Sophie Germain. |
| <p>4.- Ada Byron se la considera por su trabajo como la primera programadora de computadoras en el mundo. En la actualidad, en la era de la informática, conoce usted cómo la sociedad ha reconocido su esfuerzo.</p> | - No soy profesor de informática. | El entrevistado desconoce el aporte realizado por Ada Byron aduciendo que no es profesor de informática. |
| <p>5.- ¿Conoce algún aporte al Algebra realizado por Emmy Noether?</p> | - Arriba lo menciona | El entrevistado se refiere a uno de los aportes realizados por Emmy Noether mencionado en la pregunta número dos. |
| <p>6.- ¿Cuáles son las contribuciones a la teoría de las ecuaciones diferenciales realizadas por la matemática rusa Sofía Vasilyevna Kovalevskaya?</p> | - No conoce | El profesor Schalow desconoce el importante aporte al desarrollo de las matemáticas realizado por Sofía Vasilyevna Kovalevskaya. |
| <p>7.- ¿En las últimas décadas cómo considera usted que ha sido la integración de las mujeres al campo de las matemáticas?</p> | - Mejor porque los roles de los sexos en la socialización se han cambiado un poco. | El profesor Schalow considera que los avances dados en los roles asignados al hombre y a la mujer en la sociedad ha permitido mejorar la integración de las mujeres |

| | | |
|--|--|--|
| | | al campo de las matemáticas. |
| 8.- ¿A su criterio con qué dificultades en la sociedad actual la mujer se ha encontrado dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? | - Con las imágenes/roles de los sexos en la sociedad | El entrevistado considera que las dificultades que la mujer encuentra dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tienen que ver con el rol que todavía una parte de la sociedad asigna a la mujer, dentro del campo educativo, suponiendo que únicamente se dedica a la enseñanza dentro del campo de las Ciencias Humanas. |

- **Teodoro Torres, Doctor en Ciencias de Educación Matemática, docente de matemáticas, Presidente de la Asociación de Profesores de Matemáticas del Azuay.**

Tabla 4.9 Análisis de entrevista aplicada a docente de Matemáticas

| PREGUNTA | RESPUESTA | ANÁLISIS |
|---|------------------|---|
| 1.- A quién se considera como la primera mujer que realizó una contribución importante para el desarrollo de las matemáticas? | - Tartaglia | El Dr. Torres considera que fue Tartaglia la primera mujer en realizar un aporte importante al desarrollo de las matemáticas. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>2.- Qué teoremas, leyes o principios que usted utiliza en su trabajo o impartición de cátedra pertenece a una mujer que ha realizado algún aporte matemático?</p> | <p>-Coeficientes, grafos, curvas de revolución binómicos, 0 y 1</p> | <p>El entrevistado menciona algunos de los aportes que él conoce, pertenecientes a mujeres matemáticas.</p> |
| <p>3.- Sophie Germain realizó un importante descubrimiento en Teoría de Números, llamado también “El Teorema de Germain”. ¿Conoce sobre este teorema y en qué consiste?</p> | <p>- Si y trata de la posibilidad operativa que no se podía con la numeración romana (por falta del cero)</p> | <p>El Dr. Torres conoce “El Teorema de Germain” de la gran matemática Sophie Germain.</p> |
| <p>4.- Ada Byron se la considera por su trabajo como la primera programadora de computadoras en el mundo. En la actualidad, en la era de la informática, conoce usted cómo la sociedad ha reconocido su esfuerzo.</p> | <p>- No. Los aportes se utilizan sin conocer autores e investigación</p> | <p>El entrevistado desconoce el trabajo realizado por Ada Byron, señala que a pesar de que se utilizan los aportes se desconoce quién los creó.</p> |
| <p>5.- ¿Conoce algún aporte al Algebra realizado por Emmy Noether?</p> | <p>- No específicamente</p> | <p>El profesor Torres desconoce los importantes aportes realizados por Emmy Noether.</p> |
| <p>6.- ¿Cuáles son las contribuciones a la teoría de</p> | <p>-Despertaron su aplicación en</p> | <p>Al indagar sobre las contribuciones realizadas</p> |

| | | |
|---|--|--|
| las ecuaciones diferenciales realizadas por la matemática rusa Sofía Vasilyevna Kovalevskaya? | módulos a favor de la ciencia diferencial. | por Sofía Vasilyevna Kovalevskaya a la teoría de las ecuaciones diferenciales el entrevistado menciona su aplicación en módulos a favor de la ciencia diferencial. |
| 7.- ¿En las últimas décadas cómo considera usted que ha sido la integración de las mujeres al campo de las matemáticas? | - Bueno por su aporte investigativo y docente. | El entrevistado considera que las investigaciones realizadas por las mujeres y su rol en el campo de la docencia han contribuido a su integración al campo de las matemáticas. |
| 8.- ¿A su criterio con qué dificultades en la sociedad actual la mujer se ha encontrado dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? | - El muro que la sociedad ha creado restándole sabiduría, prudencia y organización que la tiene por su naturaleza. | El Dr. Torres considera que es la sociedad quien ha creado un muro que no ha permitido que la mujer sea valorada en su real dimensión. |

En base de la sugerencia dada por el matemático Juan Cadena Villota, profesor de la Universidad Tecnológica Equinoccial, se cambió el contenido de algunas preguntas de la entrevista aplicada a los docentes de matemáticas, la misma que fue aplicada a un docente de esta asignatura. Los resultados de la entrevista se detallan a continuación.

- **José Fernando Vintimilla, Ingeniero Mecánico, profesor de física y matemática.**

Tabla 4.10 Análisis de entrevista aplicada a docente de Matemáticas

| PREGUNTA | RESPUESTA | ANÁLISIS |
|--|--|--|
| <p>1.- A lo largo de la historia han existido un conjunto de barreras social y culturalmente impuestas, que han impedido que las mujeres aparezcan con mayor frecuencia en la historia de las matemáticas. ¿Cuál de estas barreras considera usted la más importante?</p> | <p>- La sociedad. Sin embargo existen nombres en la ciencia y la matemática como Marie Curie, que es un ícono de las mujeres científicas. Por suerte hemos superado en gran medida la creencia social de que las mujeres no pueden hacer ciertos tipos de trabajos. Espero que algún día se supere también los paradigmas sobre el género masculino y su rol social.</p> | <p>El Profesor Vintimilla señala que una de las barreras que han impedido que las mujeres aparezcan en la historia de las matemáticas es la misma sociedad al creer que la mujer no puede realizar ciertos trabajos.</p> |
| <p>2.- Sofia Vasilyevna Kovalevskaya trabajó en la teoría de las Ecuaciones Diferenciales, en qué momento del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas la utiliza?</p> | <p>No conozco qué parte desarrolló Sofia Vasilyevna en las ecuaciones diferenciales, así como tampoco quien desarrolló la teoría del caos, o los vectores, ni</p> | <p>El entrevistado desconoce el trabajo realizado en Ecuaciones Diferenciales por Sofia Vasilyevna Kovalevskaya.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | tampoco los números imaginarios ni las matrices. No sé ni siquiera fue hombre o mujer. | |
| 3.- La teoría de números de Sophie Germain es utilizada en Aritmética dentro del Bloque Numérico ¿En qué tema específicamente de este bloque lo utiliza usted? | No conozco qué parte desarrolló esta científica. | El Profesor Vintimilla desconoce la teoría de números de Sophie Germain. |
| 4.- Emmy Noether elaboró su “Teoría de ideales en anillos”, siendo fundamental para el desarrollo del Algebra Moderna, ¿cómo utiliza usted a esta teoría para desarrollar en sus estudiantes la capacidad del razonamiento lógico? | No conozco qué parte desarrolló esta científica. | El entrevistado desconoce el trabajo realizado por Emmy Noether. |
| 5.- ¿En las últimas décadas cómo considera usted que ha sido la integración de las mujeres al campo de las matemáticas? | - No sigo la historia ni el desarrollo de las matemáticas. | El profesor Vintimilla desconoce cómo ha sido el proceso de integración de las mujeres a la matemáticas. |
| 6.- ¿A su criterio con qué dificultades en la sociedad actual la mujer se ha | Creo que tanto el hombre como la mujer, día a día luchan contra | El entrevistado señala que el hombre y la mujer luchan contra |

| | | |
|---|---|--|
| encontrado dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? | paradigmas sociales, que durante siglos han determinado creencias respecto al comportamiento de un género u otro. | paradigmas sociales que delimitan su comportamiento. |
|---|---|--|

4.1.3 Presentación de resultados de la ficha de recolección de datos.

Tabla 4.11 Número de docentes que laboran en cada una de las instituciones educativas del centro cantonal del Sígsig.

| INSTITUCIÓN EDUCATIVA | TOTAL DE DOCENTES | MUJERES | HOMBRES |
|---|--------------------------|----------------|----------------|
| Unidad Educativa “María Mazzarello” | 29 | 20 | 9 |
| Unidad Educativa de Producción Colegio Técnico Sígsig | 37 | 16 | 21 |
| Escuela 16 de Abril | 11 | 8 | 3 |
| Escuela Hermano Miguel | 12 | 9 | 3 |
| Escuela Cacique Duma | 7 | 6 | 1 |
| TOTAL | 96 | 59 | 37 |

Tabla 4.12 Docentes por sexo, que laboran en las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig.

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Docentes mujeres | 59 | 61,46% |
| Docentes hombres | 37 | 38,54% |
| Total | 96 | 100% |

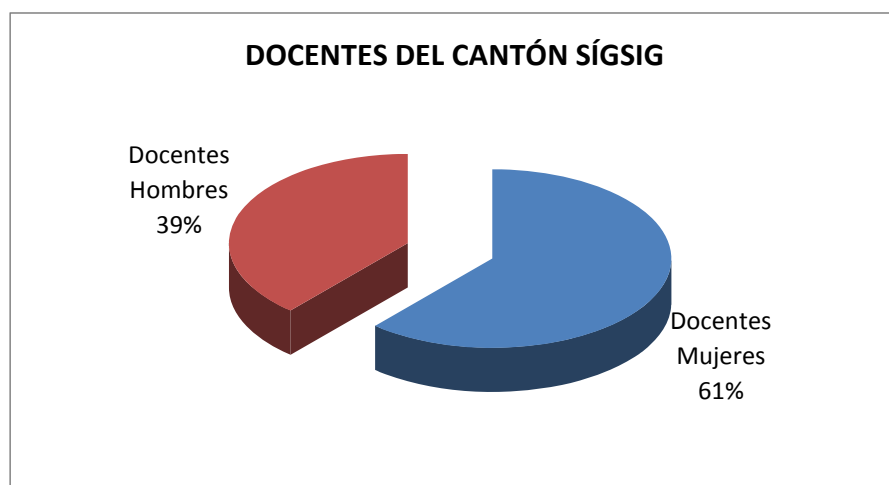


Fig. 4.7 Representación de los docentes de matemáticas del centro cantonal del Sígsig.

Fuente: Encuesta a los docentes de las Instituciones Educativas del Cantón Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas

Análisis: de los 96 docentes que laboran en las instituciones educativas del centro cantonal del Sígsig, se observa que 59 docentes que corresponden al 61,46% son mujeres y 37 docentes que comprenden el 38,54% son hombres.

Interpretación: de los resultados obtenidos es importante destacar la presencia mayoritaria de la mujer en el campo de la docencia en el centro cantonal del Sígsig, pues la mujer en los últimos años se ha destacado como líder en la lucha para mejorar el campo de la enseñanza y su situación como profesional.

Tabla 4.13 Docentes que dictan matemáticas en las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig.

| INSTITUCIÓN EDUCATIVA | TOTAL DE DOCENTES | MUJERES | HOMBRES |
|-------------------------------------|--------------------------|----------------|----------------|
| Unidad Educativa “María Mazzarello” | 3 | 2 | 1 |
| Colegio Técnico Sígsig | 7 | 3 | 4 |
| Escuela 16 de Abril | 11 | 8 | 3 |
| Escuela Hermano Miguel | 12 | 9 | 3 |
| Escuela Cacique Duma | 7 | 6 | 1 |
| TOTAL | 40 | 28 | 12 |

Fuente: Fichas recolección de datos.

Elaborado por: Rosa Cajas

Tabla 4.14 Total de docentes que dictan la asignatura de matemáticas en las instituciones educativas del centro del cantón Sígsig, provincia del Azuay.

| OPCIONES | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--|------------|------------|
| Docentes mujeres que dictan la asignatura de matemáticas | 28 | 70% |
| Docentes hombres que dictan la asignatura de matemáticas | 12 | 30% |
| Total | 40 | 100% |

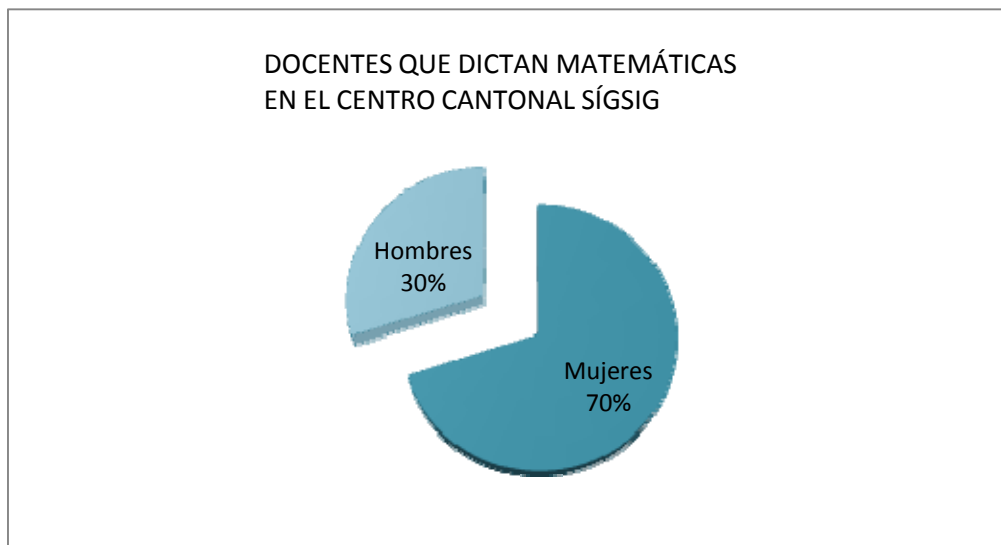


Fig. 4.8 Representación de los docentes de Matemáticas por sexo.

Fuente: Encuesta a los docentes de las Instituciones Educativas del centro del Cantón Sígsig

Elaborado por: Rosa Cajas

Análisis: de los 42 docentes que dictan la asignatura de matemáticas, 30 son docentes mujeres que corresponden al 71,43% y 12 son docentes hombres que comprenden un 28,57%.

Interpretación: De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que un alto porcentaje de docentes que tienen a su cargo la asignatura de matemáticas son mujeres, lo cual refleja el alto grado de participación de la mujer dentro del proceso enseñanza aprendizaje de esta Ciencia Exacta.

4.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis propuesta en el trabajo de investigación realizado fue si “las contribuciones de las mujeres a las matemáticas favoreció al desarrollo de esta ciencia exacta”, en este momento del trabajo se puede demostrar si la hipótesis se cumple. Para lo cual nos remitiremos al Cuadro Resumen de las Contribuciones de las Mujeres a las Matemáticas en la Página # 49 confirmando que fueron muchos los aportes que las mujeres a lo largo de la historia han realizado a la llamada Ciencia Exacta, iniciando en la edad antigua con la matemática griega Hypatia a quien se la considera como la primera mujer de ciencia en el mundo, luego en el siglo XVIII, con Emilie Du Chatelet, quien traduce al francés la “Principia Matemática” de Newton, así mismo María Gaetana Agnesi, cuya principal obra fue “Instituciones Analíticas” y autora de la curva cúbica conocida hoy como la “bruja de Agnesi”, y Sophie Germain quien trabajó con “Teoría de Números”., siguiendo con el siglo XIX en donde se destaca Florence Nightingale, precursora en el campo de la estadística, Ada Byron, considerada la primera programadora de computadoras en el mundo, Sofía Vasilyevna Kovalevskaya quien trabajó con la teoría de las ecuaciones diferenciales parciales y Emmy Noether quien desarrolló el hoy conocido “Teorema de Noether”, finalmente en la primera mitad del siglo XX tenemos a Gertrude Mari Cox quien publica “Diseño Experimental” siendo elegida Presidenta de la Asociación Americana de Estadística y Elena Rasiowa cuya investigación principal fue sobre lógica algebraica y fundamentos matemáticos para la ciencia de la computación, siendo esta una pequeña muestra del sinnúmero de aportes realizados por las mujeres en todas las épocas a las matemáticas y que seguramente hoy en día lo continúan realizando, como es el caso de la Dra. Inés del Carmen Plasencia Cruz, quien ha hecho importantes contribuciones al campo de la Didáctica de las Matemáticas o de

Emma Castelnuovo cuya influencia en la actualidad sigue vigente a través de muchos de sus discípulos e instituciones que en países como Italia y España se ocupan de la formación metodológica y puesta al día de los profesores de matemáticas.

Por otra parte es necesario también señalar que a partir de la encuesta aplicada a los docentes del Colegio Técnico Sígsg, aunque en un número reducido, los profesores tienen conocimiento de los aportes realizados por las mujeres a las matemáticas, como queda demostrado en el análisis a las respuestas de la pregunta 5 del cuestionario, donde algunos de ellos mencionan a varias mujeres, entre otras a Hypatia y Sofía Vasilyevna Kovalevskaya, así mismo en las entrevistas formuladas a docentes de matemáticas, en la pregunta sobre a quien se considera como la primera mujer que realizó una contribución importante a las matemáticas, mencionan a Hypatia y Tartaglia, hacen referencia también a algunos teoremas que utilizan en su trabajo como el teorema de “Anillos de Noether” y las contribuciones realizadas por la matemática rusa Sofía Vasilyevna Kovalevskaya, en el campo de la ciencia diferencial, demostrando con todo lo antes mencionado la enorme contribución que las mujeres han aportado para el desarrollo de las matemáticas, sin duda alguna tanto las personas encuestadas como los entrevistados hubieran respondido en mayor porcentaje a las preguntas realizadas si hubiese mayor conocimiento acerca del vasto aporte realizado por las mujeres a este campo que siempre se ha pensado ha estado restringido únicamente al sexo masculino.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Mediante el desarrollo del presente trabajo, a través de la investigación bibliográfica, recopilación, tabulación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos por las encuestas, entrevistas y fichas de recolección de datos se demuestra que la hipótesis “La contribución de las mujeres a las matemáticas favorecieron al desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje”, es positiva la que se verifica con los siguientes resultados:

1) Una vez que en la presente investigación se ha analizado las contribuciones y principales aportes que las mujeres han realizado al desarrollo de las matemáticas, podemos concluir que han sido extensas y numerosas, como consta en el desarrollo del marco teórico, contribuciones que las hicieron a pesar de las condiciones económicas, sociales y sobre todo de género que lamentablemente las mujeres han tenido que sobrellevar, y que aún hoy en día, a pesar de los avances que al respecto se han dado -como se demuestra en la pregunta 3 (Página # 69) de la encuesta aplicada a docentes, sobre el porcentaje de alumnos (hombres o mujeres) eligen con más frecuencia una carrera relacionada con las Matemáticas, dando como resultado que las mujeres eligen este tipo profesión en un 35%- aun no son valoradas en su real dimensión.

2.- Con relación a los aportes que a lo largo de la historia han realizado las mujeres al campo de las matemáticas, se tiene que son muchas las contribuciones, como consta en el Cuadro Resumen de las Contribuciones de las Mujeres a las Matemáticas (Pagina 51), aportes que muchas de las veces no son conocidos, ni siquiera por quienes han elegido esta ciencia como base de su carrera profesional, a pesar de que con seguridad muchos de los teoremas y principios realizados por mujeres, los utilizan a diario, como se demuestra en las preguntas 2, 3, 5 y 6 de la entrevista

aplicada a profesionales en el área de las matemáticas., donde la gran mayoría desconoce las contribuciones.

3.- Al analizar la participación de la mujer en el campo de la enseñanza de las matemáticas, se nota que en la actualidad es preponderante, esto se puede evidenciar en los resultados obtenidos con la aplicación realizada de una ficha de observación a las instituciones educativas del centro cantonal del Sígsig , obteniendo el dato, que del total de docentes que dictan la asignatura de matemáticas, 70% son mujeres, considerando con esta información que el papel que cumplen las mujeres en la actualidad al interior del campo de la enseñanza de la asignatura de las matemáticas, es muy superior al de los varones.

4.-Luego de revisadas las respuestas que docentes del área de matemáticas dieron a la pregunta número 7 formulada en las entrevista realizadas, arrojan como resultado que la participación de la mujer en el campo de las matemáticas en la sociedad actual, es destacado, lo que nos indica que la situación ha mejorado gracias a una redefinición de roles de los sexos al interior de nuestra sociedad, además por el aporte investigativo y docente de las mujeres dentro de esta rama.

5.- Al analizar, el cuadro resumen de los aportes al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje (Págs.56-59), encontramos que algunas han favorecido al mejoramiento de este proceso, destacándose dentro de estos aportes, los realizados por Inés del Carmen Placencia Cruz y Emma Castelnuovo.

5.2 Recomendaciones

1.- Se recomienda a los docentes del área de matemáticas, difundir los aportes realizados por las mujeres matemáticas, a través de recursos didácticos activos y novedosos, con el propósito de fomentar vocaciones científicas entre los estudiantes, sobre todo del sexo femenino.

2.- Con la finalidad de incentivar a que las nuevas generaciones, se acerquen a la vida y obra de las heroínas de las matemáticas, se recomienda a los docentes de esta ciencia, considerar dentro de los contenidos que se imparten a los estudiantes, utilizar la historia de las matemáticas como instrumento en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que, el conocimiento de su devenir puede proporcionar una visión mas humana de las matemáticas como ciencia.

3.- Se recomienda que los docentes de matemáticas estimulen el valor que representan los aportes de las mujeres en la historia de esta ciencia, a fin de concienciar a las estudiantes, sobre la importancia de continuar inmiscuyéndose en esta área, ya sea a través de la investigación o enseñanza de esta importante rama del saber.

4.- A partir de las políticas de equidad de géneros dentro de la sociedad, recomendamos que a través en los Reglamentos Internos de los Centros Educativos, se continúe mejorando en las Instituciones educativas tanto públicas como privadas, la participación de la mujer, sobre todo en el quehacer al interior del aula, sobre todo aplicando la equidad de géneros en el desarrollo de trabajos grupales.

5.- Con la finalidad de cambiar el ambiente de trabajo, tanto de los profesores como de los alumnos, al interior del aula, así como, en los trabajos extra-clase, volviéndolos más activos y participativos, se recomienda el uso de las Tecnologías de

la información y la Comunicación (TICs), dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Para que los docentes tengan un instrumento con el cual llegar a sus estudiantes de manera motivadora, como investigadora desarrollaré una propuesta que permita enseñar a los docentes a lograr un cambio de enfoque en el tratamiento de las matemáticas al interior del aula, resaltando el aporte de las mujeres a fin de potencializar el gusto por esta ciencia sobre todo en las estudiantes del sexo femenino.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Tema de la propuesta

El tema de la propuesta del presente trabajo de investigación comprende el desarrollo de un “Manual didáctico para resaltar el papel de la mujer a lo largo de la historia de la ciencia matemática a fin de potencializar el gusto por el área de Matemáticas”, sobre todo en las estudiantes del sexo femenino, e inclusive en los del sexo masculino, pues uno de los grandes problemas, a nivel de todo el país, constituye el bajo rendimiento que los alumnos alcanzan en esta asignatura, y quizá parte de la superación del problema, esté en plantearse una visión diferente de la Didáctica que se aplica en clase, pues precisamente una de las contribuciones de una de las grandes matemáticas, Emma Castelnuovo, fue en este campo, cuyo valor pedagógico ha sido de enorme importancia dentro de la labor de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

El manual didáctico que a continuación, se pone a consideración, tiene como característica significativa, el presentar una propuesta concreta en el orden del aprendizaje, que si logra aportar por lo menos en pequeña en un cambio de enfoque en el tratamiento de las matemáticas al interior del aula, habremos contribuido con un granito de arena, para que tanto alumnas, alumnos y docentes, hagamos de este hermoso quehacer, como es el campo educativo, una vivencia más enriquecedora para todos.

6.2 Título de la propuesta

“MANUAL DIDÁCTICO PARA RESALTAR EL PAPEL DE LA MUJER A LO LARGO DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA MATEMÁTICA, A FIN DE POTENCIALIZAR EL GUSTO POR EL ÁREA DE MATEMÁTICAS”

6.3 Objetivos

6.3.1 Objetivo general

Resaltar el papel de la mujer a lo largo de la historia de la ciencia matemática como elemento innovador y no como mera espectadora del desarrollo científico, a fin de

acercar a las nuevas generaciones a su vida y obra, debido al papel fundamental que tuvieron sus aportaciones en el proceso enseñanza aprendizaje de esta ciencia, con el propósito de fomentar el gusto por las matemáticas entre las y los más jóvenes.

6.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar un manual didáctico creativo, que se convierta en herramienta de trabajo para el estudiante y una propuesta innovadora para el docente de matemáticas.
- Fortalecer sobre todo en las mujeres docentes y estudiantes el gusto por las matemáticas a partir del conocimiento y utilización de los aportes realizados por mujeres matemáticas.
- Utilizar los avances en Informática para dar a conocer las contribuciones al proceso enseñanza aprendizaje de esta ciencia, realizado sobre todo por dos grandes mujeres matemáticas.
- Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje a través del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs).
- Desarrollar en los estudiantes habilidades de crear, clasificar, organizar, sintetizar y analizar razonadamente la información, a través de lo lúdico.
- Incentivar el desarrollo en el aula de aprendizajes cooperativos, tendientes a lograr una equidad de género.

6.4 Población objeto

El manual didáctico está diseñado para que estudiantes del noveno al primero de bachillerato, utilicen este recurso para: conocer la historia de la ciencia Matemática, utilizar los recursos tecnológicos y reconocer que el juego y la matemática tienen rasgos comunes, de manera interesante y fácil de entender.

6.5 Listado de contenidos temáticos

- El papel de la historia en el proceso de formación del matemático/a.
- Las nuevas tecnologías como base de la renovación de la enseñanza
- El papel del juego en la educación matemática.

6.7 Desarrollo de la propuesta

El papel de la historia en el proceso de formación del matemático/a.

El conocimiento de la historia de la matemática debería formar parte indispensable de los conocimientos de los docentes de cualquier nivel y de los estudiantes, porque sin duda quien no conoce el devenir de la ciencia que se imparte o se aprende, difícilmente puede ser sujeto de cambio y transformación, con vista a lograr un mejor desarrollo de su actividad. Todo esto, no sólo con la intención de que se pueda utilizar como instrumento en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino porque la historia puede proporcionar una visión verdaderamente humana de la matemática como ciencia.

Muchos de los teoremas, leyes y principios matemáticos los utilizamos a diario como verdades sin conocer su origen, y sólo, después de haberlos estudiado más a fondo incluido su contexto histórico y bibliográfico, adquieren un verdadero sentido. Además nos aproxima a las interesantes personalidades de los hombres y mujeres que han contribuido al desarrollo de las matemáticas a lo largo de muchos siglos, por distintas motivaciones.

El conocimiento de la historia proporciona una visión dinámica de la evolución de la matemática. Y es precisamente en ésta, donde se pueden buscar las ideas originales en toda su sencillez y originalidad, que muchas veces no las podemos apreciar en los textos diseñados para su estudio. Todo esto permitiría a los docentes capacitarse en muchas tareas interesantes para el trabajo educativo, como son:

- Posibilidad de extrapolación hacia el futuro.
- Inmersión creativa en las dificultades del pasado.
- Comprobación de lo difícil que es transitar por los caminos de la invención.

Sería conveniente que la enseñanza de las matemáticas se beneficie de la visión histórica y que a los estudiantes se les proporcione un breve panorama global del desarrollo histórico de la ciencia que les va a ocupar gran parte de su vida. La lectura de las biografías de los grandes matemáticos y matemáticas, resaltando sus contribuciones y todas las barreras, tanto de tipo económico como social, que tuvieron que superar para alcanzar los objetivos que se habían propuesto, ayudarían a cumplir este cometido.

Objetivo

- Conocer los nombres de las mujeres matemáticas más representativas y los aportes que realizaron a través de la historia, para valorarlas en su real dimensión.

Actividades

1. Como actividad inicial para conocer a las mujeres matemáticas que han sobresalido a lo largo de la historia por sus aportes, se propone en primera instancia lo siguiente:

Los alumnos realizarán un trabajo de investigación que consistirá en averiguar los nombres de mujeres matemáticas, sirviéndose de los siguientes links:

http://es.wikipedia.org/wiki/Universo_matem%C3%A1tico#Mujeres_matem.C3.A1ticas

http://www.xtec.es/~fgonzal2/mujeres_mat.html

centros5.pntic.mec.es/.../dematesna/demates56/.../...

2. Una vez que los alumnos, a través de la actividad anterior, se ha familiarizado con los nombres de las mujeres matemáticas se propone enviar como trabajo extra clase una sopa de letras de mujeres matemáticas, esto sobre todo porque, aunque son muchas las mujeres que a lo largo de la historia han contribuido al desarrollo de las matemáticas, sus vidas, sus estudios y sus aportaciones, por lo general, no aparecen en los libros de historia de las matemáticas. Pensamos que es muy importante que los estudiantes conozcan este hecho y proponemos una actividad para que se familiaricen con los nombres de algunas matemáticas mujeres.

A continuación damos una lista (ordenada cronológicamente) de mujeres matemáticas famosas.

- 1.** Theano (s VI aC)
- 2.** Hypatia (370-415)
- 3.** Emilie Chatelet (1706-1749)
- 4.** María Agnesi (1718-1799)
- 5.** Carolina Herschel (1750-1848)
- 6.** Sophie German (1776-1831)
- 7.** Mary Somerville (1780-1872)
- 8.** Florence Nightingale (1820-1910)
- 9.** Ada Byron (1815-1852)
- 10.** Sofia Kovalevskaya (1850-1891)
- 11.** Emmy Noether (1882-1935)
- 12.** Nina Karlovna (1901-1961)
- 13.** Olga Taussky (1905-1995)
- 14.** Gertrude Mary Cox (1900-1978)
- 15.** Grace Murray (1906-1992)
- 16.** Helena Rasiowa (1917-1994)
- 17.** Emma Castelnuovo
- 18.** Inés Plasencia
- 19.** Argelia Vélez

Encuentra sus nombres en la sopa de letras. Encontrarás los nombres escritos:

- De arriba hacia abajo.
- De abajo hacia arriba
- De izquierda a derecha.
- De derecha a izquierda.

| SOPA DE LETRAS MUJERES MATEMÁTICAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | S | E | A | U | N | I | T | A | W | G | R | A | C | E | M | U | R | R | A | Y |
| 2 | O | S | R | G | J | F | H | E | L | E | N | A | R | A | S | I | O | W | A | C |
| 3 | F | H | G | Ñ | C | A | E | G | W | L | B | A | G | H | L | P | G | A | S | A |
| 4 | I | N | E | S | P | L | A | S | E | N | C | I | A | V | B | X | W | M | H | R |
| 5 | A | R | L | Y | S | B | N | H | I | T | L | V | W | A | Y | K | E | A | L | O |
| 6 | K | W | I | N | M | S | O | P | H | I | E | G | E | R | M | A | N | R | S | L |
| 7 | O | T | A | E | U | Z | L | B | M | S | M | K | L | Ñ | E | D | B | Y | K | I |
| 8 | V | I | V | T | Y | U | G | L | S | Ñ | M | C | E | H | M | A | H | S | R | N |
| 9 | A | S | E | Q | E | J | A | N | L | M | Y | Z | F | S | W | B | W | O | Q | A |
| 10 | L | E | L | G | Z | M | L | Y | C | S | N | L | M | E | X | Y | J | M | K | H |
| 11 | E | N | E | E | W | U | T | K | D | S | O | J | L | A | I | R | R | E | M | E |
| 12 | V | G | Z | Y | T | K | A | Q | M | R | E | D | K | Ñ | X | O | S | R | M | R |
| 13 | S | A | R | S | W | U | K | S | E | K | T | F | I | S | V | N | M | V | G | C |
| 14 | K | A | W | U | A | N | I | N | L | A | H | Y | P | A | T | I | A | I | A | H |
| 15 | A | I | V | W | N | T | C | R | I | S | E | M | I | L | I | E | I | L | H | E |
| 16 | Y | R | S | G | K | E | C | M | I | W | R | U | P | Ñ | L | E | D | O | M | L |
| 17 | A | A | C | N | X | O | C | Y | R | A | M | E | D | U | R | T | R | E | G | Y |
| 18 | E | M | M | A | C | A | S | T | E | L | N | U | O | V | O | W | K | F | J | A |

3. En este momento los alumnos ya conocen algunos nombres de mujeres matemáticas, y están conscientes de que la historia de las matemáticas no solo ha sido por las aportaciones realizadas por valiosos hombres, sino también por valiosas mujeres, pero estas actividades aún no son suficientes para que tanto alumnos como alumnas, valoren las contribuciones que estas mujeres han realizado, por este motivo es necesario que avancemos un paso más a través de la actividad que a continuación se propone.

Los alumnos/as realizarán un trabajo de investigación en Internet sobre los aportes de las mujeres matemáticas cuyos nombres conocen ya por la sopa de letras antes realizada, se dividirá a los alumnos en tantos grupos como sean necesarios para realizar la investigación de cada una de las mujeres matemáticas, grupos en los cuales primará la equidad de género.

Para la realización de este trabajo se propone los siguientes links, aunque el alumno/a podrá hacer uso de otros que crea necesario.

<http://centros5.pntic.mec.es/sierrami/dematesna/demates56/opciones/investigaciones%20matematicas%200506/mujeresmatematicas/mujeres%20matematicas.htm>

http://es.wikipedia.org/wiki/Universo_matem%C3%A1tico#Mujeres_matem.C3.A1ticas

Una vez realizada la investigación se hará una presentación en power point donde se resaltarán los principales aportes de estas mujeres matemáticas, sugiriéndose que en la presentación utilicen imágenes con las fotografías de estas mujeres.

La Tecnología como tendencia innovadora en educación matemática

En la actualidad se reconoce el interés y la necesidad de incorporar las nuevas tecnologías como contenido curricular y como medio didáctico. Su utilización en el proceso enseñanza aprendizaje está plenamente justificada, si tenemos en cuenta que uno de los objetivos básicos de la educación es el de preparar a la juventud para que forme parte de una sociedad tecnológicamente avanzada.

Y es precisamente con esta finalidad que se propone en este manual didáctico, como siguiente tarea, una Webquest, a la que los alumnos/as accederán a través de Internet, mediante el siguiente link: <http://www.cepdeorcera.org/majwq/wq/ver/1605> y que únicamente con la finalidad de que el lector conozca de lo que se trata, se hará constar en este manual el contenido de la misma, Webquest que el alumno resolverá en el sitio de Internet y la enviará al correo electrónico del profesor para su calificación.

La aparición de herramientas tan poderosas, como el ordenador, influyen en la orientación que se da a la educación matemática, permitiendo la utilización de recursos como una Webquest, cuyo valor pedagógico ha sido reconocido por muchos docentes en todo el mundo, con mayor razón si tomamos en cuenta que uno de los parámetros sobre el que se asienta el proceso enseñanza-aprendizaje es que el trabajo de los estudiantes sea aprender utilizando herramientas tecnológicas interesantes y efectivas, como es el uso del Internet.

A lo largo de este trabajo de investigación sobre las contribuciones de las mujeres matemáticas hemos podido constatar el gran aporte que todas ellas han realizado para el desarrollo de esta ciencia, aportaciones que muchas de las veces han beneficiado al proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Por su reconocida trayectoria y maestría profesional, mencionaremos aquí a la matemática italiana Emma Castelnuovo, quien se ha constituido en una defensora del método de enseñanza activa que, a través del método constructivo, que se desarrolla a partir de una base concreta, es capaz de dejar una huella formativa en el educando matemático.

Emma Castelnuovo ha dicho que es mejor construir que describir, porque para el aprendizaje matemático hacen falta bases reales. En las actividades propuestas por esta matemática el alumno forma figuras que se le indican, dibuja la situación que armó, la razona y responde ciertas preguntas que lo lleven a lograr el objetivo de la lección, para ello intercambiará puntos de vista con sus compañeros y con el profesor. Estos planteamientos, que en su tiempo se consideraron innovadores y que hoy en día son utilizados dentro del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, son los que vamos a considerar en el desarrollo de la Webquest, aplicada a la realización de una tarea para una clase de matemáticas, actividad que será diseñada especialmente para que el estudiante utilice y sintetice la información que ofrecen los recursos del Internet y que se convertirán en la base sobre la cual se sustentará el trabajo del estudiante.

Junto con Emma Castelnuovo debemos también resaltar el aporte de otra gran mujer matemática como fue Ada Byron quien favoreció al desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, al haber inventado una notación para describir los algoritmos de la máquina analítica, esto es: el primer lenguaje de programación. Considerada por muchos como la primera programadora de la historia e incluso cuenta con un lenguaje de programación que lleva su nombre, pues en 1979 el departamento de defensa de los Estados Unidos creó un lenguaje de programación llamado ADA. Si bien desde la época en la cual estos aportes fueron realizados por esta mujer matemática, el desarrollo de la tecnología en lo que respecta a la Informática ha sido vertiginoso, podemos decir que gracias a su contribución hoy en

día podemos contar con la posibilidad de utilizar al interior del proceso enseñanza aprendizaje las TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) que se han convertido en un medio que ha obligado a crear nuevos enfoques en las teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje.

En una primera parte de la Webquest se plantea una pequeña investigación que, tanto alumnos como alumnas, realizarán sobre la fascinante vida de estas dos grandes mujeres matemáticas y a partir del descubrimiento que hagan sobre sus aportaciones se plantearán la resolución de ejercicios utilizando sus valiosas propuestas, gracias al avance de la tecnología y la informática. Se plantean trabajos, donde se resalta la participación mixta, lo que ayudará para que las mujeres se sientan motivadas a participar activamente en una clase de matemáticas contribuyendo a despertar su interés en esta ciencia, mejorando así la obtención de competencias, expresión y creatividad del alumnado.

La Webquest servirá también como un ejemplo de tarea, en donde se verá reflejado el trabajo activo de los estudiantes mediante el uso de la computadora y del Internet e incluso esta propuesta va dirigida para todos aquellos profesores de matemáticas que deseen innovar, tanto sus métodos de enseñanza en el desarrollo de las tareas que se asignan a los estudiantes, ya sea para reforzar las clases que se dan al interior de las aulas o como trabajo de investigación, convirtiéndose en herramientas útiles para que al alumnado le guste las matemáticas. La computadora y el Internet se convertirán en material concreto, a través del cual los estudiantes, tanto hombres como mujeres, solucionen problemas planteados, optimicen los recursos tecnológicos con los que hoy en día cuentan la mayoría de instituciones educativas; logrando así mejorar los resultados en la enseñanza de las matemáticas.

Objetivo

Utilizar la tecnología como herramienta de innovación, a través del desarrollo de una Webquest para que los alumnos resuelvan problemas planteados, utilizando material concreto y aplicando el razonamiento lógico.

Desarrollo de la Webquest

A continuación detallamos el contenido de la webquest titulada “Mujeres matemáticas: su contribución al proceso de enseñanza aprendizaje”, la misma que está dividida en seis partes:

- En la Introducción se da al estudiante información sobre el tema, el objetivo y el contenido de la actividad que se va a desarrollar para orientarlo y estimularlo a que continúe con las demás secciones.
- La tarea consiste en una actividad diseñada especialmente para que el estudiante utilice y sintetice la información que se le ofrece a través de los recursos de Internet que se han seleccionado. Se le solicita presentar en Power Point los resultados de su investigación, a través de una exposición en clase y el desarrollo de problemas, donde se pone de manifiesto la idea de reto, de sorpresa, de descubrimiento y de juego. Con lo cual se propone una actividad retadora, exigiendo al estudiante ir más allá de la simple repetición de la información y centrarse en los aportes concretos realizados por Enma Castelnovo y Ada Byron.
- En el proceso se presenta una secuencia de pasos que el estudiante ha de seguir para que pueda resolver la tarea de la WEBQUEST, así el estudiante ejecutará su tarea de manera lógica y ordenada para alcanzar el objetivo final, requiriendo la utilización de diferentes competencias y habilidades que debe poner en práctica.
- En los recursos de trabajo el estudiante dispone de una lista de sitios Web que se ha seleccionado como los más adecuados para desarrollar la WEBQUEST y que contienen información válida y pertinente para realizar de manera efectiva la tarea. Esto permitirá que el estudiante acceda fácilmente a la información y además conocer, cómo, cuándo y para qué debe utilizarla.

Además podrá acceder en forma fácil a los problemas planteados para el desarrollo del trabajo grupal.

- A pesar de que la mayoría de docentes relacionamos la evaluación con la asignación de una nota, en este caso la evaluación de una WEBQUEST va más allá, pues se dirige a una valoración integral que se realiza con el propósito de obtener información que permita orientar al estudiante para que alcance los objetivos de aprendizaje establecidos.
- Finalmente en las conclusiones, se ha incluido un comentario final que resume los aspectos más importantes, tanto del tema que se trabajó como de los resultados de la actividad que se llevó a cabo durante el desarrollo de la WEBQUEST.

Contenido de la Webquest

La Webquest se presenta en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.cepdeorcera.org/majwq/wq/ver/1605>

Contiene la siguiente información:

INTRODUCCIÓN

MUJERES MATEMÁTICAS: SU CONTRIBUCIÓN AL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

TEMA 1

EMMA CASTELNUOVO

¿Sabías qué?

Esta mujer matemática propone que el gusto por esta ciencia no puede nacer, sino es a través de la participación del alumno en un trabajo creativo, lo que le hará sentir progresivamente la necesidad de un razonamiento lógico.

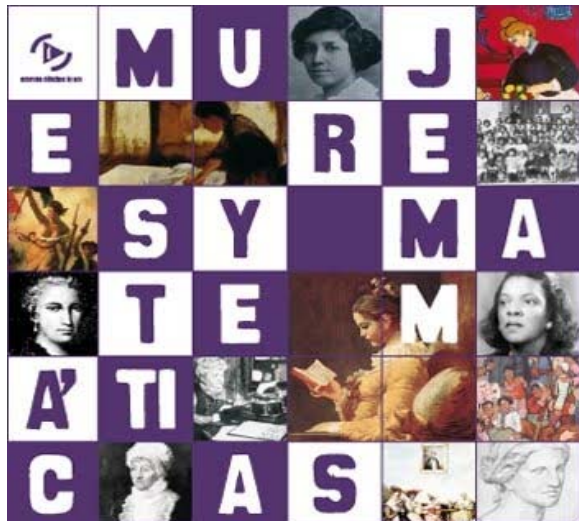
TEMA 2

ADA BYRON

¿Conoces lo siguiente?

Esta mujer matemática fue una figura importante en el mundo de la matemática y tecnología, quien se adelantó en su tiempo, siendo reconocida como la primera mujer que desarrolló el concepto de un programa de computadora.

En base al aporte realizado por estas valiosas mujeres al proceso enseñanza aprendizaje de la ciencia Matemática es necesario resaltar las estrategias por ellas propuestas y aplicarlas a favor del aprendizaje. Debes introducirte en el fascinante mundo de las matemáticas utilizando para ello los recursos que la tecnología nos ofrece.



[Guía Didáctica](#) - Webquest creada por rosacajasg@hotmail.com con [Webquest Creator](#)

6.7.2 TAREAS



Ada Byron considerada como la primera programadora de la historia y estandarte del ciber feminismo, hizo posible que hoy en día dispongamos de la computadora como una herramienta utilizada dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y que nos permite trabajar con lo lúdico. Te invito a disfrutar el placer innato de la creación matemática, busca un juego y diviértete.

Los estudiantes formarán grupos con cuatro integrantes, donde se empleará la equidad de género, debiendo cumplir las tareas que a continuación se detallan:

TAREA 1

Realizar una presentación en PowerPoint destacando los aportes concretos de Emma Castelnuovo y Ada Byron, donde se hará constar:

- Nombre
- Época en que vivieron
- Cómo sus contribuciones favorecieron al desarrollo de las matemáticas.
- Alguna anécdota de sus vidas

TAREA 2

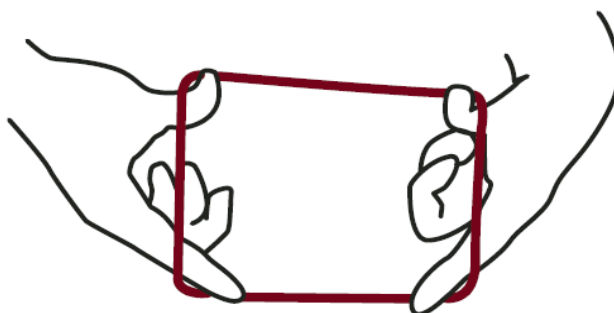
Responder a los problemas planteados, utilizando material concreto y aplicando el razonamiento lógico.

En base a los planteamientos hechos por la matemática Emma Castelnuovo, te ofrecemos una muestra de un problema donde puedes utilizar material concreto (cuerda) para dar respuesta.

RECTÁNGULOS ISOPERIMÉTRICOS

Con una cuerda atada podemos formar muchos rectángulos, más bajos o más altos; cambian la base y la altura, pero el perímetro no varía: es la longitud de la cuerda.

La pregunta es: ¿cambia el área?



[Guía Didáctica](#) - Webquest creada por rosacajasg@hotmail.com con [Webquest Creator](#)

6.7.3 PROCESO

Para cumplir con las tareas propuestas, sugerimos seguir los siguientes pasos:

- Utiliza los recursos recomendados y lee su contenido atentamente, seleccionando la información que considere más importante para realizar la tarea.

- Identifica las contribuciones a las matemáticas de Emma Castelnuovo y Ada Byron, y una anécdota que las destaque.
- Elabora utilizando tu creatividad una presentación acerca del tema en Power Point.
- Lee atentamente los problemas propuestos y utiliza el razonamiento lógico para buscar su solución.
- Soluciona los problemas propuestos utilizando el contenido de los recursos.
- Prepara tu exposición.



[Guía Didáctica](#) - Webquest creada por rosacajasg@hotmail.com con [Webquest Creator](#)

6.7.4 RECURSOS



Aquí encontrarás divertidos juegos matemáticos ¡disfrútalos!

<http://www.youtube.com/watch?v=UR58B-JEuPI>

<http://matclase.pbworks.com/f/JUEGO2.pdf>

Los contenidos para la ejecución de las tareas se encuentran en los siguientes enlaces, lee detenidamente e identifica la información que te servirá para completar las tareas:

TAREA 1

<http://centros5.pntic.mec.es/sierrami/dematesna/demates56/opciones/investigaciones%20matematicas%200506/mujeresmatematicas/mujeres%20matematicas.htm>

<http://www.caminos.upm.es/matematicas/Fdistancia/MAIC/actividades/conferencias/conferencias/10.Biografias.pdf>

TAREA 2

Resuelve los problemas de razonamiento matemático comprendidos en los numerales 24.1 y 52.4 del siguiente recurso:

<http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090115135829AATU54X>

A partir de este recurso informático, en las actividades propuestas utiliza los juegos matemáticos para: dar respuesta a las preguntas planteadas en la página # 54; resolver los ejercicios planteados y armar el Matgram contenido en las páginas 51 y 52.

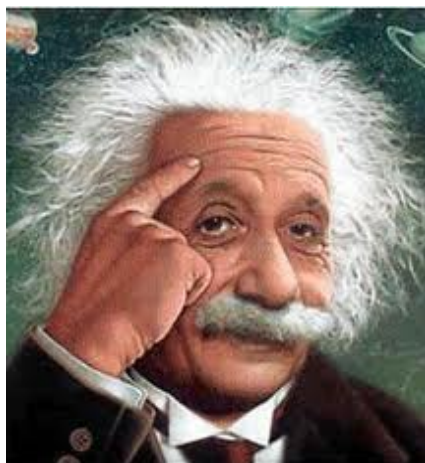
<http://www.cienciayagua.org/programacion/documentos/Catalogo%20Muj%20Mat.pdf>

[Guía Didáctica](#) - Webquest creada por rosacajasg@hotmail.com con [Webquest Creator](#)

6.7.5 EVALUACIÓN

Se evaluarán las tareas planteadas, para lo cual se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- ❖ Creatividad en la presentación del trabajo.
- ❖ Claridad en la redacción.
- ❖ Los resultados a los problemas planteados
- ❖ Exposición del trabajo.



Se asignará una calificación de 20 puntos, divididos de la siguiente forma:

- 5 puntos por la redacción y presentación en PowerPoint. (5 puntos)
- 10 puntos por el planteamiento, desarrollo y solución a los problemas propuestos.
- Exposición en clase (5 puntos)

[Guía Didáctica](#) - Webquest creada por rosacajasg@hotmail.com con [Webquest Creator](#)

6.7.6 CONCLUSIÓN

No cabe duda que la tecnología amplía nuestras habilidades, nos permite llegar más lejos con nuestras manos, voces y sentidos, siendo una herramienta matemática para el desarrollo de actividades de carácter lúdico. Un grupo de mujeres matemáticas a través de la historia ha realizado aportes dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas que han permitido predecir, explicar y representar todo lo que nos rodea buscando alcanzar la satisfacción de la creación matemática a través de la tecnología y la creatividad. Ada Byron y Emma Castelnuovo nos han permitido desarrollar nuestra capacidad de pensamiento y el uso de herramientas tecnológicas, demostrando su valioso aporte al desarrollo de las matemáticas.



[Guía Didáctica](#) - Webquest creada por rosacajasg@hotmail.com con [Webquest Creator](#)

El papel del juego en la educación matemática.

La actividad matemática ha tenido desde siempre un componente lúdico que ha sido la que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que en ella han surgido.

El juego se caracteriza por:

- Ser una actividad libre.
- Al jugar, la persona experimenta un sentido de liberación, de evasión, de relajación.
- Como una obra de arte, produce placer a través de su contemplación y de su ejecución.
- Da origen a lazos especiales entre quienes lo practican.
- A través de sus reglas crea un nuevo orden, una nueva vida, llena de ritmo y armonía.
- Se recomienda trabajar esta actividad en grupos donde se aplique la equidad de género.

Si nos preguntamos qué papel tiene el juego en la actividad matemática, podemos decir que muchos de sus rasgos están presentes en ella, pues, por su naturaleza misma es juego, si bien este juego implica otros aspectos, como el científico, instrumental, filosófico, que juntos hacen de la actividad matemática uno de los ejes de la cultura.

Si el juego y la matemática poseen rasgos comunes, también participan de las mismas características en cuanto se refiere a su propia práctica. Un juego comienza con la introducción de una serie de reglas, un cierto número de objetos o piezas, cuya función en el juego viene definida por tales reglas, de la misma forma en que se puede proceder en el establecimiento de una teoría matemática.

Quien se introduce en la práctica de un juego debe adquirir una cierta familiarización con sus reglas, relacionando unas piezas con otras al modo de un novicio que en

matemáticas compara y hace interactuar los primeros elementos de la teoría unos con otros. Estos son los ejercicios elementales de un juego o de una teoría matemática.

Una exploración más profunda de un juego proporciona el conocimiento de los caminos peculiares de proceder de los que han sido los grandes maestros en el campo. Estas son las estrategias de un nivel más profundo y complejo que han requerido una intuición especial puesto que se encuentran a veces alejadas de los elementos iniciales del juego. Esto corresponde en matemáticas a la fase en la que el estudiante trata de asimilar y hacer profundamente suyos los grandes teoremas y métodos que han sido creados a través de la historia. Son los procesos de las mentes más creativas que están ahora a su disposición para que haga uso de ellas en las situaciones más confusas y delicadas.

Más tarde, en los juegos más sofisticados, donde la reserva de problemas nunca se agota, el jugador experto trata de resolver de forma original situaciones del juego que nunca antes han sido exploradas. Esto corresponde al enfrentamiento en matemáticas con los problemas abiertos de la teoría.

Finalmente hay unos pocos que son capaces de crear nuevos juegos, ricos en ideas interesantes y en situaciones capaces de motivar estrategias y formas innovadoras de jugar. Esto es paralelo a la creación de nuevas teorías matemáticas, llenas de ideas y problemas, posiblemente con aplicaciones para revelar niveles de la realidad más profundos hasta ahora desconocidos.

Es indudable el gran beneficio que se puede obtener de un acercamiento lúdico, pues le potencia al estudiante la forma correcta de colocarse en su enfrentamiento con problemas matemáticos.

La matemática es un gran y sofisticado juego que, además, resulta ser al mismo tiempo una obra de arte intelectual, que proporciona una intensa luz en la exploración del universo y tiene grandes repercusiones prácticas. En su aprendizaje se puede utilizar con gran provecho, sus aplicaciones, su historia, las biografías de los/as matemáticos/as más interesantes, pero posiblemente ningún otro camino puede transmitir cuál es el espíritu correcto para hacer matemáticas como un juego bien escogido.

Objetivo

Utilizar el juego como estrategia de aprendizaje a través del desarrollo de juegos novedosos para que los estudiantes desarrollen su capacidad de intuición y razonamiento

Actividades

Juego del salto de la rana

Este juego está dirigido a estudiantes de primero de secundaria. Se necesita un cierto número de fichas de dos colores, blancas y negras, por ejemplo. Se colocan las fichas blancas a la izquierda de un espacio libre y a la derecha de este mismo espacio, las fichas negras.

El objetivo del juego es: con el menor número posible de movimientos, intercambiar las posiciones de las fichas blancas con las negras, es decir obtener lo siguiente:



Las reglas son las siguientes:

- Las fichas blancas sólo pueden moverse hacia la derecha.
- Las fichas negras sólo pueden moverse hacia la izquierda.
- Una ficha puede moverse a un lugar vecino si el lugar está vacío .
- Una ficha también sólo podrá saltar sobre otra de distinto color siempre y cuando caiga en la casilla vacía y lo haga en el sentido permitido.
- En cada movimiento solo puede moverse una sola ficha.

Antes de seguir leyendo juega un rato para que estés seguro de que comprendiste las reglas.



Al proponer el juego a un grupo de estudiantes, pídeles que comiencen inmediatamente a jugar. Déjales un tiempo de juego libre sin intervenir más que para que aclarar, si es preciso, las reglas.

- Posteriormente, propón primero que se juegue con sólo dos fichas, una de cada color.

¿Cuántos movimientos hacen falta para terminar el juego?

- Ahora pídeles que jueguen con dos, tres, cuatro y cinco fichas de cada color.

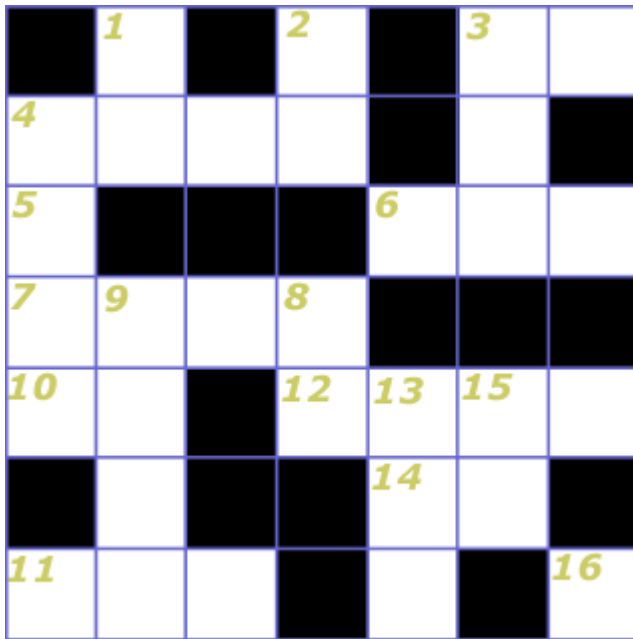
¿Cuántos movimientos hacen falta para terminar el juego en cada uno de estos casos?

Sugiereles que elaboren una tabla con los resultados que vayan obteniendo.

Crucigrama algebraico

Aquí encontrarás un crucigrama muy divertido. Para llenarlo tendrás que resolver 17 ecuaciones de primer grado.

¡Anímate!



Fuente: <http://redescolar.ilce.edu.mx/educontinua/mate/lugares/mate1h/mate1h.htm>

Verticales

- 1) $3x + 2 = 32$
- 2) $x/5 = 16$
- 3) $2x + 8 = 440$
- 5) $2x - 9 = x + 18$
- 8) $9x + 9 = 900$
- 9) $\frac{1}{4}x - 2 = 250$
- 13) $x/3 - 11 = x - 233$
- 15) $x + 5 = 2x - 80$

Horizontales

- 3) $7x - 4 = 171$
- 4) $8x - 920 = 7,080$
- 6) $\frac{1}{2}x + 8 = 88$
- 7) $5x = 35,745$
- 10) $4x - 4 = 3x + 6$
- 11) $\frac{5}{2}x + 40 = 500$
- 12) $x/9 - 43 = 1,000$
- 14) $x/7 - 5 = 0$
- 16) $5x - 4x + 3x + 8 = 8$

¿Qué tal, resultó divertido?

Adivina números

Cuando los estudiantes están aprendiendo a resolver ecuaciones de primer grado, es muy útil plantear juegos como los que proponemos a continuación, pues además de que los alumnos se divierten, se dan cuenta de la importancia del lenguaje algebraico.

Una posible manera de jugar es hacer primero los trucos y pedir a los estudiantes que averigüen lo que está sucediendo, después de que se discuta cómo es que se llega a la solución puede plantearse el problema algebraicamente.

¿Le has pedido alguna vez a alguien que piense un número y que haga varias operaciones con él para que tú después le adivines el número en que pensó?

Empecemos con un ejemplo:

- Piensa en un número
- Súmale 5
- Multiplica el resultado por 2
- A lo que quedo réstale 4
- El resultado divídelo entre 2
- A lo que quedo réstale el número que pensaste.

El resultado es 3.

El resultado siempre es 3, no importa con que número se haya empezado.

¿Cómo funciona el truco?

Hagamos una tabla con varios ejemplos.

| | | | | |
|------------------------------|-------|--------|---------|---------|
| Piensa un número | 4 | 7 | 12 | 35 |
| Súmale 5 | 9 | 12 | 17 | 40 |
| Multiplica por 2 | 18 | 24 | 34 | 80 |
| Resta 4 | 14 | 20 | 30 | 76 |
| Divide entre 2 | 7 | 10 | 15 | 38 |
| Resta el número que pensaste | 7 - 4 | 10 - 7 | 15 - 12 | 38 - 35 |
| El resultado es 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Fuente: <http://redescolar.ilce.edu.mx/educontinua/mate/lugares/mate2l.htm>

La misma prueba usando lenguaje algebraico:

1. Piensa un numero x
2. Súmale $x + 5$
3. Multiplica el resultado por 2. $2(x + 5) = 2x + 10$
4. A lo que quedó réstale 4. $2x + 6$
5. El resultado divídelo entre 2. $(2x + 6) / 2 = x + 3$
6. A lo que quedó réstale el número que pensaste $x + 3 = 3$

El resultado siempre es 3.

Juego: Sopa de Respuestas

Este juego didáctico propuesto es un ejemplo de cómo el docente de matemáticas puede elaborar y aplicar herramientas que contribuyan a elevar la motivación de sus estudiantes por la asignatura. Se podrá utilizar para apoyar la clase referente a la descomposición factorial, pues en él se proponen ejercicios sobre este tema.

Materiales:

- Tarjetas que contengan ejercicios cuyos resultados aparecerán en la tabla.
- Crear un tablero similar a la clásica sopa de letras donde se podrán identificar las respuestas a los ejercicios de las tarjetas.
- Lápices de colores para definir los números encontrados en la sopa de respuestas.
- Caja de cartón elaborada por el profesor.

Desarrollo:

- Se divide el grupo en dos equipos, donde se aplicará la equidad de género y se seleccionará un representante de cada uno, los cuales tomarán una tarjeta de la caja, y responderán el ejercicio contenido en la misma al individualmente y al unísono.
- Los estudiantes al concluir los ejercicios reflejarán las respuestas en el tablero con lápices de colores o plumones. Si las respuestas son correctas sus equipo obtendrá dos puntos, si no, entre todos la responderán e identificarán en el tablero, pero no se otorgará puntuación.
- Ganará el equipo que mayor puntuación obtenga.
- Al concluir el juego se realizará una reflexión final sobre los contenidos abordados durante el juego y lo desarrollado en cuanto al trabajo colectivo

Tarjetas utilizadas para el juego "Sopa de Respuestas".

| TARJETA 1 | TARJETA 2 | TARJETA 3 |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <p>Factoriza</p> $p^2 - 64$ | <p>Factoriza</p> $y^2 - 6y + 9$ | <p>Factoriza</p> $10z^2 + 40z$ |

| TARJETA 4 | TARJETA 5 | TARJETA 6 |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| <p>Factoriza</p> $x^2 + 5x + 4$ | <p>Factoriza</p> $2x^2 + 10x$ | <p>Factoriza</p> $\frac{64x + 64}{8}$ |

| TARJETA 7 | TARJETA 8 |
|----------------------------------|---|
| <p>Factoriza</p> $m^2 + 5m - 24$ | <p>Factoriza</p> $X^2 + \underline{2}x + \underline{1}$ <p style="text-align: center;">3 9</p> |

Tablero.

| | | | | | | |
|-----|----|----------|--------|----|---|-----|
| (x | + | $1/3)^2$ | 10 z | (z | + | 4) |
| 2 x | (p | - | 2,5) | (z | . | 4) |
| x | (y | - | $3)^2$ | (4 | + | Z) |
| + | m | + | 8) | (m | : | 2) |
| 5 | + | X | 1 | (p | - | 23) |
| 8 | (x | + | 1) | (x | + | 4) |
| y | (m | - | 3) | (m | + | 8) |

Fuente: <http://www.pedagogiaprofesional.rimed.cu/Vol3%20no4/monyka.htm>

Finalmente es importante destacar el profesor es el primer responsable de la "máquina" educativa y este debe tratar de transmitir a los alumnos su entusiasmo por la asignatura y hacer del descubrimiento de nuevos contenidos un emocionante trabajo colectivo.

6.7 Conclusiones

Mediante el desarrollo de este manual didáctico se ha resaltado el papel que la mujer ha tenido a través de la historia de la ciencia matemática, permitiendo que los estudiantes conozcan de sus aportes y cómo los mismos han contribuido a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del aula. Esta herramienta de trabajo se constituye en una guía elaborada a partir de los aportes de destacadas mujeres, en la cual es indudable la importancia de sus contenidos temáticos como: el papel de la historia en el proceso de formación del matemático/a; las nuevas tecnologías como base de la renovación de la enseñanza y el papel del juego en la educación matemática.

6.8 Recomendaciones

Se recomienda a los docentes de matemáticas utilizar este manual didáctico dentro de sus clases, haciendo uso de todos los contenidos temáticos planteados.

Conocer el papel que la historia tiene en el proceso de formación del matemático/a brinda una visión humana de la matemática como ciencia. Trabajar con las biografías

de los grandes matemáticos y matemáticas, permitirá valorar sus aportes en su real dimensión.

Para que los contenidos curriculares se beneficien de los avances tecnológicos que día a día surgen en bien de la educación, se recomienda el uso de una Webquest innovadora y dinámica, cuyo valor pedagógico ha sido reconocido por muchos docentes en todo el mundo.

Para resaltar la importancia que el juego tiene en la educación matemática, se recomienda su uso como estrategia de aprendizaje que permiten a los estudiantes desarrollar su capacidad de intuición y razonamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- JÁCOME, Lenin. (2011). Orientaciones generales para la elaboración del informe de Tesis. UTE

- LUZURIAGA, Jorge. (2006). Métodos y Técnicas de Investigación. CODEU

- PÁEZ NÚÑEZ, Roberto. (2007). Estadística Aplicada. CODEU

- ROMO SANTOS, María Concepción. (2010). Mujeres Matemáticas. CULTIVALIBROS.

- SALAZAR A. , Aspectos didácticos de Matemáticas.4 , Universidad de Zaragoza.1993.

- SÁNCHEZ, José, (2010). Matemática Básica. GRÁFICAS JRL

- TIBAU ITURRALDE, José. (2007). Introducción a la Estadística Descriptiva. CODEU

WEBGRAFÍA

- ❖ <http://www.cienciayagua.org/programacion/documentos/Catalogo%20Muj%20Mat.pdf>
- ❖ Divulgamat. Recuperado el 14 de mayo del 2011.
<http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/MateOspetsuak/Inprimaketak/Theano.asp>
- ❖ <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/mateospetsuak/SophieG.asp>
- ❖ <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/historia/mateospetsuak/Noether2.asp>
- ❖ Eduteka. Recuperado el 12 de junio del 2011.
2011. <http://www.eduteka.org/pdfdir/WebQuestLineamientos.php>
- ❖ Francisco González Maján. (2001). Recuperado el 10 de junio del 2011. http://www.xtec.es/~fgonzal2/mujeres_mat.html
- ❖ Luz Marina Duque. Recuperada el 4 de junio del 2011. lumaduq@mafalda.univalle.edu.co
- ❖ <http://mate.uprh.edu/museo/mujeres/agnesi.htm>
- ❖ Portalplaneta. Recuperado el 16 de mayo del 2011. <http://www.portalplanetasedna.com.ar/124lovelac.htm>
- ❖ <http://ticelena.wordpress.com/2011/01/11/video-de-mujeres-matematicas/>
- ❖ Wikipedia, la Enciclopedia libre. Recuperada el 2 de junio del 2011.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1ticas>

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

P.E.I

ENCUESTA A DOCENTES

Señor/a Profesor/a:

Es importante determinar el papel que en la actualidad la mujer cumple dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, para conocer su significativo aporte.

Le pedimos que LEA ATENTAMENTE cada uno de los parámetros establecidos. Marque con una **X** la respuesta que haya seleccionado y responda **SEGÚN SU PROPIA EXPERIENCIA PERSONAL**.

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del establecimiento educativo:-----

UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO

Provincia-----

Cantón-----

Sector: Urbano () Rural ()

2. CUESTIONARIO

1) ¿Qué asignatura dicta dentro de este establecimiento educativo?

2) De su experiencia como docente , el gusto por las matemáticas es mayor en:

Hombres () Mujeres ()

- 3) Desde su punto de vista como docente, qué alumnos (hombres o mujeres) eligen con más frecuencia una carrera relacionada con las Matemáticas?

Hombres () Mujeres ()

- 4) Conoce de una mujer que con su aporte haya contribuido al desarrollo de las Matemáticas, escriba su nombre.

Sí () No ()

Nombre: -----

- 5) Escriba algún aporte de las mujeres al desarrollo de las matemáticas.

- 6) ¿Qué opina del papel que cumple la mujer en la actualidad en el campo de la docencia en la enseñanza de Matemáticas?

- Es muy trascendental ()
- Es poco trascendental ()
- No tiene trascendencia ()

- 7) Considera que las Matemáticas contribuyen a: (puede señalar más de una alternativa)

- Razonamiento lógico ()
- Medir la capacidad intelectual de una persona ()
- Resolución de problemas de la vida cotidiana ()
- Tener acceso a varias carreras universitarias ()
- Interpretación de datos ()

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

P.E.I

ENTREVISTA A DOCENTES DE MATEMÁTICAS.

DATOS PERSONALES:

DATOS PERSONALES:

Nombre: _____

Cargo que desempeña en la actualidad: _____

Estudios realizados: _____

Publicaciones: _____

1) A quién se considera como la primera mujer que realizó una contribución importante para el desarrollo de las matemáticas?

2) ¿Qué teoremas, leyes o principios que usted utiliza en su trabajo o impartición de cátedra pertenece a una mujer que ha realizado algún aporte matemático?

3) Sophie Germain realizó un importante descubrimiento en Teoría de Números, llamado también “El Teorema de Germain”. ¿Conoce sobre este teorema y en qué consiste?

4) Ada Byron se la considera por su trabajo como la primera programadora de computadoras en el mundo. En la actualidad, en la era de la informática, conoce usted cómo la sociedad ha reconocido su esfuerzo.

5) ¿Conoce algún aporte al Algebra realizado por Emmy Noether?

6) ¿Cuáles son las contribuciones a la teoría de las ecuaciones diferenciales realizadas por la matemática rusa Sofia Vasilyevna Kovalevskaya?

7) ¿En los últimos años las mujeres han ejercido cargos directivos dentro de las matemáticas (como jefes de área, directoras departamentales etc.), a raíz de esto considera usted que los cambios han sido favorables para la educación?

8) ¿En las últimas décadas cómo considera usted que ha sido la integración de las mujeres al campo de las matemáticas?

9) ¿A su criterio con qué dificultades en la sociedad actual la mujer se ha encontrado dentro del proceso enseñanza- aprendizaje de las matemáticas?

ANEXO 3

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.

Señor/a Director/a, Rector /a:

Es importante determinar el papel que en la actualidad la mujer cumple dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para conocer sus significativo aporte. Por esta razón deseo obtener de la institución que usted dirige información muy valiosa, que me servirá para realizar mi tesis de grado previa a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Educación mención Matemáticas.

PROYECTO DE TESIS

TEMA: “Contribuciones de las mujeres a las matemáticas”

1. **NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA:** _____
2. **Nombre del Director o Rector de la Institución:** _____
3. **DIRECCIÓN:** _____
4. **TELÉFONO:** _____
5. **Correo electrónico:** _____

6. TIPO DE ESTABLECIMIENTO:

| | | | | | |
|-------------------|--|---------------|--|--------------|--|
| PARTICULAR | | FISCAL | | MIXTO | |
|-------------------|--|---------------|--|--------------|--|

7. NÚMERO DE DOCENTES QUE LABORAN EN LA INSTITUCIÓN:

| | |
|---------|--|
| Mujeres | |
| Hombres | |
| Total | |

8. DOCENTES QUE DICTAN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS

| Nombre de/la Docente | Título, especialidad | Curso o grado al que dicta clase. | Años de experiencia en la Docencia. |
|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Fecha: _____

Firma del Director/a Rector/a

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

