

Janaki Ammal

Botànica i citogenetista

Vida i llegat

TEXT: SÒNIA GARCIA

Aquest article fa un recorregut per la biografia de Janaki Ammal (1897-1984), reconeguda botànica i citogenetista índia.

*Incansable investigadora, va contribuir enormement al coneixement dels cromosomes, en especial en plantes de cultiu tan conegudes com la canya de sucre (*Saccharum officinarum*), i va aportar noves dades de centenars d'espècies útils en alimentació o medicina. Va tenir una vida dedicada plenament a la recerca i representa un model de científica independent, poc habitual en la seva època per a una dona.*

Edavalesh Kakkat Janaki Ammal, més coneguda com Janaki Ammal (Figura 1), va néixer a la ciutat de Tellicherry (Kerala, Índia) el 1897 en el si d'una família de classe mitjana i elevat nivell educatiu. El seu pare era jutge subordinat de la província de Madràs, la seva mare era mestressa de casa, i tenia cinc germanes i sis germans, als quals se sumaven sis germanastres d'un matrimoni anterior del pare. En aquella època, la majoria de nenes índies no anaven a l'escola, i a les dones, en general, no se'ls permetia desenvolupar una carrera professional. No obstant, Janaki va tenir la sort de tenir un pare interessat en la natura -era ornitòleg amateur-, que li va encomanar l'interès per la ciència des de ben petita. Ella, però, es va inclinar per la botànica.

L'Índia va estar sota domini britànic entre 1858 i 1947 (Raj Britànic), i com a conseqüència es va imposar l'educació britànica i en anglès al país. No és estrany, per tant, que la primera escola d'Ammal fos el *Sacred Heart Convent*, a la seva ciutat natal, i que els estudis de pregrau els rebés al *Queen Mary's College* a Madràs. El 1921 va obtenir el títol de grau en botànica (amb honors) al *Presidency College* a la mateixa ciutat, i el 1924 es va



Figura 1. Janaki Ammal de jove, Universitat de Michigan. Font: Wikimedia commons. Autor: Shaminir. Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

traslladar a la Universitat de Michigan (Estats Units), on obtingué el grau de mestria en ciències (MSc) el 1926 gràcies a l'obtenció d'una beca Barbour, un programa d'aquesta universitat per a atreure dones d'alt perfil acadèmic i professional, programa que, per cert, encara segueix actiu des del seu naixement el 1917.

Quan va tornar dels Estats Units, Janaki es va incorporar com a professora al *Women's Christian College* de Madràs durant uns anys, però va tornar a la Universitat de Michigan on va obtenir el títol de doctorat el 1931 amb la tesi "Estudis cromosòmics en *Nicandra physaloides*".



Figura 2. Canya de sucre (*Saccharum officinarum*). Dibuix de Francisco Manuel Blanco (O.S.A.) - Flora de Filipinas [...] Gran edició [...] [Atlas I]. Font: Wikimedia commons, domini públic.

des”, una espècie de la família de les solanàcies nativa del Perú. Tot i treballar amb aquesta espècie, també va investigar una altra solanàcia, l'albergínia (*Solanum melongena*), que li faria guanyar el sobrenom de “Janaki Brengal” (“Janaki Albergínia” en hindi). Possiblement Janaki va ser la pri-

mera dona a obtenir un doctorat en botànica als Estats Units. De nou, va tornar a l'Índia, aquesta vegada com a professora de botànica al *Maharaja's College of Science* de Teivandrum (1932-1934), però el seu amor per la recerca, potser més que no pas per la docència, la va dur a traslladar-se al *Sugarcane Breeding Institute*, a Kovai, un centre dedicat a la recerca i millora del cultiu de la canya de sucre (Figura 2) establert pel Raj Britànic el 1912. El 1939 va assistir al Setè Congrés Internacional de Genètica, a Edimburg, i es va veure obligada a quedar-se al Regne Unit degut a l'esclat de la Segona Guerra Mundial. Allí va tenir l'oportunitat de treballar a la *John Innes Horticultural Institution* com a investigadora assistent de Cyril Dean Darlington, botànic i un dels pares de la genètica, més conegut per ser el descobridor del mecanisme de l'entrecruament cromosòmic.

Com ja s'ha apuntat, una de les primeres tasques de recerca a les quals es va dedicar Janaki va

ser la millora del rendiment dels cultius de canya de sucre. Va abordar aquests estudis des del punt de vista de la citogenètica, branca de la genètica que estudia l'estructura, funció i comportament dels cromosomes, i, observant els cromosomes de diverses poblacions de *Saccharum spontaneum*, la canya de sucre silvestre, i d'espècies afins, va poder establir l'origen híbrid de moltes varietats (Figura 3). A més, va experimentar amb encreuaments intergenèrics, és a dir, d'espècies de gèneres diferents, però molt propers, com per exemple entre la canya de sucre (*Saccharum officinarum*) i el blat de moro (*Zea mays*), estudis que van contribuir a crear varietats de canya de sucre d'alt rendiment. D'aquí li ve un altre sobrenom, el de “reina del sucre”, que la va acompanyar durant bona part de la seva vida.

Els seus estudis cromosòmics, però, no es van limitar, ni de bon tros, a la canya de sucre. De fet va investigar diverses plantes poliploides, plantes que desenvolupen cèl·lules amb tres o més jocs complets de cromosomes, i la relació entre poliploidia i rendiment. En el cas de l'albergínia, va descobrir l'existència de plantes anormalment triploides, estèrils, però també de plantes tetraploides i aneuploides¹, que per contra eren viables. Per al gènere *Cymbopogon*, un grup de plantes aromàtiques de la família de les gramínies i amb representants

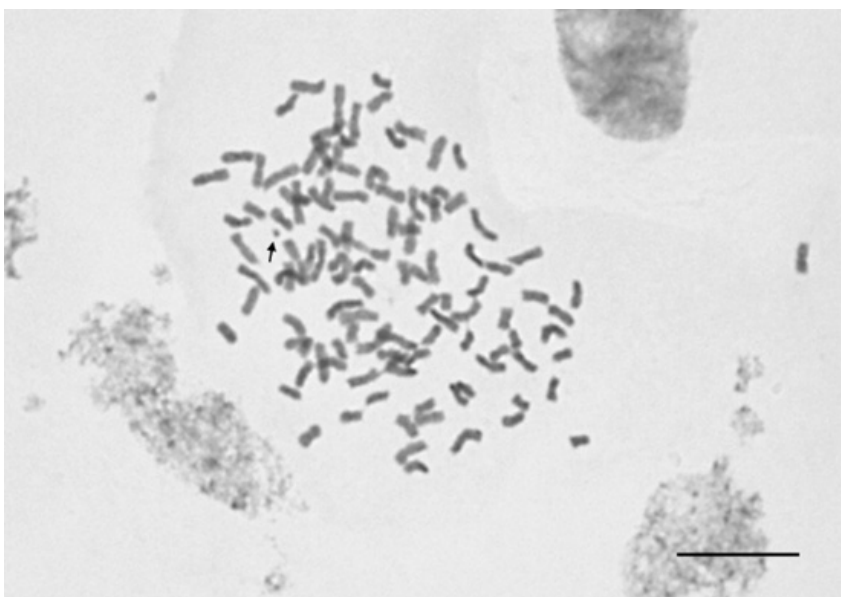


Figura 3. Placa metafàsica de la varietat híbrida IACSP93-3046 de la canya de sucre, mostrant 112 cromosomes. La fletxa mostra un cromosoma satèl·lit. Imatge de Vieira et al. (2018) Creative Commons Attribution License (CC BY).

¹Una cèl·lula o un individu s'anomena aneuploide si conté un nombre de cromosomes que no és múltiple exacte del nombre haploide (nombre de cromosomes d'un joc, com el que presenten els gàmetes). Les cèl·lules somàtiques, en canvi, normalment presenten dos jocs de cromosomes, anomenant-se diploides).

com la citronel·la (*Cymbopogon nardus*) i l'herba llimona (*Cymbopogon citratus*), va determinar races diploides, tetraploides i hexaploides. En algunes espècies va poder establir una relació entre l'augment del nivell de ploïdia i l'augment de contingut d'olis essencials. De manera similar, per a arbres del gènere *Terminalia* de la família *Combretaceae*, com *T. chebula* o *T. bellerica*, va detectar la presència de tetraploides i va poder correlacionar el nivell de ploïdia amb l'augment de mida dels fruits o amb major contingut de tanins. Partint d'aquestes observacions, va experimentar induint la poliploïdia en espècies del gènere *Datura* de la família de les solanàcies. Un representant d'aquest gènere, l'estrimoni (*D. stramonium*), és ben conegut per la seva toxicitat. La majoria d'espècies del gènere són tòxiques degut al seu contingut d'alcaloides i, malgrat la seva perillositat, també tenen aplicacions farmacològiques. En aquest cas, va tractar llavors de *Datura metel* amb colquicina per induir-ne la poliploïdia. En les plantes poliploides resultants, però, el contingut d'alcaloides no era uniforme.

Janaki Ammal era, sobretot, una incondicional del microscopi i una amant dels cromosomes, i va contribuir a determinar el nombre de cromosomes de moltíssimes espècies per primera vegada, tantes que seria massa llarg citar-les totes aquí. I, encara que en molts casos "només" va contribuir amb la dada del nombre cromosòmic, en molts d'altres va poder aprofundir molt més en la comprensió de la seva organització, comportament i a relacionar directament aspectes cromosòmics amb com la diversificació, especiació i evo-

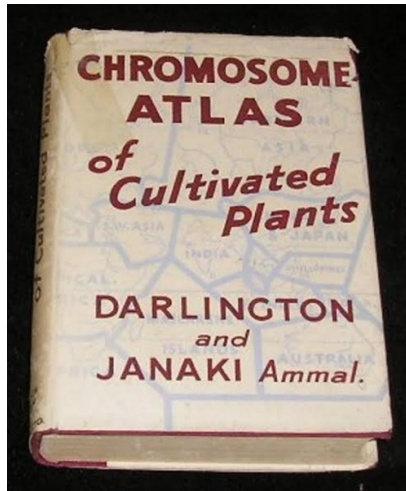


Figura 4. Llibre "Atlas cromosòmic de plantes cultivades", de C. D. Darlington i Janaki Ammal. Font: Wikimedia commons. Author: Shaminir. Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

lució de les espècies. De fet, a banda d'explorar la relació entre poliploïdia i trets morfològics o de rendiment, els seus estudis la van portar a atribuir l'elevat grau d'especiació i diversitat de la flora de l'Himàlaia al fenomen de la poliploïdia, vinculat també a les condicions d'altitud, fred i humitat. El gruix del seu treball cromosòmic va ser publicat el 1945 en el cèlebre llibre "Atlas cromosòmic de plantes cultivades", escrit en col·laboració amb C. D. Darlington (Figura 4). Es tracta, encara ara, d'una obra de referència per a molts botànics, citogenetistes i agrònoms.

Janaki va rebre nombrosos reconeixements al llarg de la seva carrera per part de les associacions científiques internacionals més prestigioses i va ser membre de moltes d'elles: la *Linnean Society*, la *Royal Geographic Society*, la *Genetical Society of England*, la *Genetical Society of America*, la *British Association for the Advancement of Science*, *Sigma Xi Society of the USA*, la *Botanical Society of India*, l'*Indian Academy of Sciences*, l'*Indi-*

an Society of Genetics and Plant Breeding i l'*Indian National Science Academy*. Va ser secretària general de *Botanical Society of India* entre 1935 i 1938 i la seva presidenta el 1960. El 1961 va presidir l'*Indian Society of Genetics and Plant Breeding*, i el mateix any va rebre la medalla *Birbal Sahni*, un guardó atorgat pel govern de l'Índia en reconeixement a les contribucions científiques en el camp de la botànica. Posteriorment, el 1977, el mateix govern indi la va guardonar amb el *Padma Shri*, considerat la quarta distinció civil més elevada a l'Índia, en reconeixement a la seva excepcional tasca científica. L'any 2000, el Ministeri Forestal i del Medi Ambient del govern de l'Índia va crear el Premi Nacional de Taxonomia amb el seu nom.

Tot el que hem explicat mostra que Janaki Ammal era una dona avançada al seu temps. Era una apassionada de la botànica i de la citogenètica, excepcionalment treballadora i amb una gran curiositat per la natura que l'envoltava. D'aparença imponent, força alta per ser dona i amb els seus cabells llargs i brillants tenia una presència majestuosa, accentuada pels saris de seda de color groc que solia vestir, que recordaven una monja budista (Figura 5). Com en certs ordes budistes, Janaki va seguir durant tota la seva vida els vots de castedat, austeritat i silenci, portant una vida senzilla i amb poques possessions. De fet, practicava l'estil de vida de Gandhi i la gent la respectava molt per la seva manera de ser humil; mai no volia parlar d'ella mateixa ni de la seva vida, i sentenciava: "el treball em sobreviurà". Tenia, a més, inquietuds mediambientals, i va



Figura 5. Janaki Ammal vestida amb un sari tradicional. Font: Wikipedia i <https://scientificwomen.net/women/ammal-janaki-111>. Creative Commons Attribution License (CC BY).

participar activament en diverses manifestacions en contra de la construcció d'una presa d'energia hidràulica a la "vall silenciosa" de Kerala.

Els darrers anys de la seva vida va tornar com a científica emèrita a Maduravoyal, a la Universitat de Madràs, on hi havia el *Centre's Field Laboratory*. Durant aquesta etapa es va centrar en el coneixement de les plantes medicinals i de l'etnobotànica, i va crear-hi un jardí de plantes medicinals al qual es va dedicar a cuidar amb zel. Un altre dels seus darrers interessos va ser cuidar d'una colònia de gats de la rodalia del laboratori, experiència que també va aprofitar per reforçar les seves inquietuds de genetista i investigar els patrons de color dels felins. Va morir el 1984 a l'edat de 87 anys, mentre estava treballant al laboratori de Maduravoyal. En el seu obituari hi diu: "Va ser devota dels seus estudis i de la seva recerca fins al final de la seva vida".

La propera vegada que feu servir sucre de canya, penseu un

moment en la increïble Janaki Ammal, que, amb la seva recerca, va contribuir a la seva dolçor... i a moltes altres més coses.

Sònia Garcia és llicenciada i doctora en farmàcia, especialitzada en botànica (2002 i 2007, respectivament) per la Universitat de Barcelona. Actualment treballa a l'Institut Botànic de Barcelona (CSIC) com a investigadora Ramón y Cajal. Estudia l'organització i l'evolució del genoma en plantes i fa divulgació de la tasca investigadora de dones interessades en la botànica i en la genètica. [Més ...](#)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

History of scientific women. Consultat el 25 d'abril de 2022, a <https://scientificwomen.net/women/ammal-janaki-111>.

Jannaki Ammal Herbarium, Indian Institute of Integrative Medicine (Council of Scientific & Industrial Research). Consultat el 25 d'abril de 2022, a <https://iiim.res.in/herbarium/edavaleth-kakkat-janaki-ammal.htm>.

Kedharnath, S. 1988. Edavaleth Kakkat Janaki Ammal (1897–1984). *Biographical Memoirs of Fellows of the Indian National Science Academy* 13: 90–101.

Maheshwari P & Kapil RN. 1963. Fifty Years of Science in India: progress of Botany. *Indian Science Congress Association*, Calcutta: 110-118.

Muguruza Montero, A. 2017. Endulza tu café: Janaki Ammal, la botànica que estudió la caña de azúcar. 2017. *Mujeres con ciencia*. Consultat el 25 d'abril de 2022, a <https://mujeresconciencia.com/2017/04/20/endulza-tu-cafe-janaki-ammal-la-botanica-que-estudio-la-cana-de-azucar/> (pàgina web).

Subramanian, C. S. 2007. Edavaleth Kakkat Janaki Ammal. *Resonance* 12: 4-9.

Vieira, M. L. C., Almeida, C. B., Oliveira, C. A., Tacuatiá, L. O., Munhoz, C. F., Cauz-Santos, L. A., Pinto, L. R., Monteiro-Vitorello, C. B., Xavier, M. A. & Forni-Martins, E. R. 2018. Revisiting meiosis in sugarcane: chromosomal irregularities and the prevalence of bivalent configurations. *Frontiers in Genetics* 9: 213.

Wikipedia contributors. (2022, April 4). Janaki Ammal. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Consultat el 25 d'abril de 2022, a https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Janaki_Ammal&oldid=1080890911 (pàgina web).