

## CHIEN-SHING WU, UNA MUJER PRECURSORA DE LA EDUCACIÓN STEM-STEAM

**María José Balme Hidalgo**, *Facultad de Física, Universidad de Sevilla*

**Juan Núñez Valdés**, *Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla*

**Adolfo E. Vázquez Ruiz**, *Facultad de Matemáticas, Universidad de Sevilla*

**Rafael A. Vázquez Ruiz**, *Facultad de Física, Universidad de Sevilla*

### RESUMEN

En 1998, la agencia federal independiente norteamericana National Science Foundation acuñó el término STEM para hacer referencia a su programa educativo. Desde entonces, muchos hombres y mujeres, aunque estas en mucha menor cantidad que los primeros, han cursado esa educación y han obtenido hitos importantes en el desarrollo de sus carreras profesionales. El objetivo principal de este artículo es dar a conocer la figura de la científica chino-estadounidense Chien-Shiung Wu, quien puede considerarse como precursora de esta educación, y ponerla como referente ante el resto de las mujeres que deseen seguir estos estudios, en los que las Matemáticas y la Física ocupan un papel muy relevante.

**Nivel educativo:** Secundaria y Bachillerato.

### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la educación STEAM-STEAM (denominaciones implantadas en 1998 y 2006, respectivamente) está muy reconocida y tiene un gran auge, siendo cada vez más los estudiantes en todo el mundo que se acogen a ella. Sin embargo, actualmente, solo un 30% de las mujeres del mundo estudia carreras STEM-STEAM, porcentaje que incluso cae al 3% en carreras relacionadas con tecnologías de la información o al 8% en carreras de ingeniería (Chueke, 2018).

No obstante, bastante antes de esa fecha ya existieron hombres y mujeres cuyo ejercicio profesional cubría prácticamente todas las áreas de esa educación, aunque obviamente, la formación que recibieron no estaba integrada del todo en ese modelo educativo.

Una de esas personas fue la científica chino-estadounidense Chien-Shiung Wu, quien puede considerarse una precursora de estos estudios, al haber usado tanto las Matemáticas como la Física en el ejercicio de su profesión, en el que ha conseguido hitos notables que han hecho que se la considere hoy en día como la “primera dama de la Física”.

El objetivo principal de este artículo es dar a conocer su figura para que el alumnado pueda, en primer lugar, tomar a esta mujer como referente y ponerla como ejemplo ante el resto de las mujeres que aspiran a cursar esos estudios STEM-STEAM; en segundo lugar, investigar más sobre su biografía, para completarla lo más posible, y, en tercer lugar, buscar información sobre otras mujeres similares a ella que también puedan considerarse precursoras de esta educación. Con ello, los alumnos y alumnas podrían participar activamente en las jornadas escolares de sus centros mediante la exposición de paneles, pósters, carteles o incluso comunicaciones sobre estas mujeres, que les motivarán, sobre todo a las chicas, a seguir estos ejemplos.

## 2. CHIEN-SHIUNG WU, SU BIOGRAFÍA

En esta sección se muestra una breve biografía de Chien-Shiung Wu, enfatizándose sus esfuerzos para conseguir una buena formación y destacándose los hitos más importantes conseguidos en el desarrollo de su ejercicio profesional. Se repasan sus primeros años y sus estudios universitarios (subsección 1), su carrera profesional en los Estados Unidos (subsección 2), su participación en el Proyecto Manhattan y años posteriores (subsección 3) y sus facetas personal, familiar y social (subsección 4)

### 2.1. SUS PRIMEROS AÑOS Y SUS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Chien-Shiung Wu nació el 31 de mayo de 1912 en Liu He (Ho), Taicang, Jiangsu, el mismo año de la inauguración de la República de China. Sus padres fueron Wu Zhong-Yi y Fanhua Fan, y ella tuvo un hermano mayor, Chien-Ying, nacido en 1909 y uno menor, Chien-Hao, que nació algunos años más tarde, en 1920.

Su padre, ingeniero y con una mentalidad muy progresista, influyó mucho en su educación. Él siempre se preocupó de que ella y su hermano tuvieran una preparación adecuada, basada en los valores de la cultura china para un mundo en continua evolución. Por ello, apoyó mucho a su única hija, ya que vio en ella un gran talento desde muy pequeña (véase la Figura 1).



Figura 1. Chien-Shiung Wu Jianxiong (quinta por la izquierda, vestida de negro) en un grupo familiar en el que aparecen su padre, a su izquierda y su madre, última de la izquierda.

Chien-Shiung Wu se marchó a Suzhou con 11 años de edad para realizar allí sus estudios, en la Escuela Normal Femenina número 2 de esa ciudad. Debido a la alta reputación que tenía esa escuela, tuvo que examinarse primero de una prueba de acceso, en la cual obtuvo la novena mejor calificación de entre 10000 estudiantes.

Durante su estancia en la escuela, ella descubrió la figura del profesor de la universidad de Pekín Hu Shih, cuyas conferencias tuvieron una inmensa influencia en su formación y en sus aspiraciones. Para ella, él y su padre han sido las personas que más han influido en su vida. También influyó en ella, y mucho, el hecho de leer la biografía de la muy reconocida física y química polaca Marie Curie, que fue determinante en su decisión posterior de estudiar Física.

Tras estar estudiando seis años en la Escuela Normal Femenina número 2 en Suzhou, Chien-Shiung Wu se graduó en 1929 con las calificaciones más altas de toda su clase. Después, siguiendo el consejo de su padre, que se había enterado de que el profesor Hu Shih iba a dar algunas clases en verano en la Universidad Nacional de China en Shanghai, ingresó en esa universidad para continuar estudios superiores, escogiendo 2 cursos de matemáticas y 3 de humanidades. Uno de estos últimos fue el titulado "Historia de las Ideologías en los 300 años de la Dinastía Qing", que iba a ser impartido por el profesor Hu. Este profesor, ya en

---

el primer examen de esa asignatura, se dio cuenta de la capacidad e inteligencia de Chien-Shiung Wu, calificándola con la máxima nota.

No obstante, ella misma sentía que en Suzhou no había adquirido los suficientes conocimientos para estudiar una carrera de ciencias, por lo que antes de asistir a la Universidad Nacional Central de Nankín, decidió prepararse en vacaciones, para lo cual estudió tres libros de matemáticas superiores, que su padre le regaló.

Chien-Shiung Wu se matriculó en la Universidad Nacional Central de Nankín en un momento en el que su país, China, estaba pasando por una situación muy delicada, ya que su relación con Japón estaba empeorando considerablemente, lo que incluso llegó a provocar que el estudiantado solicitara al gobierno chino que declarase la guerra a Japón.

La situación estaba tan crispada que los alumnos y alumnas que se atrevían a protestar corrían el riesgo de que la universidad anulase sus matrículas. Teniendo en cuenta esta posibilidad, ella no se significó mucho en esa época para evitar ese problema en las pocas protestas en las que participó.

En su primer año como estudiante en la Universidad Nacional Central accedió como estudiante de Matemáticas, aunque los recientes descubrimientos de gran impacto que se estaban llevando a cabo en la Física la hicieron cambiarse a esa disciplina al año siguiente. En esa decisión tuvo también mucho peso su devoción por la figura de Madame Marie Curie.

Además de su gran inteligencia, Chien-Shiung Wu era también una chica bastante atractiva, a pesar de lo cual y pese a tener una buena cantidad de pretendientes, no quiso ennoviarse para no desviarse de su camino hacia el principal objetivo que se había marcado: ser una mujer científica. Eso no quitó, no obstante, que hiciera muchas amistades entre los dos géneros durante su estancia en la universidad.

Tras estudiar la carrera de Física cuatro años en la universidad, Chien-Shiung Wu se graduó en 1934, con las más altas calificaciones. Su trabajo fin de carrera fue tutelado por el profesor Shi Shi-Yuan, quien, curiosamente, había trabajado con Marie Curie.

Tras graduarse, Chien-Shiung Wu trabajó durante un año como profesora ayudante en la Universidad de Zhejiang. Allí congenió mucho con el director del departamento de Física, quien le propuso trabajar en la Academia Sinica.

Aceptando esa propuesta, Chien-Shiung Wu empezó a trabajar en esa academia, en la que conoció a Gu Jing-Wei, una investigadora y profesora con igual ambición que ella, que había hecho un doctorado en Estados Unidos y fue su asesora durante su estancia allí. Ambas trabajaban juntas en el laboratorio diseñando un experimento para medir el espectro de un gas a bajas temperaturas con el fin de estudiar la estructura atómica.

Tras su estancia en esa Academia, Chien-Shiung Wu decidió continuar sus estudios en el extranjero, siendo aceptada en 1936 en la Universidad de Michigan, en Estados Unidos, para lo cual recibió ayuda económica por parte de un tío suyo, Wu Zhouzhi (Figura 2). Se trasladó hacia allí en barco y esa fue la última vez que los vería (pueden verse más detalles de esa etapa de la vida de Chien-Shiung Wu en (Way Back Machine) y (Tsai-Chien, Caijian, 2013)).



Figura 2. Chien-Shiung Wu Jianxiong y su tío Wu Zhouzhi, quien más tarde le pagaría el viaje a los Estados Unidos.

## 2.2. SU CARRERA PROFESIONAL EN LOS ESTADOS UNIDOS

Aunque su supervisor en la Academia Sínica le había sugerido que fuese a estudiar a la Universidad de Michigan, Chien-Shiung Wu se decantó por la Universidad de Berkeley junto con otra compañera de clase. Allí conoció a Luke Chia-Liu Yuan, quien la ayudó mucho durante su estancia y también le facilitó que pudiera conseguir muchas de las oportunidades profesionales que aprovecharían posteriormente tanto ella como su marido.

Gracias a Luke, Chien-Shiung Wu (Figura 3) pudo trabajar en la Universidad de Berkeley bajo la supervisión de los profesores Lawrence (Ernest Orlando Lawrence (1901-1958), químico nuclear estadounidense conocido sobre todo por la invención, utilización y mejora del ciclotrón y por su trabajo posterior en la separación isotópica del uranio durante el Proyecto Manhattan. En 1939 recibió el



Premio Nobel de Física) y Emilio Segrè (Emilio Gino Segrè (1905-1989), físico ítalo-estadounidense quien, juntamente con Owen Chamberlain, ganó en 1959 el Premio Nobel de Física, por el descubrimiento del antiprotón), quienes le dirigieron una tesis doctoral que constaba de dos partes: la primera, que trataba sobre la radiación de frenado y la radiación electromagnética, y la segunda sobre la producción de isótopos radioactivos de Xenón empleando fisión nuclear de Uranio. Ella se doctoró en 1940.



Figura 3. Chien-Shiung Wu trabajando en el laboratorio de Columbia.

Sin embargo, a pesar de este doctorado, Chien-Shiung Wu no pudo ser contratada como trabajadora fija de la universidad, tanto por razones étnicas como de género, por lo que, tras una breve estancia en el Smith College, fue contratada, gracias a la intercesión del profesor Lawrence, como profesora en la Universidad de Princeton, convirtiéndose así en la primera mujer profesora de dicha Universidad. En esa universidad la estaba esperando ya su marido Yuan Jialiu, graduado de Berkeley, con quien se había casado poco antes (Casasola, 2022).

### **2.3. SU PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO MANHATTAN Y AÑOS POSTERIORES**

A pesar de ser mujer y de su raza, a Chien-Shiung Wu (Figura 4) le fue permitido colaborar también en la Universidad de Columbia en el Proyecto Manhattan, en 1944, cuyo objetivo era el desarrollo de armas nucleares. Ella trabajó sobre todo en el enriquecimiento de uranio por difusión gaseosa y entre sus mayores aportaciones se encuentra la solución al fenómeno de envenenamiento por Xenón-135, que impedía la reactivación del reactor días después de su detención (Joannah, 2022).

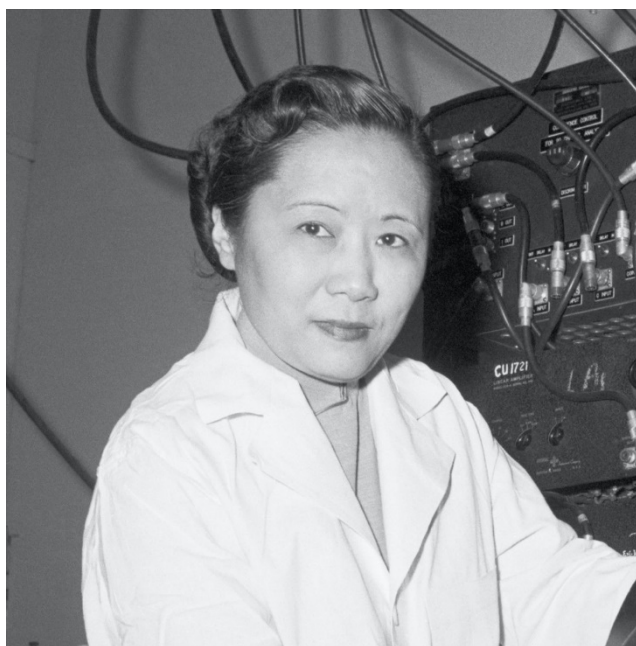


Figura 4. Chien-Shiung Wu.

En 1958, como resultado del excelente trabajo experimental realizado en relación con la violación de la paridad electrodébil (Figura 5), Chien-Shiung Wu obtuvo una cátedra en la Universidad de Columbia en 1958. También pueden destacarse trabajos posteriores que realizó hasta su jubilación, acaecida en 1980.



Figura 5. Chien-Shiung Wu en los experimentos de violación de paridad electrodébil.

## 2.4. SUS FACETAS FAMILIAR, PERSONAL Y SOCIAL

Desde el punto de vista familiar y tras sus estudios en América, en la segunda mitad de los años 30, Chien-Shiung Wu siempre deseó volver a su tierra natal para estar con su familia, pero no pudo conseguirlo debido al inicio de la Segunda Guerra chino-japonesa, que duró de 1937 a 1945 y comenzó tras la invasión de la parte oriental de China por parte del Ejército Imperial Japonés, y al inicio entre tanto de la Segunda Guerra mundial. Eso hizo que ella no volviese a ver de nuevo a sus padres desde que partió hacia los Estados Unidos, pues su hermano mayor, padre y madre murieron en 1958, 1959 y 1962, respectivamente.

Al respecto de esta separación que tenía con su familia, ella declaró en una carta de principios de los años 60 que: "en fechas cercanas al Año Lunar Chino añoro mi tierra, especialmente a mi padre y hermano. Mi madre, además, está mayor y enferma" (Jada, 2022).

En febrero de 1947 y en un parto bastante complicado, Chien-Shiung Wu tuvo en Princeton a su único hijo, Vincent Yuan. Fue muy dichosa con el nacimiento de su nieta, Jada Yuan. Esta última relata las numerosas veces que visitaron juntas restaurantes chinos, zoológicos y otros lugares entrañables. Wu se esmeraba en escribirse por carta con ella, estuviera donde estuviera. También fomentó la curiosidad intelectual en Jada, llevándola a ensayos musicales para inspirarla a cultivarse (Figura 6).





Figura 6. Chien-Shiung Wu con su única nieta.

Aunque fue una mujer muy familiar, sobre todo al final de su vida (sus principios estuvieron marcados por el alejamiento de sus padres y de sus hermanos cuando se fue a estudiar), también quiso disfrutar de otras facetas de la vida, lo cual requería de una "equipartición de las tareas con el varón". En una de las entrevistas que le hicieron, ella consideraba que la clave para el éxito de una mujer científica se fundamenta en 3 pilares: tener un marido servicial, un empleo cercano al lugar de residencia y alguien contratado para encargarse del cuidado de los hijos durante el día (Jada, 2022).

Desde el inicio de los años 60, Chien-Shiung Wu se comprometió muy activamente con los movimientos sociales y con el activismo político. El 12 de marzo de 1960, ella y otros investigadores chinos mandaron un telegrama al diplomático chino Hu Shih solicitando la libertad de Lei Zhen, un físico chino detenido en su país; y del padrastro de otro físico chino, Huang Kexun, ambos arrestados por motivos políticos.

Su constante lucha contra las estructuras patriarcales fue también muy activa. Aunque era muy bella y elegante, esas características no le impidieron hacerse con un gran prestigio profesional entre sus compañeros, y siempre defendió públicamente la igualdad entre hombres y mujeres.

También ocupó parte de su tiempo en defender sus ideas feministas. Tras no poder continuar en la Universidad de Berkeley, estuvo tutelando durante un largo periodo de tiempo a jóvenes mujeres estudiantes en el Smith College (Jada, 2022)

Después de haber sido una eminente física nuclear, haber contribuido al Proyecto Manhattan, haber hecho historia con un experimento que refutó la hipotética ley de conservación de la paridad, haber recibido numerosísimos premios y

distinciones a lo largo de su vida (entre ellos la Medalla John Price Wetherill (1962), el Premio Comstock de Física (1963), la Medalla Nacional de Ciencia y el Premio Bonner (1975), el Premio Wolf en Física (1978), e integrar la relación de Women in Technology Hall of Fame (1996) y el Salón Nacional de la Fama de Mujeres (1998)), y ser conocida como "la primera dama de la Física", Chien-Shiung Wu falleció en Nueva York el 16 de febrero de 1997, ya cercana a los 85 años de edad. Aunque ella no recibió el Premio Nobel, su nombre se compara a menudo con aquellos brillantes investigadores de la física que han ganado el premio, como Marie Curie, Albert Einstein, Enrico Fermi y Richard Feynman.

### 3. REFERENCIAS

CASASOLA, J. (4 de julio de 2022). *Chien-Shiung Wu, la reina de la investigación nuclear que fue conocida como la Marie Curie china.* [https://www.ondacero.es/programas/la-rosa-de-los-vientos/audios-podcast/mujeres-con-historia/chien-shiung-reina-investigacion-nuclear-que-fue-conocida-como-marie-curie-china\\_2022070462c2c0b8378ee10001a83760.html](https://www.ondacero.es/programas/la-rosa-de-los-vientos/audios-podcast/mujeres-con-historia/chien-shiung-reina-investigacion-nuclear-que-fue-conocida-como-marie-curie-china_2022070462c2c0b8378ee10001a83760.html)

CHUEKE PERLES, D. (7 de abril de 2018). *Qué son las "mujeres STEM" y por qué son importantes para el desarrollo de la tecnología.* Diario "La Nación", Argentina.

JADA, Y. (8 de febrero de 2022). *My grandma, Dr. Wu Jianxiong.* [https://k-sina-com-cn.translate.google.com/translate/article\\_5225475115\\_137766c2b019011aca.html?\\_x\\_tr\\_sl=zh-CN&\\_x\\_tr\\_tl=en&\\_x\\_tr\\_hl=en&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://k-sina-com-cn.translate.google.com/translate/article_5225475115_137766c2b019011aca.html?_x_tr_sl=zh-CN&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=sc)

JOANNAH, W. (8 de julio de 2022). *Top 18 Famous Asian Scientists You May Not Know.* Joannah W. <https://www.scijournal.org/articles/famous-asian-scientists>

TSAI-CHIEN, C.; CAIJAN, J. (2013). *Madame Wu Chien-Shiung: The First Lady of Physics Research.* World Scientific.

WORTHEN, M. (17 de mayo de 2021). *Biography of Chien-Shiung Wu.* <https://www.biography.com/scientist/chien-shiung-wu>

WAY BACK MACHINE (s.f.). [https://web.archive.org/web/20140603065543/http://wcscamp-register.com/wcs\\_web/wcs\\_dr02.html](https://web.archive.org/web/20140603065543/http://wcscamp-register.com/wcs_web/wcs_dr02.html)