

## RONALD AYLNER FISHER

*Gudelia Figueroa Preciado*

Ronald A. Fisher nació en Finchley, Londres, el 17 de febrero de 1890. Fue hijo de George Fisher, subastador y miembro de una familia conformada mayormente por hombres de negocios y de Katie Heath, mujer dedicada al hogar e hija del notario londinense Thomas Heath.

A muy temprana edad, Fisher mostró una gran inteligencia y precocidad por las matemáticas. Antes de los seis años su madre le leyó un libro de astronomía que lo motivó a continuar con este estudio, por lo que a la edad de siete u ocho años atendió las clases de Sir Robert Ball.

Sus problemas de la vista consistentes en una extrema miopía, le impedían trabajar con luz eléctrica, por lo que, bajo la tutoría de G. H. Mayo, desarrolló una gran habilidad para resolver problemas matemáticos sin el uso de lápiz y papel, tan sólo efectuando cálculos mentales. En estas tutorías trabajó principalmente trigonometría esférica y con esto logró un gran sentido geométrico que fue de gran influencia en sus trabajos posteriores. Esta facilidad era en ocasiones un inconveniente pues algunos matemáticos de su tiempo, carentes de esta habilidad, no entendían sus razonamientos, que para él resultaban obvios.

En 1904 sufre la pérdida de su madre, quien muere repentinamente de peritonitis y para 1906, su padre realiza malos negocios que impiden lo siga ayudando económicamente, por lo que debe buscar alguna manera de sostenimiento. Generalmente contó con cierto tipo de becas para sus estudios y en 1909 recibió una más para estudiar en la Universidad de Cambridge, donde, en 1912 se graduó como Wrangler<sup>1</sup>. Es ahí donde empezó a interesarse en la teoría de la evolución y la selección natural de Darwin y en genética, pues, aunque su educación fue matemática, desde temprana edad tuvo interés en la biología. Después de graduarse estuvo en Cambridge un tiempo más, estudiando mecánica estadística bajo la asesoría de James Jeans. También estudió la teoría de errores en observaciones astronómicas bajo F. J. M. Stratton y fue esto último lo que lo condujo a investigar problemas estadísticos.

En abril de 1912 publicó su primer artículo, en el cual desarrolló lo que luego sería conocido como el *método de máxima verosimilitud*. Ronald Fisher tuvo por mucho tiempo una relación amistosa con William S. Gosset, hombre generoso, amigable y con una gran variedad de intereses. Gosset publicaba bajo el seudónimo de Student y en el verano de 1912 mantuvo correspondencia con Fisher en relación al denominador  $(n-1)$  de la fórmula de la varianza, ya que, derivando el estimador de máxima verosimilitud para la varianza de una muestra proveniente de una población normal, Fisher había llegado al denominador  $n$  en lugar de  $(n-1)$  obtenido por Gosset. La facilidad matemática que Fisher tenía, le permitió

---

<sup>1</sup> Es la posición más alta en los *mathematical tripos*, concursos tradicionales en Cambridge.

reformular el problema en términos de configurar la muestra en un espacio  $n$ -dimensional y mostró que usar la media muestral en lugar de la media poblacional, era equivalente a reducir en uno la dimensionalidad del espacio muestral. De esta manera llegó a un término que después llamó *grados de libertad*. Esta formulación geométrica del problema lo llevó a derivar la distribución  $t$  de *Student* y, en septiembre de ese año, la envía a W. Gosset, quien ya la había derivado empíricamente, por lo cual se le conoce con su seudónimo. Gosset inmediatamente envió esta demostración a Pearson, sugiriéndole su publicación, aunque aclaraba “*No pude entender todo este material. No me siento a gusto trabajando en más de tres dimensiones, pero puedo comprenderlo de otra manera. Me parece una prueba matemática que puede ser muy atractiva para muchas personas*”. La prueba no fue publicada y la correspondencia cesó por un tiempo.

El trabajo de Fisher era admirado por muchos, entre ellos Gosset, quien pudo mantener a un mismo tiempo una amistad con Ronald Fisher y Karl Pearson. Todos sabían que Fisher tenía el defecto de no admitir que podía cometer errores y llegar a reconocer alguno le tomaba bastante tiempo.

En 1913 Fisher aceptó un trabajo como estadístico en la Compañía Mercantil y de Inversiones de Londres y de 1915 a 1919 trabajó como profesor de matemáticas y física en varias escuelas públicas, como una manera de servir a la patria, ya que fue rechazado del ejército por sus problemas visuales. En 1917 se casó con Ruth Eileen, hija del Dr. Henry Grattan Guinness, con la cual tuvo seis hijas y dos hijos. Durante todo este período estuvo desarrollando sus ideas en estadística y genética.

Fisher reanudó su relación por correo con William Gosset cuando se dedicó a derivar la distribución muestral del coeficiente de correlación, retomando un artículo que este último publicó cuando pasó un año trabajando con Karl Pearson, en el University College, en 1907. El trabajo de Fisher llegó a Karl Pearson, quien en 1915 le publicó un artículo sobre la distribución muestral del coeficiente de correlación en la revista *Biometrika*, que estaba bajo su dirección. Pearson era muy reconocido por sus investigaciones en estadística y en genética y, por cuenta propia, realizó un estudio cooperativo en sus laboratorios, con el que publicó en 1917 lo que consideraba correcciones al artículo de Fisher, sin notificárselo previamente. La razón es que Pearson no había entendido el método de máxima verosimilitud que Fisher utilizaba y lo llamó inferencia inversa, algo que este último había evitado deliberadamente. En ese tiempo Fisher era un desconocido y se sintió agredido por los comentarios de Pearson, quien ignoró la propuesta de Fisher de demostrar la significancia de las correlaciones haciendo una transformación al coeficiente de correlación  $r$ , dada por

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}$$

y con la cual se logra que distribuciones altamente sesgadas y con varianzas desiguales se transformen en distribuciones aproximadamente normales con varianzas constantes.

Lo anterior creó una confrontación, pues Pearson ignoró nuevas explicaciones de Fisher e inclusive algunas de las teorías nuevas que éste proponía. Por su parte, Fisher encontró algunos errores en el cálculo de los grados de libertad de ciertas tablas que Pearson había

publicado, pero dada la fama de este último, no fueron tomados en cuenta por la Royal Society, la que rechazó, en 1917, un artículo sobre la correlación entre parientes bajo el supuesto de herencia Mendeliana. Como sabía que a Pearson no le agradaban sus demostraciones, Fisher intentó nuevas pruebas, esperando que el nuevo método que empleaba agradara a Pearson, pero también esto fue ineficaz. Debido a estas confrontaciones, en 1919 Fisher rechazó la invitación de Pearson de presentar solicitud para una posición en su departamento de estadística.

Es de reconocer que Fisher en un principio trató con mucho respeto el trabajo de Pearson. Se afirma que si este último hubiera tenido una mente más abierta, habría percibido en Fisher al hombre que podía resolver muchos de los problemas que en ese momento se tenían. Sin embargo, hizo lo opuesto, se dedicó a poner dificultades en su camino y demostrar que Fisher estaba equivocado, llegando inclusive a rechazarle publicaciones en *Biometrika*.

En septiembre de 1919 Fisher empezó a trabajar como estadístico en la Estación Experimental de Rothamsted, donde se involucró en la experimentación agrícola, que en ese lugar se venía efectuando desde 1843. Al principio trabajó con datos históricos, de experimentos que se habían llevado a cabo durante largos períodos de tiempo, pero después se involucró en los datos y diseño de nuevos experimentos que se realizaban en ese momento. Rothamsted fue una buena elección pues existía una atmósfera libre que le permitía el contacto con investigadores en biología y otras áreas. Fue en este tiempo cuando estableció las bases teóricas de la estadística matemática y también desarrolló las modernas técnicas de diseño y análisis de experimentos, pues estaba involucrado con la variedad de problemas que enfrentaban los investigadores que ahí trabajaban y siempre trató de mejorar los experimentos que ahí se conducían. Fue así como emergieron los principios de *aleatorización, replicas, bloques aleatorizados, bloqueo, confusión, cuadrados latinos, arreglos factoriales*, etcétera.

Fisher y Gosset se conocieron personalmente hasta el 15 de septiembre de 1922, con el propósito de discutir sobre las tablas de la distribución  $t$ . Gosset había venido usando estas tablas desde hacía 14 años y, al igual que con sus trabajos sobre el coeficiente de correlación, estas investigaciones se habían derivado de problemas que había tenido que resolver en su trabajo. Gosset nunca imaginó la importancia de estas tablas hasta que habló con Fisher, quien elogió mucho su trabajo.

Por otra parte, entre 1922 y 1925, Fisher desarrolló los fundamentos de la teoría de estimación. Estaba principalmente interesado con el manejo de muestras pequeñas ya que disponía de observaciones de experimentos científicos con estas características y fue muy claro en hacer una distinción entre estadísticos muestrales y valores poblacionales o parámetros. A Fisher se le deben los conceptos de *eficiencia, suficiencia, información y consistencia* de un estimador. Cuando retoma su trabajo sobre el coeficiente de correlación, deriva distribuciones muestrales de otros estadísticos de uso común, entre ellas la distribución  $F$ .

Para 1925, estando en Rothamsted, publica su libro *Statistical Methods for Research Workers*. Este libro llegó a ser la biblia de los investigadores en todo el mundo y contenía

básicamente todas las nuevas técnicas desarrolladas, que fueron de gran utilidad para los biólogos. Fisher tenía un principio de justicia muy fuerte y escribió una nota histórica en este libro elogiando a Gosset y donde dice: “*El trabajo de Student no ha sido totalmente apreciado, de hecho ha sido ignorado en las revistas donde ha aparecido, y uno de los principales propósitos de la primera edición de este libro es que se reconozca la importancia de estas investigaciones y su consecuente trabajo matemático*”.

Para entonces el trabajo de Fisher era ya reconocido por un amplio círculo de investigadores y se incrementó considerablemente el número de visitantes provenientes de otros institutos que deseaban trabajar con él. En 1929 fue electo miembro de la *Royal Society* de Londres.

Dado que Fisher siempre se había interesado en genética y evolución, en esta estación experimental inicia una serie de experimentos de crías de ratones, caracoles y aves, y con estos últimos confirma su teoría de dominancia en la evolución. En Rothamsted nunca se habían efectuado este tipo de experimentos, pero se le proporcionaron tierras para la cría de ciertos animales, como aves y caracoles. Los ratones tuvo que mantenerlos en su casa con la ayuda de su esposa e hijos. Así, para 1930 publicó *Genetical Theory of Natural Selection* en la que logra una reconciliación entre las ideas de Darwin sobre selección natural y la teoría de Mendel, pues relaciona la teoría de la evolución de Darwin con los principios genéticos de Mendel. Su esposa le ayudó en la escritura de este libro y el contenido del mismo era un interesante tema de discusión para su familia. Fisher siempre trató de involucrar a sus hijos en su trabajo y algunos de ellos le ayudaban con la cría de animales.

Durante el período de 1931 a 1936 realizó estancias de verano en la Universidad Estatal de Iowa. Su trabajo en genética fue reconocido de manera tal que en 1933 se le ofreció la posición de *Galton Professor* en el *University College of London*, esto es, profesor en el Laboratorio Galton para la cátedra de eugenesia, en sucesión de Karl Pearson, quien fundó este laboratorio en 1904, como un centro de investigación en genética humana. Fisher aceptó esta posición pero no tomó el control de todo el departamento pues éste fue dividido en dos. Jerzy Neyman (quien no congeniaba con Fisher) y E. S. Pearson, hijo de Karl Pearson, tomaron a su cargo el departamento de estadística, cuyo nombre fue cambiado a Departamento de Estadística Aplicada, y Fisher quedó a cargo del Laboratorio Galton. En un principio, J. Neyman fue invitado para una posición temporal en el departamento, pero al año su posición se volvió permanente y la mantuvo hasta 1938. Ambos departamentos compartían el mismo edificio, pero se encontraban en diferentes niveles, lo cual provocaba en ocasiones situaciones tensas para los visitantes que debían contactar ambos departamentos.

El Laboratorio Galton ofrecía oportunidades para la cría experimental de animales que no había sido posible realizar en Rothamsted. Por lo tanto, Fisher pudo mover al laboratorio toda la colonia de ratones que mantenía en su casa y agregar mucha más variedad de animales.

Por otra parte, retomó *The annals of eugenics* de Karl Pearson, revista que había sido originalmente fundada para la publicación de artículos en eugenesia y genética humana; bajo la dirección de Fisher llegó a ser una revista de gran importancia en estadística.

En 1935 publicó su libro *The Design of Experiments*, el cual fue el primer libro explícitamente dedicado a esta materia. A pesar de las controversias que este libro motivó, las nuevas ideas en diseño y análisis experimental pronto fueron aceptadas por la mayoría de los investigadores y los métodos han sido adoptados casi universalmente, no solamente en agricultura, sino en todas las áreas que involucran el manejo de material altamente variable. Gracias a un buen diseño experimental se han logrado muchos avances en la producción agrícola.

Al comienzo de la segunda guerra mundial se decidió evacuar el *University College*, y aunque por un tiempo Fisher se resistió a esta decisión, finalmente tuvo que abandonar el laboratorio y volver a Rothamsted. En 1943 aceptó la posición Arthur Balfour de Genética en Cambridge, en sucesión de R. C. Punnett. Cuando regresó a Cambridge fue reelecto miembro de su antiguo colegio *Gonville and Caiu*, y en sus últimos años llegó a ser una leyenda para los estudiantes de este colegio. Durante este tiempo escribe tres libros más: *The Theory of Inbreeding* en 1949, *Contributions to Mathematical Statistics* en 1950 y *Statistical Methods and Scientific Inference* en 1956. Aunque después de la guerra los recursos para proyectos de investigación fueron en general muy limitados, él continuó trabajando en estadística y sus usos prácticos en la investigación.

Al dejar Cambridge visitó a E. A. Cornish, Jefe de la División de Estadística Matemática en Adelaide, Australia, quien lo invitó a trabajar ahí. El clima y la atmósfera intelectual que Fisher encontró en Adelaide lo persuadieron de quedarse y a pesar de que realizó visitas a otras partes del mundo, permaneció en Adelaide hasta su muerte. Hasta una semana antes de su deceso se le vio lleno de vigor intelectual y completamente involucrado en la investigación estadística.

Es difícil describir toda la producción de Ronald Aylmer Fisher pues por cerca de medio siglo publicó por lo menos un artículo cada dos meses y muchos de ellos marcaron nuevas líneas de investigación. Por lo tanto, no es sorprendente que haya sido distinguido con varios premios y honores durante su vida, inclusive ser nombrado Caballero en 1952. Aunque Fisher se vio involucrado en una larga batalla con otros estadísticos por sus investigaciones acerca de estimación y prueba de hipótesis, gracias a todas sus contribuciones es considerado uno de los fundadores de la estadística moderna.

## **RONALD FISHER Y EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS**

Es interesante conocer como Ronald Fisher llegó a establecer varios conceptos y tipos de diseños para el análisis de experimentos. Cuando llegó a la estación Rothamsted en 1919, como ya se mencionó, había gran confusión sobre los errores a que estaban sujetos los resultados experimentales. El conocimiento del error experimental es no sólo necesario para tener una idea de la exactitud de los resultados sino que también provee las bases para la validez de las pruebas de significancia. Fisher mostró a los investigadores de la estación experimental que el utilizar réplicas en los experimentos era una manera de estimar este error.

Por otra parte observó que el análisis de varianza era una poderosa técnica que permitía separar las fuentes de variación de los ensayos efectuados en campos agrícolas. En 1923 publicó una primera aplicación, donde estudió el efecto de tres tratamientos en doce variedades de papas y para ello utilizó tres réplicas. El experimento fue básicamente del tipo de parcelas divididas y aunque en un principio Fisher cometió el error de utilizar una sola estimación del error para todas las comparaciones entre tratamientos, para 1925 comprendió mejor las fuentes de error experimental y notó que en este tipo de diseño era necesario separar este error en dos fuentes: el proveniente de la parcela completa y el correspondiente a la subparcela.

En su libro *Statistical Methods for Research Workers* estableció por vez primera los principios de aleatorización y enfatizó que las pruebas de significancia sólo son válidas cuando se aleatorizan los tratamientos en las unidades experimentales. Desde la primera edición de este libro se incluye una tabla de la distribución normal para  $p=0.05$  y pruebas de significancia para el análisis de varianza en el caso de tener pocos grados de libertad en uno o varios componentes del análisis.

En ese tiempo no era bien comprendida la ventaja de utilizar bloques hasta que, mediante el análisis de varianza, Fisher logró aislar la varianza suscrita a las diferencias en los bloques y estudió cómo ésta podría eliminarse del análisis. Demostró también que en los diseños de cuadrados latinos la varianza podría ser separada en dos direcciones, con el inconveniente de que en estos diseños el número de repeticiones debía ser igual al número de tratamientos comparados.

También por este tiempo Fisher clarificó sus ideas sobre el análisis de resultados en un diseño factorial, esto es, diseños donde se incluyen todas las combinaciones de los niveles de un grupo de tratamientos o factores en un mismo experimento. Los investigadores de Rothamsted efectuaban experimentos factoriales, pero al analizar los resultados, creían que era mejor investigar un factor a la vez. Fisher mostró cómo evaluar correctamente los resultados de estos experimentos considerando las posibles interacciones que pudiera haber entre factores.

Poco después, al observar que en los experimentos factoriales el número de combinaciones de tratamientos crecía rápidamente conforme aumentaba el número de factores y, por tanto, se volvía impráctico conducir este tipo de experimentos, menos aún si se efectuaban réplicas, Fisher demostró que esta dificultad puede ser resuelta incluyendo en los bloques sólo una parte de todas las posibles combinaciones de tratamiento, llegando así a lo que se conoce como *confusión*. En los diseños con bloques confundidos, las interacciones de alto orden están confundidas con los bloques. El ejemplo que utilizó para ilustrar el concepto de confusión fue un experimento con tres factores: nitrógeno, fosfato y potasio. En este experimento el investigador estaba interesado en los efectos principales pero también deseaba estudiar lo que ocurría con las interacciones de dos factores. Fisher sugiere construir bloques de tamaño cuatro en lugar del tamaño ocho habitual, y de tal manera que la interacción de tres factores estuviera confundida con los bloques. Todas las demás comparaciones no se verían afectadas.

Ya establecidas las ideas básicas de la confusión en bloques, Fisher dejó a otros su desarrollo, como Frank Yates, quien al iniciar su trabajo en Rothamsted investigó bastante sobre bloques confundidos. Para 1935 todo el marco conceptual estaba completo y se establecieron conceptos como *ortogonalidad*, y *confusión parcial*.

En 1930 H. G. Sanders publica un artículo donde plantea una extensión del análisis de varianza. Dicha técnica es una combinación de éste con el análisis de regresión y lo llama *análisis de covarianza*. En su artículo hace la aclaración de que este tipo de análisis se debe a R. Fisher y utiliza un ejemplo para mostrar cómo con este procedimiento se puede incrementar la precisión de un experimento.

Todas estas nuevas ideas sobre diseño experimental dieron lugar a una gran cantidad de controversias. Se cuestionaba la validez de las pruebas  $t$  y  $z$ , en el sentido de que estaban basadas en teorías de normalidad y en muchos de los experimentos los errores no estaban normalmente distribuidos. Se atacaba la aleatorización pues se pensaba que un investigador con experiencia y conocimiento del material experimental, podía lograr un mejor arreglo que el obtenido aleatoriamente. Fisher trataba de aclarar estos comentarios en discusiones durante los congresos científicos a que asistía, en privado y en los artículos que publicaba. Durante un tiempo se dio una gran controversia entre él y su amigo W. Gosset sobre el valor de la aleatorización en el cálculo del error experimental, misma que dio lugar a una serie de cartas y artículos donde se pueden apreciar todas estas discusiones.

Su libro, *Diseño de Experimentos*, no es un manual de instrucción ni incluye ejemplos numéricos; en realidad discute detalladamente los principios lógicos de la experimentación y algunas complejidades en los diseños factoriales y diseños confundidos que se utilizan bastante en el trabajo de campo. Este libro inicia con un ejemplo que dice: “Una mujer declara que tan sólo probando una taza de té con leche, ella puede decir cuál de estos fue puesto primero en la taza”. Este es un ejemplo que realmente le sucedió a Ronald Fisher, cuando le invitó a Miss Buriel Bristol una taza de té con leche y ella la rechazó pues la leche había sido agregada al final. Es, pues, muy interesante leer en este libro cómo se desarrollaron algunas técnicas del diseño experimental. El único defecto que se le adjudica a esta publicación, al igual que a *Statistical Methods for Research Workers*, es el hacer un énfasis excesivo en las pruebas de significancia.

Fisher encontró de gran interés todos los problemas combinatorios surgidos de diseños experimentales e hizo contribuciones notables a la materia. De hecho, encontró que existían 56 cuadrados latinos estándar de  $5 \times 5$  y no los 52 que MacMahon, quien era una autoridad en análisis combinatorio, expuso en *Combinatory Analysis*.

Fisher trabajó bastante en la demostración de la existencia de soluciones combinatorias al problema de *bloques incompletos balanceados*, esto es, diseños en los que el número de unidades en un bloque es menor que el número de tratamientos y donde cada pareja de tratamientos aparece junta en el mismo número de bloques. Se mostró todo un catálogo de estos diseños en la primera edición de *Statistical Tables for Biological Agricultural and Medical Research*, que en 1938 publicó con Frank Yates. En esta publicación se incluyen tablas para algunas distribuciones, cuadrados latinos ortogonales, tablas para probar la significancia entre dos medias, etcétera. En las siguientes ediciones, gracias a la

cooperación de matemáticos de la India, se agregaron nuevos diseños de bloques incompletos balanceados y se probó la no existencia de otros. Ronald Fisher colaboró sólo en una parte de la revisión del material para la sexta edición, publicada en 1963, pues murió en julio de 1962.

## **FISHER Y SUS CONTRIBUCIONES A LA GENÉTICA**

En este artículo no se cubrirán en detalle las contribuciones de Fisher en genética, aunque su interés por esta área, como ya se mencionó anteriormente, empezó a muy temprana edad y uno de sus más importantes artículos lo publicó en 1918, donde abordó el tema de la correlación existente entre parientes bajo el supuesto de herencia Mendeliana. En este artículo muestra claramente que esta correlación no solo puede ser interpretada, sino que la herencia Mendeliana conduce a observar este tipo de correlaciones. Muestra también cómo la correlación puede ser usada para partir la variación observada en fracciones heredables y no heredables, las que a su vez se pueden dividir en otras fracciones. A partir de este artículo se aclararon muchas dudas sobre este tema.

Después de tratar con la cuestión genética de la variación, Fisher volvió su atención a la relación entre el principio de selección natural de Darwin y los principios de la herencia de Mendel. Retrasó la publicación de sus conclusiones hasta 1930 y las incluyó como un primer capítulo de su libro *The Genetical Theory of Natural Selection*, el cual publicó en ese año.

El Laboratorio Galton le ofreció facilidades para el estudio de genética humana y ahí pudo desarrollar algunas líneas de investigación; entre ellas se encuentra la colaboración en el estudio de los tipos sanguíneos humanos y la identificación del ‘gene’ Rhesus. La historia de este estudio la describe en un artículo publicado en 1947, mismo año en que fue llamado para impartir la cátedra Arthur Balfour de genética en Cambridge, en la que permanece hasta su retiro en 1957.

Los resultados de sus investigaciones sobre la cría de animales lo llevaron a publicar el libro *The Theory of Inbreeding* en 1949. Al igual que en su trabajo teórico, sus experimentos genéticos estuvieron marcados por la característica de que siempre empezaron con un objetivo definido y fueron diseñados cuidadosa y específicamente para ese propósito. Algunos de ellos, como sus experimentos con aves, terminaron cuando se alcanzó el objetivo planteado. El análisis teórico siempre estuvo por delante de la investigación experimental, esto con el fin de asegurar que los objetivos estuvieran bien definidos. Así, siempre a su manera, los experimentos genéticos que llevaba a cabo ilustraban su credo estadístico. A pesar de todo esto, Fisher nunca ocupó una posición dominante en genética como lo hizo en estadística.

## **DISTINCIONES RECIBIDAS**

Durante su vida, Fisher recibió muchos honores y premios entre los que se pueden mencionar:

- La Weldon Memorial Medal en 1928.
- La Guy Medal, en oro, de la Royal Statistical Society en 1947.
- Tres medallas de la Royal Society: The Royal Medal (1938), The Darwin Medal (1948) y The Copley Medal (1956).
- Recibió doctorados honorarios en muchas universidades como la University of Glasgow, University of Adelaide, Iowa State University, University of Leeds y Harvard University, entre otras, además de The Indian Statistical Institute.
- Fue Asociado Extranjero en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos.
- Miembro Honorario Extranjero de la Academia Americana de Artes y Ciencias.
- Miembro Honorario de la Asociación Americana de Estadística.
- Miembro Extranjero de la Real Academia de Ciencias de Suecia y la Real Academia Danesa de Ciencias.
- Miembro de la Academia Imperial Alemana de Ciencias Naturales y de muchas más academias de ciencias.
- En 1952 recibió el título de Caballero de manos de la Reina Isabel.

## REFERENCIAS

[1] Fisher B. Joan, “*R. A. Fisher and the Design of Experiments, 1922-1926*”, *The American Statistician*, Volumen 34, Número 1, Febrero 1980.

[2] Fisher B. Joan, “*Gosset, Fisher, and the  $t$  Distribution*”, *The American Statistician*, Volumen 35, Número 2, Mayo 1981.

[3] Samuel Kotz, Norman L. Johnson, *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Volume 3, John Wiley & Sons.

[4] The MacTutor History of Mathematics Archive. “*Sir Ronald Aylmer Fisher*”. University of St. Andrews, Fife, Scotland, Enero 2002, [consultado 15-08-2002] <http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Fisher.html>

[5] The University of Adelaide. “*Collected Papers of R. A. Fisher: Biographical Memoirs*”. Adelaide Australia, 12-07-2002, [consultado 15-08-2002] <http://www.library.adelaide.edu.au/digitised/fisher/raf1.pdf>