

Universidad Tecnológica de
La Habana “*José Antonio*
Echeverría”



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
DE
LA HABANA**

Proyecto

La Casa de Margaret Hamilton

Personalidad

Margaret Hamilton

Autor:

Angel A. Hernández Alonso

Facultad:

Ingeniería Informática

G-13

Índice

Introducción	2
Infancia de Margaret.....	3
Juventud y primeros pasos en la programación	4
Sage y Apollo 11	5
Reconocimientos y méritos	7
Conclusiones	8
La casa de Margaret Hamilton.....	9

Introducción

Margaret Hamilton es una figura icónica en el campo de la informática, reconocida por su destacada contribución al desarrollo del software de vuelo para la misión Apolo 11 de la **NASA**, que llevó al primer aterrizaje humano en la Luna en 1969. Su brillantez, determinación y habilidades técnicas la convirtieron en una pionera en un campo dominado por hombres, desafiando estereotipos y abriendo nuevas posibilidades para las mujeres en la tecnología. Nacida en 1936 en Indiana, Margaret Hamilton mostró desde temprana edad un interés por las matemáticas y la ciencia. Después de graduarse con una licenciatura en matemáticas, comenzó su carrera en el Laboratorio de Instrumentación del MIT, donde se involucró en proyectos de software para simulaciones de vuelo. Fue en este entorno que Hamilton demostró su capacidad excepcional para resolver problemas complejos y su visión innovadora para el diseño de software.

Su trabajo en el **MIT** llamó la atención de la **NASA**, que la reclutó para liderar el equipo de desarrollo de software de vuelo para el programa **Apollo**. En un momento crucial durante la misión **Apollo 11**, el software diseñado por Hamilton fue fundamental para corregir un error que podría haber puesto en peligro el aterrizaje lunar. Su código robusto y su enfoque meticuloso fueron cruciales para el éxito de la misión y la seguridad de los astronautas. A lo largo de su carrera continuó desafiando los límites de la computación y la ingeniería de software. Fundó su propia empresa, **Hamilton Technologies**, donde desarrolló nuevas metodologías para el diseño y verificación de software crítico. Su enfoque en la fiabilidad y la seguridad del software sentó las bases para estándares industriales que siguen vigentes hoy en día.

Además de sus logros técnicos, Margaret ha sido una defensora incansable de la diversidad y la inclusión en la tecnología. Ha abogado por la participación de las mujeres y grupos subrepresentados en STEM, inspirando a futuras generaciones a seguir sus pasos y desafiar los prejuicios de género en la industria. Es una pionera visionaria cuyo legado perdura en la historia de la informática. Su valentía, inteligencia y determinación han allanado el camino para una mayor diversidad y excelencia en la tecnología, recordándonos que el talento no tiene género y que el futuro de la innovación pertenece a aquellos dispuestos a desafiar los límites establecidos.

Infancia de Margaret

Margaret Elaine Healfield nació el 17 de agosto de 1936 en Paoli, Estados Unidos hija de Ruth Esther Partineton y Kenneth Healfield, su padre era filósofo, poeta y su abuelo pastor, ambos reconocieron rápidamente la habilidad excepcional para las matemáticas y la ciencia que poseía la pequeña dicho talento lo acompañado con una gran curiosidad innata que la llevó a explorar el mundo que la rodeaba y a hacer preguntas sobre cómo funcionaban las cosas. En su infancia, Margaret creció en un entorno rural en Indiana, donde disfrutaba de la naturaleza y de la vida al aire libre. Su familia valoraba la educación y le brindó un ambiente propicio para desarrollar su intelecto y creatividad. A medida que crecía, demostraba una mente analítica y una capacidad para resolver problemas de manera innovadora. A pesar de que las expectativas sociales de la época limitaban las oportunidades para las mujeres en campos como la ciencia y la tecnología, Margaret Hamilton desafió los estereotipos de género y se dedicó a seguir su pasión por las matemáticas. Luego de que su familia se mudara a Michigan, finalizó los estudios en el instituto de Hancock High School en 1954. Su determinación y perseverancia fueron rasgos distintivos desde su infancia, impulsándola a superar obstáculos y a buscar nuevas formas de aprendizaje.

Juventud y primeros pasos en la programación

En la universidad de Earlham se graduó como licenciada en Matemáticas en 1958. Durante sus estudios conoció a James Cox Hamilton un estudiante de química, quien el 15 de junio de 1958 se convertiría en su primer marido. Mientras James culminaba sus estudios, Hamilton trabajaba como profesora de Matemáticas y Frances en un colegio publico de Boston.

La joven pareja se muda a Massachusetts, donde ambos optaban por ampliar su formación académica, Margaret comienza el postgrado de matemáticas abstractas en la universidad de Brandeis, este plan no pudo cumplirse debido al nacimiento de Lauren, su hija, el 10 de noviembre de 1959. En ese momento la situación económica de la pareja era muy endeble, James estaba al terminar sus estudios, Hamilton decide aceptar un empleo como programadora en el Instituto Tecnológico de Massachusetts **MIT**. En plena década del 60 la programación estaba en pañales, pero el doctor Edward Norton, vio las grandes habilidades de la joven y le ayudo a integrarse en el mundo de la programación. Luego de un tiempo la joven llego a estar involucrada en un proyecto de creación y desarrollo de un software para predicciones meteorológicas. Fue tan importante la habilidad de Margaret para detectar bugs que luego de completar el proyecto fue promovida a trabajar en el Semi-Automatic Ground Enviroment **SAGE**.

Durante su juventud, Margaret Hamilton se destacó en sus estudios y participó en actividades extracurriculares que estimulaban su mente inquisitiva. Su amor por los desafíos intelectuales la llevó a explorar diferentes áreas del conocimiento y a buscar oportunidades para expandir sus horizontes. Su paso por el **MIT** fue fundamental para su desarrollo profesional y para su posterior carrera en el campo de la informática y la programación. Durante su tiempo en el Laboratorio de Instrumentación, Hamilton desempeñó un papel crucial en el desarrollo del software de navegación para el programa Apollo de la NASA. A continuación, se detallan algunos aspectos clave de su paso por el **MIT**:

1. Innovación en programación y sistemas informáticos: Durante su tiempo en el **MIT**, Hamilton demostró ser una pionera en el campo de la programación y los sistemas informáticos. Su enfoque en la fiabilidad y la seguridad del software sentó las bases para futuras prácticas en el desarrollo de software crítico.

2. Desafíos técnicos y resolución de problemas: En el entorno altamente exigente del **MIT**, Hamilton adquirió habilidades técnicas avanzadas y aprendió a resolver desafíos complejos de programación y diseño de sistemas. Su capacidad para enfrentar problemas técnicos difíciles la distinguió como una experta en su campo.

El **MIT** fue fundamental para su carrera posterior en la informática y la programación. Su trabajo en el proyecto **Apollo** le permitió demostrar su talento y liderazgo en un entorno desafiante, sentando las bases para una exitosa trayectoria profesional en la que seguiría siendo una figura destacada en el campo de la tecnología.

Sage y Apollo 11

SAGE era un programa militar de detección y seguimiento por radar de aeronaves enemigas. El sistema que Hamilton programó sobre el primer ordenador AN/FSQ-7 también era el encargado de guiar los misiles que iban a derribar dichas naves.

Margaret, que en ese entonces era un joven ingeniero de sistemas en IBM, desempeñó un papel fundamental en el diseño y desarrollo del software para el sistema SAGE. Su contribución fue especialmente importante en la creación de algoritmos y programas que permitían la detección, seguimiento y coordinación de las aeronaves en tiempo real. Trabajó en estrecha colaboración con un equipo de ingenieros y programadores para diseñar un sistema de software robusto y confiable que pudiera manejar grandes cantidades de datos y tomar decisiones rápidas en situaciones de emergencia. Su experiencia en programación y su visión innovadora fueron clave para el éxito del proyecto. Gracias al trabajo de Hamilton y su equipo, el sistema SAGE se convirtió en un hito en la historia de la informática y la tecnología militar, sentando las bases para futuros sistemas de defensa y control de tráfico aéreo. El paso de Hamilton por el SAGE no solo demostró su talento y habilidad como ingeniero de sistemas, sino también su capacidad para enfrentar desafíos tecnológicos complejos y desarrollar soluciones innovadoras, convirtiéndola como candidata perfecta para un puesto en la **NASA** como desarrolladora principal del software del vuelo **Apollo**.

Al comenzar su trabajo en la **NASA** capitaneaba su propio equipo cuya labor era la de programar parte del software que permitiese guiar exitosamente una nave en el viaje de ida y vuelta hacia la Luna. Dicho software se escribía en lenguaje de alto nivel dentro de un compilador llamado **MAC MIT Algebraic Compiler**, que se encargaba de convertirlo en lenguaje ensamblador, este era transportado al módulo lunar y al mando lunar simultáneamente.

El programa que creó Hamilton marcó un antes y un después en la historia de la informática, este era capaz de distinguir entre las tareas que eran importantes y las que no, permitiendo así que el módulo lunar no se sobrecargara, además permitía realizar cálculos durante la misión y contaba con un sistema de detección de errores capaz de avisar a los astronautas en caso de que se produjese un hecho inesperado.

En pleno descenso a la Luna, Buzz Aldrin, siguiendo la lista de procesos de misión, encendió un radar que no era utilizado durante la maniobra de alunizaje. Dicho dispositivo empezó a llenar el procesamiento del sistema con tareas de medición, corriendo el riesgo de sobrecargarlo. Al sobrepasar su límite el ordenador emitía la alarma correspondiente, 1202 o 1201, dependiendo del tipo de registro que estuviera siendo sobrecargado en la memoria. El ordenador de guiado del módulo lunar poseía un diseño extremadamente robusto. Estaba concebido para que normalmente usara el 85% de su capacidad, dejando así un margen del 15% para situaciones imprevistas que requieran mayor capacidad de

procesamiento. No obstante, esta configuración solo proporcionaría unos segundos extras. Era cuestión de tiempo que se sobrecargara y colapsara el sistema, la vida de los astronautas podía estar en peligro, así como el futuro de la misión si no daban pronto con el significado de aquellas alarmas. El director habló personalmente con Hamilton, esperando tomar un veredicto final, este fue “*we’re go*”.

¿Cómo Margaret podía estar tan segura?

Los códigos 1201 y 1202, significaban que el ordenador al verse saturado, estaba descartando procesos poco prioritarios para dedicarle toda la capacidad de cálculo a las funciones exclusivas del descenso. Gracias al sistema que Margaret había ideado, al cual nombro Sistema de Procesamiento Asíncrono, dos hombres pudieron aterrizar en la Luna y vivir para contarlo. Durante los años venideros dirigió y supervisó los desarrollos del reto de las misiones del programa **Apollo**, trabajó activamente en la creación del software del vuelo de la estación espacial Skylab, así como en los requisitos de software preliminares para la programación del vuelo del Transbordador Espacial.

Reconocimientos y méritos

En 1986 recibió el *Premio Augusta Ada Lovelace Award de la Association for Women in Computing*. Este premio se otorga a las mujeres que se han destacada en una o ambas de las siguientes áreas:

1. Logro excepcional científico o técnico
2. Extraordinario servicio a la comunidad informática a través de sus logros y contribuciones

En 2003 obtuvo el premio **NASA Exceptional Space Act Award** para contribuciones científicas y técnicas. El premio incluye 37200\$ la cantidad mas grande otorgada a cualquier individuo en la historia de la NASA.

En 2009 le otorgaron el premio de *Outstanding Alumni Award de Earlham College*.

En 2016 recibió la *Medalla Presidencial de la Libertad* por el desarrollo del software de las misiones Apollo. La Medalla Presidencial de la Libertad es una condecoración otorgada por el presidente de los Estados Unidos, equivalente a la Medalla de Oro otorgada por el Congreso, esta condecoración es considerada la concesión civil mas alta en los Estados Unidos.

En 2017 salió a la venta un set de LEGO “Mujeres de la NASA” con minifiguras de Hamilton, dicho honor solo había sido otorgado a superhéroes como Batman y Superman.

En 2018 fue investida *honoris causa* por la Universidad Politécnica de Cataluña.

Conclusiones

Margaret Hamilton, una figura destacada en el campo de la informática, ha dejado un legado duradero en la historia de la tecnología. Su contribución al desarrollo del software para el programa **Apollo** de la **NASA** fue fundamental para el éxito de la misión que llevó al hombre a la Luna. A lo largo de su carrera, Hamilton demostró una combinación única de habilidades técnicas, visión estratégica y determinación, que la convirtieron en una pionera en un campo dominado por hombres. Uno de los aspectos más destacados de la carrera de Hamilton fue su papel en el diseño y desarrollo del sistema de software de vuelo del módulo lunar **Apollo**. Su equipo en el Laboratorio de Instrumentación del **MIT** trabajó incansablemente para garantizar que el software fuera lo suficientemente robusto y confiable como para soportar las complejidades y los desafíos del viaje a la Luna. Además de su trabajo en la **NASA**, Hamilton fundó su propia empresa, **Hamilton Technologies**, donde continuó innovando en el campo de la informática y desarrollando software revolucionario para una variedad de aplicaciones. Su enfoque en la fiabilidad y la seguridad del software sentó las bases para los estándares actuales en el desarrollo de sistemas críticos. Es una figura inspiradora que desafió las normas de género en un campo dominado por hombres y dejó una huella indeleble en la historia de la informática y la exploración espacial. Su legado perdurará como un recordatorio del poder de la determinación, la creatividad y la dedicación en la búsqueda del conocimiento y la innovación.

La casa de Margaret Hamilton

Es un videojuego educativo, creado con el objetivo de que mayor cantidad de personas conozcan sobre la personalidad de Margaret Hamilton, una de las mujeres mas importantes en la historia de la informática.

¿Cómo obtener el juego?

Telegram: <https://t.me/luxuzStudios>

Correo: luxuzstudios@gmail.com