

## RASTREANDO SINERGIAS ENTRE MUJERES: LA CASA SOLAR DOVER Y LA AGENDA 2030

*Tracking synergies between women: The Dover Solar House and the 2030 agenda*

**Carmen González Pérez**

[uo284999@uniovi.es](mailto:uo284999@uniovi.es)

[carglezperez@gmail.com](mailto:carglezperez@gmail.com)

*Universidad de Oviedo - España*

**Lourdes Pérez González**

[lourdes@uniovi.es](mailto:lourdes@uniovi.es)

[lourdespg@telecable.es](mailto:lourdespg@telecable.es)

*Universidad de Oviedo - España*

*Recibido: 25-02-2022*

*Aceptado: 22-05-2022*

### **Resumen**

La sustitución de energías fósiles por energías renovables, como estrategia de descarbonización, es uno de los grandes objetivos de la agenda 2030, en el marco de una transición energética hacia la neutralidad climática. Una energía renovable de primera opción es la solar, sobre todo en países soleados. La investigación sobre esta energía viene de lejos, pero la primera casa habitada que se calentó enteramente con energía solar fue la casa Dover, cuya realización no hubiera sido posible sin la sinergia multidisciplinar entre Mária Telkes, Eleanor Raymond y Amelia Peabody. El éxito alcanzado y la dificultad para conocer otras sinergias entre mujeres nos ha hecho plantearnos la conveniencia de utilizar este modelo para desarrollar otras propuestas inclusivas y solidarias.

**Palabras clave:** Agenda 2030, Casa Dover, mujeres, energía solar, sinergia.

### **Abstract**

Replacing fossil fuels with renewable energies as a decarbonisation strategy is one of the major objectives of the 2030 Agenda, as part of an energy transition towards climate neutrality. Solar energy is a first choice renewable energy, especially in sunny countries. Research into this energy has been going on for a long time, but the first inhabited house to be heated entirely with solar energy was the Dover House. Its realisation would not have been possible without the multidisciplinary synergy between Mária Telkes, Eleanor Raymond and Amelia Peabody. The achieved success and the difficulty of finding out about other synergies between women has made us consider the convenience of using this model to develop other inclusive and supportive proposals.

**Keywords:** Agenda 2030, Dover House, women, solar energy, synergy.

## 1. Introducción

El Horizonte 2030 o Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, representa un compromiso internacional para hacer frente a los retos sociales, económicos y medioambientales de la globalización, poniendo en el centro a las personas, el planeta, la prosperidad y la paz, bajo el lema "no dejar a nadie atrás". Define 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS)<sup>1</sup> para erradicar la pobreza y el hambre, combatir la desigualdad y el cambio climático, asegurar la igualdad de género y los derechos humanos de las mujeres y garantizar el acceso universal a servicios de salud y educación de calidad, entre otros. Se trata de una agenda universal que compromete a todos los países, cualquiera que sea su nivel de desarrollo.

Este horizonte 2030 —y más en concreto el Objetivo 7: “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna”— es el marco general, junto con los Acuerdos de París 2015, del último documento oficial y definitivo español sobre el cambio climático y la transición energética: la Ley 7/ 2021 de 20 de mayo de cambio climático y transición energética. (BOE de 21 de mayo de 2021).

Define en el Título I artículo 3-1, cuatro “*Objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, energías renovables y eficiencia energética*” (BOE 2021: 62022).

- a) Reducir en el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española en, al menos, un 23 % respecto del año 1990.
- b) Alcanzar en el año 2030 una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42 %.
- c) Alcanzar en el año 2030 un sistema eléctrico con, al menos, un 74 % de generación a partir de energías de origen renovables.
- d) Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5 %, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

De las variadas energías de origen renovable (solar, eólica, geotérmica, hidráulica...) nos referiremos únicamente a la energía solar, aunque el término “fotovoltaico” sólo aparece dos veces en todo el texto:

“Con la finalidad de conseguir edificios más eficientes se fomenta el uso de materiales con la menor

---

<sup>1</sup>Algunas de las ideas recogidas en la agenda 2030 ya fueron esbozadas desde el Movimiento por la Democracia de la Tierra auspiciado y liderado por Vandana Shiva y mujeres ecofeministas a lo largo del planeta (Shiva, 2006). La Democracia de la Tierra, vincula lo particular con lo universal, lo diverso con lo común y lo local con lo global. Supone la toma de conciencia de las conexiones entre generaciones, especies, y también las conexiones entre derechos y responsabilidades.

huella de carbono posible, mejoras en la accesibilidad de los edificios, incentivos para la introducción de energías renovables en la rehabilitación de viviendas, facilitando instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo en las comunidades de propiedad horizontal y sistemas de calefacción y refrigeración de cero emisiones”.

Preámbulo IV (BOE 2021: 62016):

“El Gobierno propondrá la modificación de la Ley de Propiedad Horizontal para facilitar y flexibilizar las instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo en las comunidades de propiedad horizontal en un plazo máximo de un año a contar desde la aprobación de la presente ley”. Disposición final décima (BOE 2021: 62050).

Pero parece lógico que las instalaciones fotovoltaicas tengan un peso considerable en el contexto de las energías renovables si se aspira a que:

“Antes de 2050 y en todo caso, en el más corto plazo posible, España deberá alcanzar la neutralidad climática, con el objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos, y sin perjuicio de las competencias autonómicas, y el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable”<sup>2</sup>, Título I artículo 3 (BOE 2021: 62022).

Llegar a ese 2050 con neutralidad climática, pasando por un 2030 con el 74% del sistema eléctrico generado por energías renovables, no es una tarea fácil ni se puede conseguir individualmente. Es un reto para el planeta y para la humanidad. Y, al menos la mitad de la humanidad somos mujeres. La experiencia de utilización de energía solar que se analiza en este artículo, la casa solar Dover, fue obra de tres mujeres, a pesar y en contra de las trabas impuestas por los sesgos masculinos de sus entornos profesionales. El enfoque multidisciplinar y la sinergia entre ellas tres hizo posible la concreción de un proyecto innovador y con proyección de futuro. De ahí la importancia de difundir este ejemplo, que podrá servir de modelo para otras mujeres en posteriores investigaciones y realizaciones técnicas y científicas.

## 2. Rastreado sinergias

La historia de la ciencia está poblada, superpoblada, por nombres de varón, mientras los nombres y hechos de mujeres escasean. Recuperarlos para visualizar el hasta hace relativamente poco, desdibujado (olvidado, borrado, robado) papel de las mujeres en cualquier actividad pública, social, cultural... es uno de los ámbitos de investigación feminista, no sólo por la necesidad de subsanar la

---

<sup>2</sup> El subrayado es nuestro.

invisibilización que el patriarcado impuso a las mujeres escribiendo una distorsionada historia por y con nombres y hechos masculinos, sino para construir un nuevo paradigma que integre la experiencia y las realizaciones de mujeres y no sólo de hombres.

En esta línea de trabajo y en el ámbito científico se inscriben, en los años 80, autoras como Marilyn R. Schuster y Susan R. Van Dyne (1985), Sue V. Rosser (1986) quien establecía seis fases para abordar el estudio de una ciencia desde una perspectiva de género<sup>3</sup>, o Londa Schiebinger (2004), en cuya tesis doctoral de 1984 “Women and the origins of modern science”, definió cuatro líneas o corrientes de análisis de las relaciones entre ciencia y género<sup>4</sup> o Sandra Harding (1986), Evelyn Fox Keller (1985, 1991), línea proseguida en España por autoras como María Angeles Durán (1981) con sus diez propuestas no utópicas para la renovación de la ciencia y, más posteriormente, por autoras como Nuria Solsona (1997) Carmen Magallón (1998), Eulalia Pérez Sedeño y Marta I. González (2002), Pérez Sedeño y Silvia García (2107) ...

Esta tarea de recuperar nombres de mujeres que hubieran participado activamente en algún campo de creación y conocimiento viene de lejos, al menos desde el siglo XV, cuando Christine de Pizan escribió su *Ciudad de las Damas* donde da voz o menciona a unas 200 mujeres, reales o mitológicas, para construir una ciudad que servirá de refugio para mujeres virtuosas de todos los tiempos —rigiéndose por tres principios que corresponden a las tres partes del libro: I. La Razón — para sentar los cimientos eliminando prejuicios contra las mujeres—; II. La Rectitud —para construir los edificios, que son las virtudes, separando el mal del bien, con elegancia y belleza—; y III. La Justicia —para seleccionar a las mujeres ilustres de todas las épocas que poblarán la ciudad. (Pizan, 2013).

Muy ambiciosa también, en cuanto al número de mujeres incorporadas, es la instalación de Judy Chicago<sup>5</sup>, *The Dinner Party* (1979), que consiste en una mesa triangular para 39 mujeres famosas, míticas o no —en el lado I, mujeres de la prehistoria al imperio romano; en el lado II, del inicio del cristianismo a la Reforma y en el lado III, de la revolución americana al feminismo— sobre un suelo construido con azulejos también triangulares con el nombre de 999 mujeres. Mujeres protagonistas en todos los ámbitos, también en ciencia.

---

<sup>3</sup> I. Las mujeres son invisibles. II. Se estudian mujeres destacadas y se añaden a los estudios existentes. III. Se plantea el problema de las mujeres (por qué tan pocas, por qué tan devaluadas, por qué tan subordinadas...). IV. Se incorporan las diferencias culturales, de etnia, de clase y se cuestiona el paradigma dominante. V. Se cuestionan las disciplinas existentes desde la perspectiva de las mujeres y se introducen nuevos paradigmas. VI. Nuevo paradigma que integre experiencias de mujeres y hombres en igualdad.

<sup>4</sup> 1.- Rescatar a las mujeres cuyas contribuciones científicas han sido negadas por las corrientes dominantes de la ciencia. 2.- Analizar la participación y el estatus de las mujeres en las instancias científicas y su limitado acceso a los medios de producción científica. 3.- Desvelar cómo las ciencias, y no sólo las médicas y biológicas, han definido la naturaleza de las mujeres. 4.- Descubrir las distorsiones que la ausencia histórica de mujeres ha producido en la ciencia y sus métodos.

<sup>5</sup> Disponible en: <https://www.brooklynmuseum.org/eascfa> [20/01/2022].

Y entremedias y después, y con distintos propósitos, recopilaciones, diccionarios, anuarios, calendarios de nombres de mujeres sobresalientes, en cualquier ámbito o por ámbitos de especialización.

Es de destacar, en 2019, una tabla periódica de científicas<sup>6</sup> que elaboró, para conmemorar el 150 aniversario de la Tabla de Mendeléyev, la ingeniera química Teresa Valdés Solís<sup>7</sup>, situando una científica en cada elemento, organizándolas en distintas disciplinas –Ciencias Naturales, Matemáticas, Química, Ingeniería, Astronomía, Bioquímica/Biología/Medicina, Paleontologías, Física, Primatología– y reservando las tierras raras a las españolas (muy poco conocidas). Pero siempre se trata de nombres individuales.

Es prácticamente imposible encontrar dos o más nombres de mujeres en sinergia llevando a cabo un determinado proyecto científico o tecnológico.

También es difícil encontrar esas dualidades de varones, pero sí han pasado a la historia algunos nombres de varón en tándem.

Hermanos, por ejemplo los hermanos Delhuyar (aislaron el wolframio en 1783), los hermanos Henry (obtuvieron las primeras fotos nítidas de Júpiter y Saturno, en 1886), los hermanos Lumière (patentaron el cinematógrafo en 1895), y, en el campo de la aviación, los hermanos Montgolfier (inventaron el globo aerostático, en 1783), los hermanos Wright (patentaron el aeroplano, en 1903), los hermanos Bréguet (desarrollaron el giroplano, en 1907 y el hidropilano, en 1912).

También han pasado a la historia, parejas que fueron matrimonio, sobre todo por haber recibido un premio nobel compartido por sus trabajos conjuntos: Marie Curie y Pierre Curie (radiación, nobel conjunto en 1903), Frédéric Joliot e Irène Joliot-Curie (isótopos radiactivos, nobel conjunto en 1935), Theresa Gerty y Carl Ferdinand Cori (conversión catalítica del glucógeno —ciclo de Cori— nobel conjunto en 1947). O parejas unidas por otros vínculos familiares, como las mujeres astrónomas mencionadas por Jérôme Lalande en su *Astronomie des dames* (Lalande, 1817: 5-7): los astrónomos y fabricantes de telescopios Carolina Herschel y su hermano William<sup>8</sup>, Marie-Claire Eimmart Muller (trabajó con su padre, Georg Christoph Eimmart y su esposo, Johann Heinrich Muller), Nicole-Reine Lepaute (colaboró con el propio Lalande y sus cálculos fueron decisivos para fijar la fecha del cometa Halley); o su hija/ sobrina Amélie Lalande, que colaboró en sus trabajos junto con su marido Michel, primo/sobrino de Lalande, por citar algunos.

<sup>6</sup> Mendeléyev publicó la primera tabla con 63 elementos (Lavoisier, junto con Berthollet, Guyton de Morveau y el conde de Fourcroy, había identificado 33 sustancias simples, que luego quedaron reducidas a 25). Actualmente contiene 118 elementos.

<sup>7</sup> Disponible en: <https://naukas.com/2018/11/23/la-tabla-periodica-de-las-cientificas> [20/01/2022].

<sup>8</sup> En este caso, el nombre y el prestigio de Carolina superó al de su hermano. El rey Jorge III le asignó un sueldo como ayudante de su hermano, lo que le permitió profesionalizarse. Recibió la medalla de oro de la Real Sociedad astronómica y la medalla de oro de las ciencias del rey Federico IV de Prusia. Fue la primera mujer miembro honorario de la Real Sociedad astronómica y miembro de la Real academia irlandesa y da nombre a un cráter lunar.

Menos frecuente son las parejas cuyos nombres, sin haber trabajado juntos, pasaron asociados a la historia por haber “coincidido” en una propuesta científica, como el teorema de Cauchy-Kovaleskaya<sup>9</sup>.

¿A qué puede deberse esta escasez o inexistencia<sup>10</sup>, de colaboraciones, de contribuciones, de sinergias? ¿Quizás a que la imagen más generalizada (el estereotipo) del científico, del inventor, del investigador es un hombre trabajando en un laboratorio o estudio que, en un momento máximo de individualidad creadora, a partir de un ego único y desde su propia posición frente al mundo, recompone o recrea fragmentos del universo?

Pero sabemos que esa imagen es, en efecto, un estereotipo, que el modelo del científico único y genial no sólo no ayuda a entender, explicar y aplicar los avances científicos, sino que perjudica seriamente a las mujeres que tienen que buscar apoyos, ayudas, sinergias para llevar a cabo sus proyectos en ese ámbito científico de hombres.

Por eso hemos querido sacar a la luz una sinergia interdisciplinar, que fue necesaria para realizar el proyecto de la primera casa solar, para que pueda servir de modelo a otros proyectos científicos.

### 3. La casa solar Dover y sus tres actoras

El concepto “casa solar” viene de lejos y se basaba en utilizar las radiaciones del sol a lo largo del día como fuente de calor pasivo. Solía combinar en su diseño (con mayor o menor acierto) una planta estrecha y alargada que permitía la máxima exposición al sol de todas las zonas. Además, empleaba vidrio en la fachada sur (hemisferio norte) / norte (hemisferio sur) para permitir que los rayos del sol proporcionaran la mayor cantidad de luz y calor. El diseño solía también incluir un voladizo del tejado calculado para que entrara en la casa la máxima radiación y calor del sol de invierno y bloqueara el sol de mediodía del verano, impidiendo así que las habitaciones se sobrecalentaran.

Sin contar la “casa del Mañana” que George Fred Keck diseñó para la Exposición universal de Chicago en 1933, hecha de vidrio y que se mantenía tibia en los días soleados de invierno, la primera casa de EEUU que se calentaba con la energía del sol, terminada en 1939, MIT Solar I (MIT

---

<sup>9</sup> Augustin Cauchy (1789-1857) había demostrado en 1842 la existencia de solución de una ecuación en derivadas parciales lineales de primer orden. Sonia Kovalevskaya (1850-1891), en 1875, extendió estos resultados a un sistema de ecuaciones en derivadas parciales, lo que formó parte de una de sus tesis de doctorado (Kovalevskaya, 1875).

<sup>10</sup> Si bien hay escasez en el caso de dos varones o de varón y mujer, en el caso de dos mujeres se roza la inexistencia, incluso tratándose de dos mujeres unidas por lazos familiares: ni tan siquiera en la familia Curie los trabajos de las dos mujeres, madre e hija, Marie y Irene, a pesar de haber trabajado en el mismo ámbito científico, se asocian entre sí, sólo con sus respectivos maridos.

Buildings: Solar I), no se limitaba a rentabilizar la radiación solar a lo largo del día, sino que recogía esta radiación mediante un colector de calor solar.

Es preciso hacer aquí un inciso sobre el MIT.

El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) —actualmente la mejor universidad del mundo, según la Clasificación mundial de universidades QS<sup>11</sup>— fue creada por William Barton Rogers (1804-1882) quien, tras varios intentos fallidos, consiguió que se aprobara su proyecto en 1861. Su propósito era dar respuesta a la creciente industrialización de EE.UU., mediante una universidad politécnica, basada en la investigación científica, la tecnología aplicada y la cooperación con la industria, bajo el lema *Mens et manus*. En abril de ese mismo 1861 empieza la guerra civil, lo que retrasa la puesta en marcha del MIT, que no empieza a funcionar hasta el final de la guerra, en 1865, graduándose la primera promoción de estudiantes tres años más tarde (1868).

El prestigio y la influencia del MIT se consolidó a raíz de la segunda guerra mundial (1939-1945) por la gran inversión en ciencia y tecnología del gobierno de Estados Unidos.

En esa época, en el periodo que va desde el final de la guerra a los primeros años cincuenta – y hasta que se conoció el alcance de las reservas de petróleo de Oriente Medio– había una gran preocupación por la futura disponibilidad de recursos energéticos, dado el gasto de reservas energéticas nacionales que fue necesario utilizar para ganar la guerra (Barber, 2013). En este contexto el MIT había recibido fondos, en 1938, por valor de 650.000 dólares del mecenas Godfrey Cabot<sup>12</sup> para desarrollar “the ART OF converting the energy of the sun to the use of man by mechanical electrical or chemical means without the intervention of plant life...” (Shreve, 2013: 197). Con ese fondo pone en marcha su investigación sobre la utilización de la energía solar como fuente de calor doméstico, construyendo en su campus, en 1939, la primera casa solar.

El MIT es la institución, pública o privada, americana que más casas solares construyó. Según figura en su página (S7LAR MIT), en un periodo de 29 años construyó en total 6 casas solares, que numeró del 1 al 6. Pero desconcierta que dicha sucesión sólo respete el orden cronológico en las 5 primeras:

Solar 1: 1939 / Solar 2: 1947 / Solar 3: 1949 / Solar 4: 1959 / Solar 5: 1968.

Y, sin embargo, Solar 6: 1948.

¿Por qué el MIT numera como solar 6 una casa construida en 1948, que cronológicamente debería numerar como solar 3? ¿Por qué en otra página del MIT esta casa se denomina Dover Sun House, siendo así que las otras no tienen más denominación que su numeración?

El ingeniero químico Hoyt Hottel, diplomado en ingeniería química en el MIT en 1924, dirigió los estudios y el departamento sobre energía solar desde finales de los años 30 hasta finales de los

<sup>11</sup> QS World University Rankings 2021 <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021> [20/01/2022].

<sup>12</sup> Industrial que se había hecho rico fabricando el negro de carbón utilizado en los neumáticos de los automóviles y hermano de la pintora impresionista Lilla Cabot.

años 60 (Shreve, 2013). Hottel creó la Casa Solar 1, en 1939, y las tres versiones posteriores: Solar 1 tenía sus colectores solares en el tejado (MIT Buildings: Solar I), Solar 2 (MIT Buildings: Solar II) en la pared orientada al sur, Solar 3 (MIT Buildings: Solar III) —que sirvió como vivienda hasta que fue destruida por un incendio— utilizó la construcción de Solar 2, situando los colectores de nuevo en el tejado. Solar 4 (MIT Buildings: Solar IV) se construyó tras un concurso sobre el diseño arquitectónico de la casa solar<sup>13</sup> y se vendió a un propietario privado, pero como no había ningún servicio que pudiera dar mantenimiento a aquel sistema de calefacción y refrigeración solar, se optó por instalar una unidad de calefacción convencional. Todas ellas utilizaban colectores planos que calentaban agua. Todas ellas, y solo ellas, fueron patrocinadas directamente por el Fondo Cabot.

En cuanto a Solar 5 (MIT Buildings: Solar V), proyecto de la Escuela de Arquitectura, era una construcción experimental sin ningún equipo mecánico (colectores solares, bombas o ventiladores). Todos los elementos de la calefacción solar se incorporaron a los materiales del edificio: las ventanas, formadas por varias capas de cristal, estaban orientadas al sur y unas estrechas persianas venecianas, cuya superficie superior era de espejo, reflejaban la luz solar en unas baldosas del techo con núcleo químico sólido compuesto por sulfato de sodio, agua y otras sustancias que se fundían al absorber la energía solar. Un material plástico transparente especial insertado entre los cristales aumentaba el aislamiento de la ventana al reflejar el calor de la habitación hacia el interior del edificio. Se colocaron sensores e instrumentos de medición para registrar la eficacia del sistema en todo el edificio.

Solar 6 (MIT Buildings: Dover Sun House), que se construyó en 1948, era diferente. No contaba con financiación del fondo Cabot, no estaba emplazada en ningún terreno del MIT, no estaba diseñada ni proyectada por el director del departamento de energía solar H. Hottel. Y, sobre todo, técnicamente se diferenciaba por no utilizar agua como dispositivo de almacenamiento de calor. Además, fue posible gracias a la sinergia de tres mujeres: Mária Telkes, Eleanor Raymond y Amelia Peabody.

**Mária Telkes** (Rinde, 2020. Denzer, 2013. Encyclopedia, s/d), nació en Budapest en 1900 y allí estudió física y química, doctorándose en 1924. En 1925, emigró a los Estados Unidos, trabajó primero en la Cleveland Clinical Foundation, donde ayudó a crear un dispositivo fotoeléctrico que registraba las ondas cerebrales. Luego, en 1937, en la Westinghouse Electric, desarrollando aleaciones metálicas para termopares que convertirían el calor en electricidad. Es contratada por el MIT en 1939, en un primer momento para el departamento de energía solar, que ya había construido la primera casa solar, donde pensaba poder investigar sobre los temas que desde tiempo atrás le interesaban sobre la transformación de la luz solar en energía y su almacenamiento y utilización.

Para ella, el problema crítico era el almacenamiento del calor solar y en las discusiones sobre Solar II y posteriormente Solar III (Barber, 2013), quedaron claras las diferencias entre quienes

---

<sup>13</sup> El calor recogido en los colectores del tejado se almacenaba en dos depósitos de agua en el sótano durante el invierno, el depósito más grande se calentaba mediante la circulación del agua calentada por la energía solar procedente de los colectores del tejado. Cuando llegaba el verano, el tanque más pequeño se conectaba a los colectores del tejado para proporcionar agua caliente para uso doméstico, y un refrigerador de baja capacidad enfriaba el agua del tanque más grande para proporcionar aire acondicionado.



apoyaban la idea de Mária Telkes, que creía firmemente que el almacenamiento óptimo de calor podía lograrse mediante el uso de materiales con cambio de fase (Alter, 2018)<sup>14</sup>, ya que el agua solo podía almacenar una cantidad determinada de calor por unidad de volumen y requería tanques grandes y costosos y los materiales sólidos como la roca eran aún menos eficaces. Y quienes apoyaban a H. Hottel, que seguía prefiriendo el agua.

En su primer año, Solar II incorporó lo que Telkes creía que era el material de cambio de fase más prometedor: las sales de Glauber. Estas sales tienen un punto de fusión de unos 90° F, lo que significa que cuando se calientan más allá de ese punto, se licúan y almacenan calor. Al bajar la temperatura, las sales se recrystalizan y liberan el calor almacenado. Telkes había calculado que la eficacia teórica de las sales de Glauber para almacenar el calor era siete veces superior a la del agua, aunque, en aquel caso, funcionaron muy por debajo de sus cálculos (Shreve, 2013). Hottel, en vez de permitirle probar con modificaciones, dio el experimento por fallido y finalizado y excluyó a Telkes del proyecto del fondo de energía solar, siendo reasignada por el MIT al departamento de metalurgia, donde reanudó sus investigaciones sobre los termopares (Rinde, 2020).

Las diferencias entre Telkes y Hottel eran científico-técnicas, pero no solo. El MIT era en aquel momento una institución que permitía el acceso a las mujeres<sup>15</sup>, aunque ella era la única mujer en el departamento de energía solar. Hottel, por su parte se había mostrado hostil a Telkes desde el principio (Shreve, 2013): mujer, emigrada de un país comunista, tenaz en sus opiniones, comprometida con la idea de la vivienda solar como solución asequible para la vida cotidiana, en un horizonte de mejora de la calidad de vida para aquella generación que había vivido la escasez y el ahorro durante la Gran Depresión y el racionamiento de combustible en tiempos de guerra, convencida de la necesidad de un esfuerzo divulgador con el público y los medios de comunicación y, además, soltera y con amistades poco convencionales.

Pero Mária, excluida de la financiación del fondo Cabot y del departamento de energía solar, ni se resignó ni se rindió y siguió tratando de demostrar la utilidad de la sal de Glauber. Recurrió a su amplio círculo de amigos poco convencionales del que formaba parte Eleanor Raymond y ésta la puso en contacto con Amelia Peabody, quien aceptó financiar la construcción de una casa solar en su finca de Dover, Massachusetts. Pero Mária Telkes todavía formaba parte del personal del MIT (hasta 1953); por eso la casa solar Dover figura como Solar 6, desubicada cronológicamente, entre las realizaciones del MIT.

---

<sup>14</sup> Los materiales de cambio de fase se convierten de sólido a líquido (o viceversa) a una temperatura determinada, absorbiendo o cediendo calor. Almacenan la energía en forma de calor latente.

<sup>15</sup> Hasta 1870 el MIT no acepta a ninguna estudiante mujer. Ellen Henrietta Swallow fue la primera—y la primera mujer matriculada en una universidad de ciencias en EEUU— (eso sí, como estudiante “experimental”, es decir: su admisión no establecía un precedente para la admisión general de mujeres, que no obtuvieron autorización para estudiar una carrera regular en el MIT hasta 1883), tras haberse graduado en el colegio Vassar College — donde fue alumna de Maria Mitchel—. También necesitó autorización para presentarse a los exámenes de grado en química, que obtuvo tras presentar su tesis de grado: “Notes on Some Sulpharsenites and Sulphantimonites from Colorado”, pero el acceso al doctorado le fue denegado porque el cuerpo de profesores quiso evitar que fuera una mujer la primera en obtener el grado de doctor en el MIT.

**La casa Dover** era distinta a todas las anteriores porque era totalmente solar (Barber, 2013; Denzer, 2013), sin calderas convencionales. Paneles de vidrio y metal, situados directamente detrás de dieciocho ventanas que se alineaban en el segundo piso de la pared orientada al sur se calentaban por el sol. Cuando la temperatura de las placas colectoras alcanzaba los 100°F, se encendían los ventiladores que empujaban el aire caliente hacia abajo para circular alrededor de unos bidones que contenían sal de Glauber y la sal se iba fundiendo. Cuando la temperatura del aire circundante descendía, el producto químico se recrystalizaba y liberaba el calor absorbido. Esto resolvía de forma efectiva el problema de almacenamiento de calor de los sistemas de calefacción solar: en los días nublados, cuando no entraba energía solar en el sistema, el calor de la sal que se enfriaba y recrystalizaba circulaba por toda la casa y la única energía utilizada era la electricidad necesaria para que funcionaran los ventiladores (12 en total). Un primo de Mária Telkes, habitó la casa con su mujer y su hijo durante tres años, hasta que el sistema falló porque la sal de Glauber se estratificó en capas líquidas y sólidas, los contenedores metálicos se corroyeron y se originaron fugas.

**Eleanor Raymond** (Cole, 1981; Gruskin, 2003) elaboró los planos de la casa de cinco habitaciones. Raymond, nacida en el seno de una familia relativamente próspera, formó parte de la primera generación de mujeres que asistieron a la universidad en número significativo, graduándose en el Wellesley College en 1909. Aunque varias universidades (entre ellas el MIT<sup>16</sup>, en la ciudad natal de Raymond) admitían a mujeres en sus programas de arquitectura, las políticas de admisión basadas en cuotas y la segregación por sexos dentro del campus creaban un entorno intimidatorio para las mujeres que se matriculaban; las admitían, pero no las acogían muy bien. Como muchas de sus compañeras, participó activamente en la campaña por el sufragio, fue voluntaria en una casa de acogida y se unió a varios de los clubes de mujeres que proliferaron en todo el país.

Eleanor conoció a Ethel Power, con la que compartió vida a partir de entonces, en 1915, cuando ambas militaban como sufragistas en Massachusetts. Raymond, que era seis años más joven, la convenció para que se matriculara en la Escuela de Arquitectura y Paisajismo para Mujeres de Cambridge, donde ambas se graduaron en arquitectura en 1920. Eleanor rehabilitó en 1923 una casa en Beacon Hill (que pudo comprar gracias a la herencia de su padre), donde vivió con Ethel, editora de *House Beautiful*<sup>17</sup> de 1923 a 1934, su hermana menor Rachel, decoradora de interiores y graduada en 1916 en Wellesley, la también ex alumna de la Escuela de Cambridge Mary Cunningham, junto con la madre viuda de Eleanor Raymond y Florence Cunningham, la hermana gemela de Mary, profesora de dicción y teatro. El grupo no sólo compartía vivienda, sino que a menudo compartía trabajo, porque Eleanor siempre abordó los “tres campos” de una casa: el exterior, el interior y su paisaje, sosteniendo que el arquitecto debe saber siempre cómo el cliente utilizará la casa. En varios encargos de Raymond, Rachel fue contratada para coordinar la decoración interior y Mary, graduada en el programa de arquitectura paisajística de la Escuela de Cambridge, para diseñar los jardines circundantes. La clientela de Raymond incluía a varias mujeres profesionales de su grupo social en

---

<sup>16</sup> Sophia Hayden fue la primera arquitecta graduada en el MIT en 1890.

<sup>17</sup> Revista de decoración de interiores que se empezó a publicar en 1896.

Boston y Cambridge —que le proporcionaban docenas de encargos gracias a sus importantes recursos financieros—. En esta red de colegas, que fue una fuente importante de su éxito, estaba la escultora de Boston Amelia Peabody, para quién construyó un estudio modernista e incluso una lujosa pocilga para su granja de Dover. En 1961 fue nombrada miembro del Instituto Americano de Arquitectos.

Y la tercera actora de esta sinergia:

**Amelia Peabody** (Rhoads, 1998) se formó como artista en la Escuela del Museo de Bellas Artes de Boston entre 1909 y 1913, en Nueva York y en París, convirtiéndose en una gran escultora. Su obra se expuso, por ejemplo, en la Feria Mundial de Nueva York (1939 y 1940), el Whitney y el Ateneo de Boston (la última en 1975, a la edad de 85 años).

Se dedicó, en su granja Mill Farm, a la cría de ganado de raza bovina Hereford, de raza porcina Yorkshire, de ovejas y de caballos de pura sangre, para desarrollar un ganado reproductor superior. Y, en la década de 1970, recibió un premio al mérito de los Futuros Agricultores de América por su largo servicio a la Escuela de Agricultura del Condado de Norfolk suministrando sementales y sangre y también por dar empleo a los estudiantes de la escuela.

Pero, sobre todo, ejerció el mecenazgo, administrando la fortuna que heredó de su padre, Frank Everett Peabody, socio de la empresa de inversiones Kidder Peabody, en proyectos filantrópicos<sup>18</sup> en los ámbitos de la medicina, los cuidados veterinarios, la asistencia social, la educación y la educación de adultos: “If I ever do take up charity, I intend to do it, and not half do it” (Rhoads, 1998: 7). Financió, por ejemplo, el Pabellón Amelia Peabody, clínica de grandes animales en el Centro de Medicina Veterinaria de Tufts-Nueva Inglaterra. Gestionó el fondo que había legado su padre al Hospital General de Massachusetts para proporcionar camas gratuitas a los indigentes. Aportó fondos para crear el Laboratorio Eaton-Peabody de Fisiología Auditiva en el Massachusetts Eye and Ear Infirmary, considerado como el primer programa de largo alcance que une la investigación puramente científica con el tratamiento médico en el campo de la audición. También donó fondos para construir el Centro de Profesiones de la Salud Amelia Peabody en la Universidad Northeastern, cuyo objetivo es contribuir a la formación de los profesionales de la salud.

Y, siguiendo el modelo que la Sra. Joel L. Goldthwait, directora de los Hospitales Ortopédicos Americanos en Francia y pionera en utilizar terapias ocupacionales para la recuperación de los soldados heridos en la primera guerra mundial, incluyó las artes y artesanías en estas terapias ocupacionales, desde la organización *Arts and Skills* de la Cruz Roja cuya presidencia ostentaba, para atender a los soldados americanos heridos que retornaban de la Segunda Guerra Mundial.

---

<sup>18</sup> Sería interesante también rastrear el apoyo filantrópico de mujeres que hicieron posible el trabajo de otras mujeres, como es el caso de Hertha Ayrton (Riddle, 2022), primera mujer que leyó su propio artículo ante la Institución de Ingenieros Eléctricos (IEE), primera mujer miembro de la IEE, primera mujer en ganar la Medalla Hughe. Registró 26 patentes, la primera, en 1884: una regla que dividía la distancia deseada en segmentos equitativos (Disponible en: <https://patents.google.com/patent/US310450A/en?q=310%2c450&before=priority:18860101&after=priority:18850101> [20/01/2022]), gracias al apoyo financiero de las sufragistas Louisa Goldsmid y Barbara Bodichon en cuyo movimiento ella también participaba (Hirsch, 1998).

Y, como las mujeres con las que se relacionaba, a las que daba trabajo y a las que admiraba, ocupaban un lugar en la esfera pública: mujeres que escriben, participan en la política, crean arte, ganan premios deportivos, hacen ciencia... conoció a través de Eleanor Raymond, a quien ya le había encargado varios trabajos<sup>19</sup>, a Mária Telkes y su proyecto de casa solar, cuya construcción en un terreno de su propiedad, Amelia financió en su totalidad a cambio de que los fondos recaudados en las visitas<sup>20</sup> se donaran a la organización *Arts and Skills* que estaba dando ayuda a ochos mil veteranos de guerra.

Estas tres mujeres tan diversas tuvieron trayectorias individuales notables y dejaron huella, cada una por su lado.

Amelia Peabody murió en Dover en 1984 a los 94 años, habiendo creado en 1944 la Fundación que lleva su nombre, todavía existente, para gestionar su fondo benéfico cuya misión principal es aumentar el número, la variedad y la profundidad de las experiencias de aprendizaje positivas disponibles para los jóvenes materialmente desfavorecidos que viven en las ciudades y pueblos de Massachusetts.

Eleanor Raymond murió en Boston en 1989, a los 102 años, habiendo dejado documentados unos 200 edificios en una colección de planos, documentos, diarios, cartas y álbumes de recortes, conservada en La Harvard Graduate School of Design y una carpeta de materiales sobre su trabajo arquitectónico con artículos de Ethel Power sobre el trabajo de Eleanor en el museo Historic New England.

Mária Telkes murió en Budapest en 1995, a los 95 años y su legado es muy amplio. Después de dejar el MIT, obtuvo más de 20 patentes, entre ellas un generador termoeléctrico, un horno de energía solar que desarrolló con una subvención de la Fundación Ford de 45.000 dólares, invento que funcionó muy bien y que se sigue utilizando en zonas sin (o con deficiente) energía eléctrica (Still y Kness, 1977). Y, a partir de 1971, se incorporó a la Universidad de Delaware, donde amplió su investigación para incluir una nueva clase de tecnología solar: células fotovoltaicas generadoras de electricidad. En 1973, se inauguró SOLAR ONE<sup>21</sup>, la primera casa que convierte directamente la luz solar en calor y electricidad para uso doméstico, construida por el profesor Karl Böer y un equipo de expertos del que formaba parte Mária Telkes, demostrando así el potencial de las células fotovoltaicas

---

<sup>19</sup> Además del estudio modernista estilo Bauhaus y la pocilga, una casa de invitados y diseños interiores, como una chimenea de dos caras, entre otros.

<sup>20</sup> La casa, cuya existencia había sido difundida por la radio y diversos medios de comunicación escritos—entre otros *Life* de 2 de mayo de 1949 (p. 90): “A New House in Dover, Mass. Has Been Comfortably Warm All Winter Without a Furnace,” y *Popular science*, en marzo 1949 “Sun furnace in your attic” (p.106) que incluyó una imagen de la casa en portada—, fue visitada por miles de científicos, industriales y público interesado.

<sup>21</sup> Fue la primera casa híbrida de sistemas del mundo en convertir la luz solar en electricidad y calor a través de los mismos paneles solares, incorporados a la estructura del tejado y no desplegados en la parte superior. Incorporó un depósito de baterías separado de la casa para nivelar la carga de la energía eléctrica recogida, adelantándose así varias décadas a las instalaciones fotovoltaicas. Karl Wolfgang Böer papers. Biographical and Historical Notes”. Universidad de Delaware. Disponible en: <https://library.udel.edu/special/findaids/view?docId=ead/mss0483.xml;tab=notes> [20/01/2022].

de capa fina acopladas a colectores térmicos como una forma limpia y económica de abastecer las necesidades energéticas de las residencias individuales.

Quizá llegar a lo que actualmente conocemos como instalación fotovoltaica (colector solar para recoger las radiaciones solares y panel fotovoltaico para transformar la luz en electricidad con materiales semiconductores) no hubiera sido posible si estas tres mujeres con planteamientos de sostenibilidad que quisieron sacar rendimiento al sol para el bienestar doméstico, no hubieran actuado en sinergia multidisciplinar, incluso a costa de transgredir las normas, y hubieran sembrado la semilla de la utilización de la energía solar en la Casa Dover.

#### 4. Conclusiones

Mária, Eleanor y Amelia, actuando en sinergia para contrarrestar las trabas impuestas por los sesgos masculinos de sus entornos profesionales, diseñaron y construyeron la primera casa calentada enteramente con energía solar en un proyecto absolutamente innovador con gran proyección de futuro.

El crecimiento de la industria solar —que había sido alto hasta mediados de los años cincuenta— se estancó, dado el bajo coste de extracción de los combustibles fósiles como el gas natural y el carbón y la abundancia de petróleo, de modo que la energía solar, considerada cara, se abandonó para fines industriales y domésticos. Pero este abandono duró hasta los años 70, cuando la crisis del petróleo de 1973, volvería a poner, por razones económicas, la energía solar en un lugar destacado, lo que permitió recuperar, con nuevas aportaciones científicas y técnicas, investigaciones e iniciativas anteriores como la casa Dover.

Pero, para relacionar las emisiones de dióxido de carbono —gases de efecto invernadero— con el cambio climático<sup>22</sup> y asumir la necesidad imperiosa de abandonar las energías fósiles y sustituirlas por energías renovables, hay que esperar a 1979, cuando un grupo de científicos se reunió en la Institución Oceanográfica de Woods Hole, en Massachusetts, para la primera sesión del "Grupo Ad Hoc sobre Dióxido de Carbono y Clima". La reunión dio lugar al llamado Informe Charney<sup>23</sup>, la primera evaluación exhaustiva sobre el cambio climático mundial debido al dióxido de carbono.

Y volver esperar a 1992, aunque entró en vigor en 1994, para que se adoptara en Nueva York la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que aspira, entre otras cosas, a reforzar la conciencia pública, a escala mundial, de los problemas relacionados con el cambio climático.

---

<sup>22</sup> Eunice Foote fue quien primero señaló, en 1856, que la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera provocaba calentamiento de la tierra (aunque la primicia se suele atribuir a John Tyndall tres años después, en 1859) una de las firmantes en 1848 de la declaración de Seneca Falls (Jakson, 2020).

<sup>23</sup> National Research Council (1979).

Y seguir esperando a 2015, cuando se firman los Acuerdos de París que definen los objetivos del horizonte 2030.

Y, aquí en España, esperar que acabara el bochornoso episodio del impuesto al sol<sup>24</sup> que se empezó a aplicar el 8 de octubre de 2015 y no se derogó hasta 2018.

Y volver a esperar a 2021, cuando se aprueba la Ley 7/ 2021 de 20 de mayo de cambio climático y transición energética.

Recordemos que han pasado muchos años y pasarán todavía muchos más para conseguir la neutralidad climática. Quizás porque los conflictos de intereses están demasiado presentes. Quizás porque las instancias de poder están formadas fundamentalmente por hombres demasiado impregnados de ese patriarcado que pone la naturaleza al servicio de la economía capitalista. Quizás porque las instancias de decisión no consiguen (o no quieren) tomar o aplicar las decisiones que permitan salir de ese círculo vicioso.

Recordemos que el objetivo 5 de la Agenda 2030, de igualdad de género, aspira a lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas, porque, según Naciones Unidas: “la igualdad entre los géneros no es solo un derecho humano fundamental, sino la base necesaria para conseguir un mundo pacífico, próspero y sostenible”.<sup>25</sup>

Recordemos que el lema de los objetivos de la Agenda 2030 es “no dejar a nadie atrás”, y lo contrario de nadie es todos/todas, pero “todas”, es decir, las mujeres, aun habiendo conseguido poner en el foco algunos —por lo general pocos— nombres de mujeres e insertar algunas — también, por lo general pocas— menciones de igualdad de género<sup>26</sup>, siguen estando en minoría cuantitativa y cualitativa. Y en la periferia de las instancias de poder y de decisión.

Recordemos que rastrear los hechos de mujeres, estudiarlos con detalle, ponerles nombre si no lo tienen, descubrir sus sinergias y aprender de ellas, reivindicarlas, es una tarea fundamental para seguir haciendo ciencia inclusiva que sitúe a las mujeres en los lugares que permitan realmente la igualdad de oportunidades, sobre todo en los procesos de toma de decisión.

Recordemos que tenemos mucho que decir y tenemos que ser oídas, que tenemos mucho que hacer y tenemos que conseguir hacerlo. O, en palabras de Vandana Shiva: “We are either going to have a future where women lead the way to make peace with the Earth or we are not going to have a human future at all”<sup>27</sup>.

---

24 También llamado peaje de respaldo o impuesto al autoconsumo: tasa que obligaba a los consumidores que tuvieran en su vivienda un sistema de producción fotovoltaica, es decir, placas solares para el autoconsumo, a pagar por estar conectado a la red eléctrica: cualquier ciudadano/a con una instalación de autoconsumo debía abonar una tasa para contribuir a mantener el sistema eléctrico.

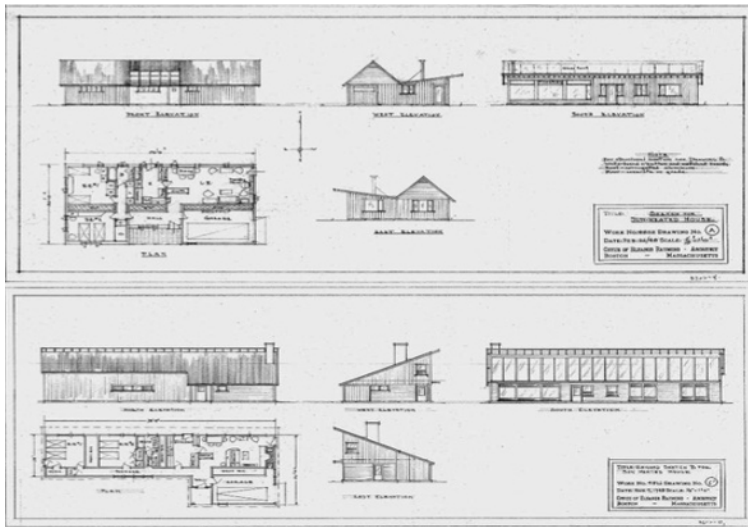
<sup>25</sup> Disponible en: <https://www.un.org/es/impacto-académico/page/igualdad-de-género> [20/01/2022].

<sup>26</sup> la Ley 7/ 2021 de 20 de mayo de cambio climático y transición energética solo menciona dos veces la palabra “género”. Y tres veces la palabra “mujer”.

<sup>27</sup> R.S. Binuraj (2017): “Woman power to the fore”. En The Hindu 1 Julio. Disponible en: <https://www.thehindu.com/opinion/open-page/woman-power-to-the-fore/article19194589.ece> [20/01/2022].

## ANEXOS: LA CASA SOLAR DOVER

**Figura 1. “Sun Heated House” (first scheme), February 26, 1948, and “Sun Heated House” (second scheme), August 9, 1948. Courtesy the Frances Loeb Library, Harvard Graduate School of Design**



*Fuente: Barber (2013:74).*

**Figura 2. Solar house, unlike the one the Reids live in, does not use water for heat storage. It was built by Dr. Maria Telkes, of MIT, in Dover, Massachusetts, and cost about \$30,000**



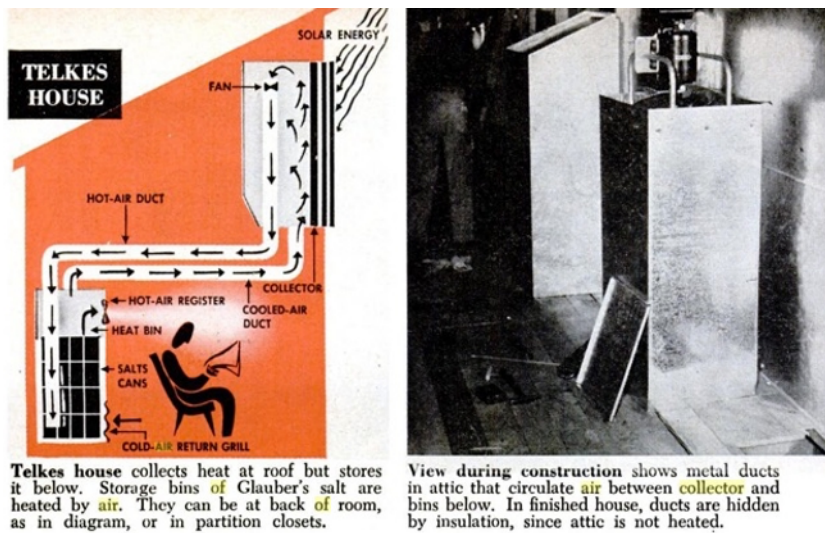
*Fuente: Shreve (2013: 220).*

Figura 3. Portada Popular Science

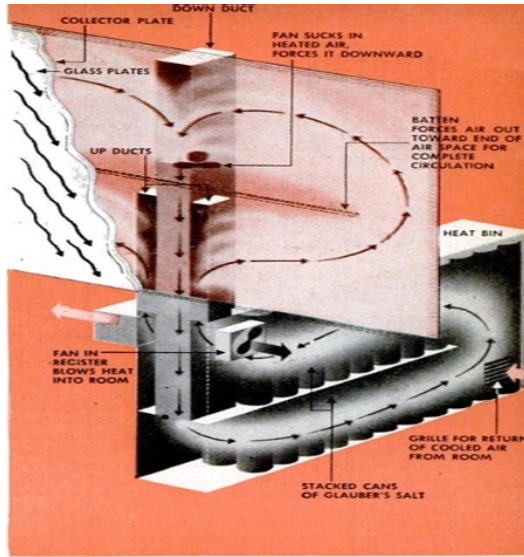


Fuente: Popular Science (March 1949, Portada).

Figuras 4 a 7. Telkes House



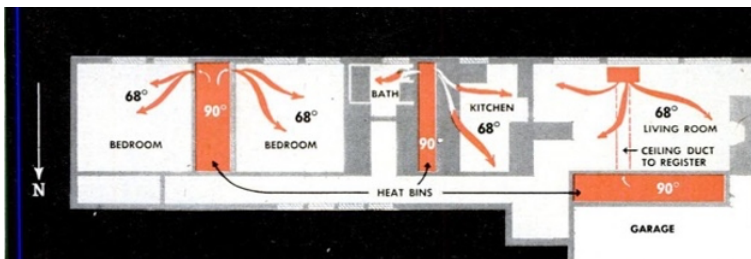




Drawing shows close-up of one of three two-story collector-storage units in Telkes house. Wall fans and grilles blow out hot air into top of rooms, let cooled air return from bottom.



View of inside of bin shows stacked cans of Glauber's salt that actually store the heat. Closetlike bins are closed off from rest of house and need to be opened only for adjustments.

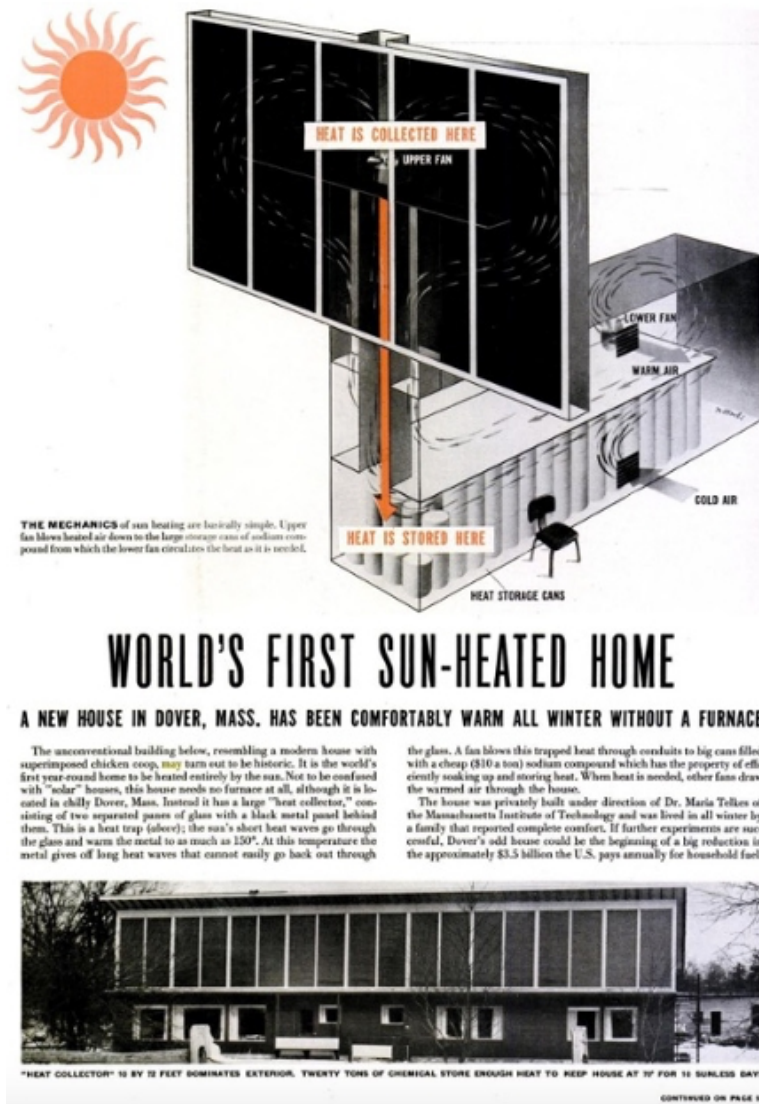


Plan of house using Telkes system, designed by Boston architect Eleanor Raymond, shows how heat bins are sandwiched between rooms or placed at back. Long hall with minimum of

windows on north side helps minimize heat loss. Fireplace is only conventional heating unit; and it's for pleasure, not utility. Whole house is heavily insulated against New England winter.

Fuente Popular Science (March, 1949: 110-111).

Figura 8. Sun-Heated Home



Fuente: LIFE (2 may, 1949: 90).

## BIBLIOGRAFIA

Alter, Lloyd (2018): “The 1948 Dover Sun House Used Phase Change Materials to Store Heat”. Disponible en: <https://www.treehugger.com/dover-sun-house-used-phase-change-materials-store-heat-4857000> [20/01/2022].

Barber, Daniel (2013): “The World Solar Energy Project, ca. 1954”. En: *Grey Room*, nº. 51, pp. 64-93.

Cole, Doris (1981): *Eleanor Raymond, Architect*. Philadelphia: The Art Alliance Press.

Chicago, Judy (1979): “The Dinner Party”. Disponible en: <https://www.brooklynmuseum.org/eascfa> [20/01/2022].

Denzer, Anthony (2013): *The Solar House. Pioneering Sustainable Design*. New York: Rizzoli.

Durán, María Angeles (1981): “Liberación y Utopía. La mujer ante la ciencia”. En: *Liberación y utopía*. Madrid, Akal, pp. 7-34.

*Encyclopedia.com* (n.d.): “Telkes, Maria (1900–1995)”. Disponible en: <https://www.encyclopedia.com/women/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/telkes-maria-1900-1995> [20/01/2022].

\_\_\_\_\_. (n.d.): “Telkes, Maria”. Disponible en: <https://www.encyclopedia.com/history/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/telkes-maria> [20/01/2022].

Fox Keller, Evelyn (1985): *Reflections on Gender and Science*. New Haven: Yale University Press.

\_\_\_\_\_. (1991): *Reflexiones sobre género y ciencia*. Valencia: Edicions Alfons el Magnànim.

Gruskin, Nancy (2003): “Writing about Eleanor Raymond”. En: Kristen Frederickson y Sarah E. Webb (eds.): *Singular Women: Writing the Artist*. Berkeley: University of California Press. Berkeley, Los Ángeles, Londres. Disponible en: <http://ark.cdlib.org/ark:/13030/kt5b69q3pk/> [20/01/2022].

Harding, Sandra (1986): *The Science Question in Feminism*. Londres: Cornell University Press Ithaca and London.

\_\_\_\_\_. (1996): *Ciencia y feminismo*. Madrid, Morata.

Hirsch, Pam (1998): *Barbara Leigh Smith Bodichon: feminist, artist and rebel*. London: Chatto & Windus.

Jakson, Roland (2020): “Eunice Foote, John Tyndall and a question de priority”. En: *Notes and record*, nº. 74, pp. 105-118 Disponible en: <https://doi.org/10.1098/rsnr.2018.0066> [20/01/2022].

University of Delawere (n.d.): “Karl Wolfgang Böer papers. Biographical and Historical Notes”. Disponible en: <https://library.udel.edu/special/findaids/view?docId=ead/mss0483.xml;tab=notes> [20/01/2022].

Kovalevskaya, Sonia V. (1875): “Zur theorie der partiellen Differentialgleichungen”. Berlín. *Crelle Journal*, n.º. 80, pp. 1-32.

Lalande, Jérôme de (1817): *Astronomie des dames; par Jérôme de Lalande, ancien directeur de l'Observatoire*. Quatrième édition. París: Ménard et Desenne, fils.

Ley 7/ 2021 de 20 de mayo de cambio climático y transición energética. BOE de 21 de mayo de 2021. LIFE (1949): 2 mayo, p. 90. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=hk4EAAAAMBAJ&printsec=frontcover&dq=Life,+2+may+1949&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewjApbPj3JP2AhUy8LsIHqDsoQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=Life%2C%202%20may%201949&f=false> [20/01/2022].

Magallón, Carmen (1998): *Pioneras españolas en las ciencias*. Madrid. Consejo Superior de Investigaciones científicas.

MIT Libraries (n.d.): MIT. “Buildings: Dover Sun House. Disponible en: <https://libguides.mit.edu/c.php?g=175920&p=1160875> [20/01/2022].

\_\_\_\_\_. (n.d.): “Buildings: Solar I”. Disponible en: <https://libguides.mit.edu/c.php?g=175920&p=1160870> [20/01/2022].

\_\_\_\_\_. (n.d.): “Buildings: Solar II”. Disponible en: <https://libguides.mit.edu/c.php?g=175920&p=1160871> [20/01/2022].

\_\_\_\_\_. (n.d.): “Buildings: Solar III”. Disponible en: <https://libguides.mit.edu/c.php?g=175920&p=1160872> [20/01/2022].

\_\_\_\_\_. (n.d.): “Buildings: Solar IV”. Disponible en: <https://libguides.mit.edu/c.php?g=175920&p=1160873> [20/01/2022].

\_\_\_\_\_. (n.d.): “Buildings: Solar V”. Disponible en: <https://libguides.mit.edu/c.php?g=175920&p=1160874> [20/01/2022].

\_\_\_\_\_. (n.d.): “History Solar”. Disponible en: <https://web.mit.edu/solardecathlon/solar1.html> [20/01/2022].

National Research Council (1979): “Carbon Dioxide and Climate”: En: *A Scientific Assessment*. Washington, DC: The National Academies Press. Disponible en: <https://doi.org/10.17226/12181> [20/01/2022].

Pérez Sedeño, Eulalia y Marta I. González (2002): “Ciencia, Tecnología y Género”. En: *OEI*, n.º. 2, Enero – Abril.

Pérez Sedeño, Eulalia y Silvia García (2017): *Las "mentiras" científicas sobre las mujeres*. Madrid. Catarata.

Pizan, Cristina de (2013): *La ciudad de las damas*. Madrid. Madrid: Siruela.

Rhoads, Linda Smith (1998): “Amelia Peabody / by Linda Smith Rhoads for the Amelia Peabody Charitable Fund”. Disponible en: <http://www.apcfund.org/about> [20/01/2022].

Riddle, Larry (2022): “Herta Marks Ayrton”. En: *Biographies of Women Mathematicians*, Agnes Scott College. Disponible en: <https://mathwomen.agnesscott.org/women/ayrton.htm> [20/01/2022].

Popular Science, (1949): “Popular Science March 1949”, marzo, portada y p. 106. Disponible en <https://www.wolfgangs.com/vintage-magazines/popular-science/vintage-magazine/OMS22495.html> [20/01/2022].

Rinde, Meir (2020): “The Sun Queen and the Skeptic: Building the World’s First Solar Houses”. En: *Science History Institute. Distillation*, julio. Disponible en: <https://www.sciencehistory.org/distillations/the-sun-queen-and-the-skeptic-building-the-worlds-first-solar-houses> [20/01/2022].

Rosser, Sue V. (1986): “The relationship between women's studies and women in science”. En: Ruth Bleier (ed.): *Feminist Approaches to Science*. Pergamon Press, pp. 165-180.

Schiebinger, Londa (2004): *¿Tiene sexo la mente?* Madrid. Cátedra.

Schuster, Marilyn R. y Susan R. Van Dyne (1985): *Women's Place in the Academy: Transforming the Liberal Arts Curriculum*. Totowa, NJ: Rowan & Allanheld.

Shiva, Vandana (2006): *Manifiesto para una democracia de la tierra: justicia, sostenibilidad y paz*. Barcelona: Ediciones Paidós.

Shreve, Sara Denise (2013): “Futures so bright: solar homes in mid-twentieth century America”. Tesis doctoral. Universidad de Iowa. Disponible en: <https://doi.org/10.17077/etd.mn4uapy5> [20/01/2022].

Solsona, Nuria (1997): *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Madrid. Talasa.

Still, Dean y Kness, Jim (1977): “Capturing Heat, Five Earth-Friendly Cooking Technologies and How to Build Them”. Disponible en: <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Aprovecho+Research+Center.+capturing-heat-one.pdf&ie=UTF-8&oe=UTF-8> [20/01/2022].