

«Un relato asombrosamente detallado de la misión geodésica... apasionante».

*The Washington Post*



Larrie D. Ferreiro

# LA MEDIDA DE LA TIERRA

LA EXPEDICIÓN CIENTÍFICA ILUSTRADA  
QUE CAMBIÓ NUESTRO MUNDO

---

«Deliciosa y perspicaz [...]. La historia científica raras veces ha llegado a ser tan entretenida o nos ha parecido más relevante».

*Physics World*, Best Books of 2011

«Ferreiro [...] describe maravillosamente una expedición geodésica a Sudamérica emprendida en el siglo XVIII con el fin de establecer la forma de la Tierra y que estuvo a punto de fracasar. Las dotes de Ferreiro como narrador y como estudioso se manifiestan con pleno vigor. El libro, de fácil lectura y entretenido, a menudo emociona [...]. No es habitual que un volumen de historia de la ciencia trate sucesos de esta naturaleza, y pocas veces encontramos un autor que los ofrezca tan bien. Ferreiro fusiona también con maestría la historia política y la científica, esforzándose para situar a los miembros de la expedición y los hechos en su contexto».

*Library Journal*

«Traer de nuevo a la vida la primera mitad del siglo XVIII es un propósito ambicioso, pero el historiador e ingeniero naval Ferreiro lo ha conseguido [...]. Muy recomendado».

*Choice*

«Es imposible que no nos impresione el logro técnico de la expedición durante la lectura del fascinante y diáfano relato [...]. Impresionante [...]. Ferreiro narra con auténtico entusiasmo».

*Publishers Weekly*

«*La medida de la Tierra* de Ferreiro refleja con habilidad la complejidad científica y la dificultad física de esta extraordinaria expedición. El autor ofrece, al mismo tiempo, retratos finamente matizados de los protagonistas, cuyas debilidades y rivalidades coartaron en ocasiones sus capacidades profesionales. Es un relato convincente de política internacional, ciencia ilustrada y drama humano vivido a ambos lados del Atlántico».

Carla Rahn Phillips, University of Minnesota, Twin Cities

---

---

«Un trabajo inteligente sobre la ardua expedición internacional enviada al Ecuador latinoamericano a mediados del siglo XVIII para establecer la “forma de la tierra” [...]. Un viaje fascinante y absorbente».

*Kirkus Reviews*

«En *La medida de la Tierra*, el autor, Larrie Ferreiro, transporta a los lectores a un sugerente mundo de política colonial y competición científica, de incompetencia garrafal, dedicación y dificultades».

*Prism*

«La misión, en último término exitosa pese a sus divisiones y los desastres que la acompañaron, se desvela con un detalle concienzudo. Ferreiro da vida a su relato con el fruto de los años que ha empleado en la traducción de las cartas y memorias que la misión produjo en francés y en español».

*Literary Review*

«Ferreiro da fe cabalmente del avance científico [...], pero acierta al poner el énfasis en la aventura».

*Maclean's*

«Ferreiro consigue unir la narración emocionante con la ciencia erudita, incluye una de las descripciones más concisas y claras de la técnica de medición por triangulación que me haya encontrado y deja al lector informado y entretenido».

*EHistory*

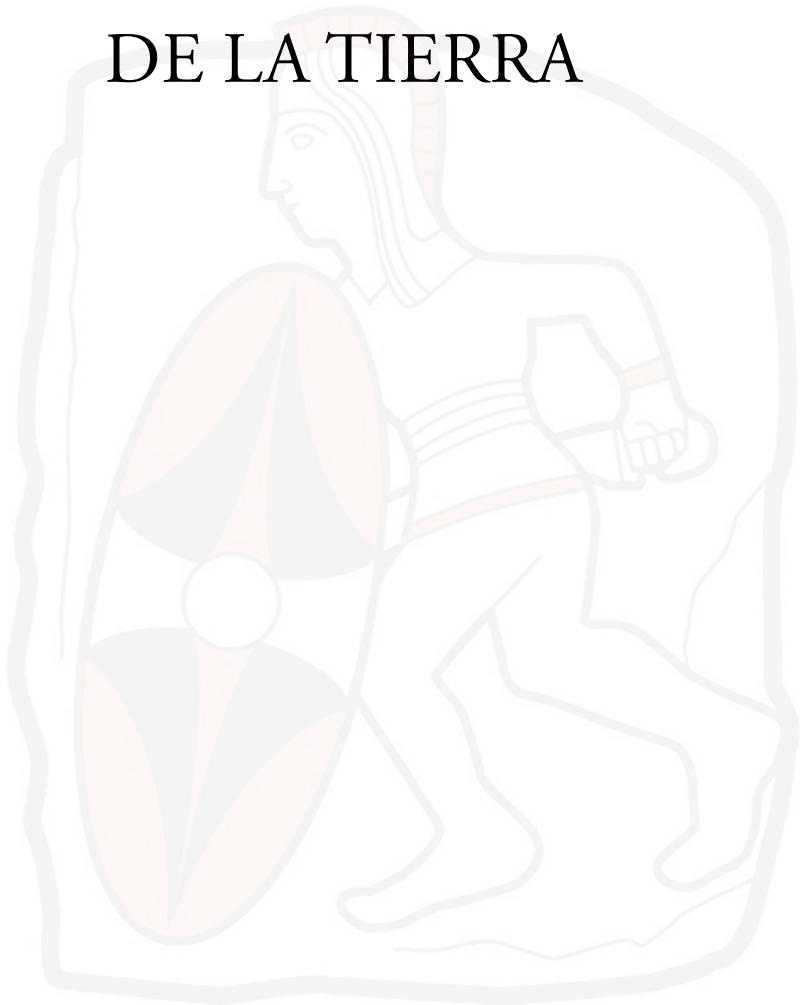
«Ferreiro da vida a tres científicos franceses y a su misión geodésica al Ecuador en 1736».

*Science News*

---

LA MEDIDA  
DE LA TIERRA

DESPERTA FERRO



EDICIONES



# LA MEDIDA DE LA TIERRA

LA EXPEDICIÓN CIENTÍFICA ILUSTRADA  
QUE CAMBIÓ NUESTRO MUNDO

Larrie D. Ferreiro

DESPERTA FERRO

EDICIONES



La medida de la Tierra. La expedición científica ilustrada que cambió nuestro mundo  
Ferreiro, Larrie D.  
La medida de la Tierra / Ferreiro, Larrie D.  
Madrid: Desperta Ferro Ediciones, 2024. – 384 p., 8 de lám. : 23,5 cm – (Historia Moderna) – 1.ª ed.  
D.L.: M-12512-2024  
ISBN: 978-84-128068-8-5  
94(528.2)“1736-1744”

## LA MEDIDA DE LA TIERRA

### *La expedición científica ilustrada que cambió nuestro mundo*

Larrie D. Ferreiro

Titulo original:

*Measure of the Earth. The Enlightenment Expedition That Reshaped Our World*

First Published by Basic Books

This edition published by arrangement with Basic Books, an imprint of Perseus Books, LLC, a subsidiary of Hachette Book Group, Inc., New York, New York, USA. All rights reserved.

Esta edición se publica de acuerdo con Basic Books, un sello de Perseus Books, LLC, filial de Hachette Book Group, Inc., New York, New York, USA. Todos los derechos reservados.

© 2011 by Larrie D. Ferreiro

ISBN: 978-0-465-06381-9

© de esta edición:

*La medida de la Tierra. La expedición científica ilustrada que cambió nuestro mundo*

Desperta Ferro Ediciones SLNE

Paseo del Prado, 12 - 1.º derecha

28014 Madrid

[www.despertaferro-ediciones.com](http://www.despertaferro-ediciones.com)

ISBN: 978-84-128068-8-5

D.L.: M-12512-2024

Diseño y maquetación: Raúl Clavijo Hernández

Coordinación editorial: Isabel López-Ayllón Martínez

Traducción: Joaquín Mejía Alberdi

Primera edición: julio 2024

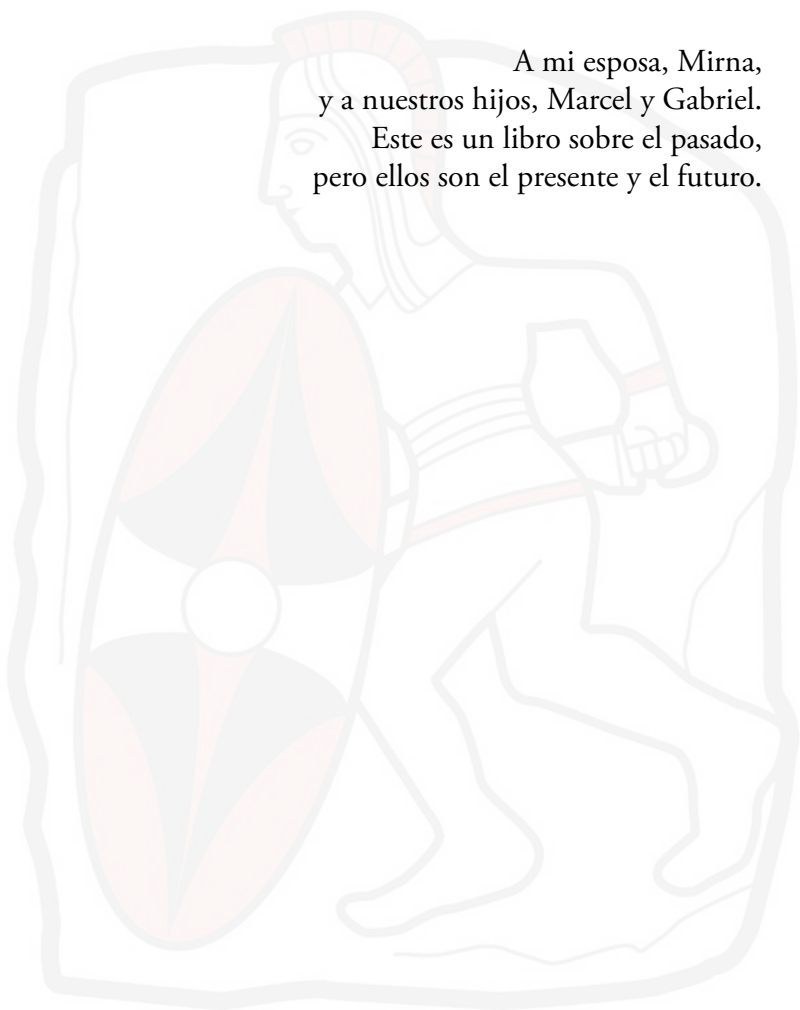
Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

Todos los derechos reservados © 2024 Desperta Ferro Ediciones. Queda expresamente prohibida la reproducción, adaptación o modificación total y/o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento ya sea físico o digital, sin autorización escrita de los titulares del Copyright, bajo sanciones establecidas en las leyes.

Impreso por: Anzos

Impreso y encuadernado en España – *Printed and bound in Spain*

DESPERTA FERRO



A mi esposa, Mirna,  
y a nuestros hijos, Marcel y Gabriel.

Este es un libro sobre el pasado,  
pero ellos son el presente y el futuro.

EDICIONES

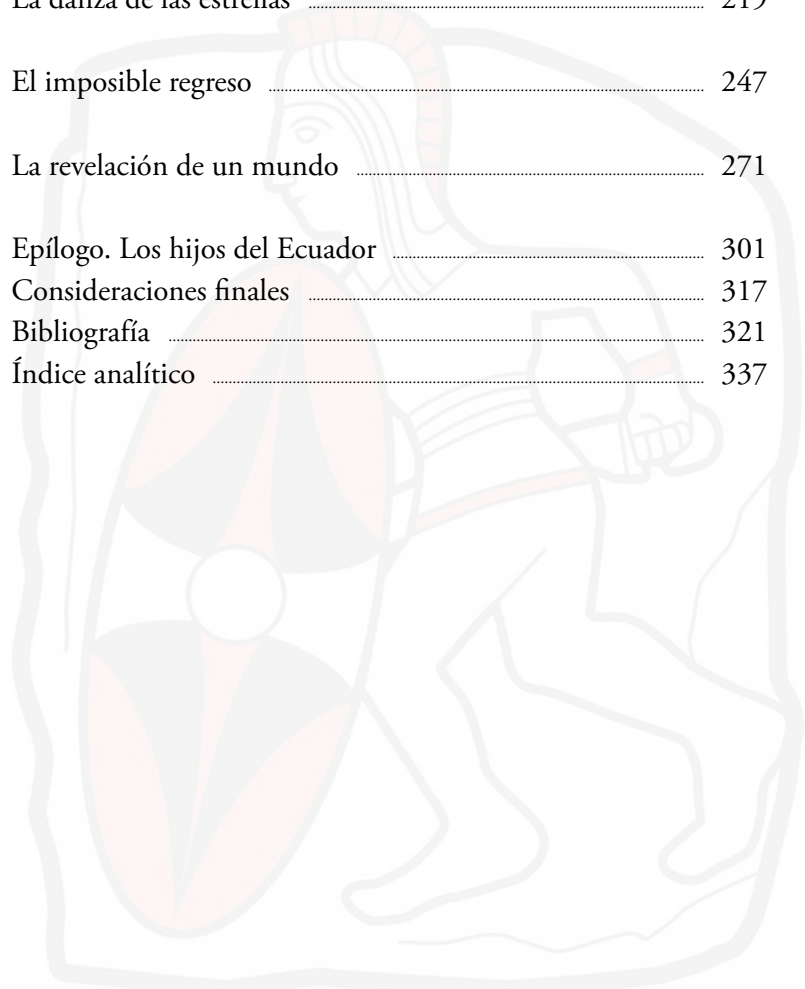
# Índice

	Agradecimientos .....	XI
	Observaciones sobre el lenguaje empleado por el autor .....	XIII
	Unidades de medida y monetarias .....	XV
	<i>Dramatis personae</i> .....	XVII
	Introducción: la base fundamental de Yaruquí .....	XXI
<b>1</b>	El problema de la forma de la Tierra .....	1
<b>2</b>	Los preparativos de la misión .....	35
<b>3</b>	El descubrimiento de Quito .....	69
<b>4</b>	Grados de dificultad .....	103
<b>5</b>	La Ciudad de los Reyes .....	131
<b>6</b>	Los triángulos del Perú .....	143



7	La muerte y el cirujano .....	181
8	La Guerra de la Oreja de Jenkins .....	199
9	La danza de las estrellas .....	219
10	El imposible regreso .....	247
11	La revelación de un mundo .....	271
	Epílogo. Los hijos del Ecuador .....	301
	Consideraciones finales .....	317
	Bibliografía .....	321
	Índice analítico .....	337

DESPERTA FERRO



EDICIONES

# Agradecimientos

En primer lugar y, ante todo, a mi agente Michelle Tessler, que fue la primera que advirtió las posibilidades del material en bruto y sin desbastar; mi editora Lara Heimert en Basic Books, que le dio una forma apropiada, y Alex Littlefield, editor asociado en Basic, que lo acabó de afinar.

Gracias en especial a Robert Whitaker, autor de *The Mapmaker's Wife*, quien literalmente, y también en sentido figurado, viajó por muchos de los mismos senderos que yo y me ayudó a orientarme en ellos.

Un número de personas mayor del que aquí puedo mencionar me ayudó en mi investigación en bibliotecas, archivos y museos repartidos por el mundo. Sin embargo, debo dar las gracias personalmente a unos pocos cuya asistencia fue indispensable para la creación de esta obra, y que aquí enumero en orden alfabético y por países:

Ecuador: Diego Brito, Cristóbal Cobo, José Luis Espinoza, Luis Gallegos, Nelson Gilberto Gómez Espinosa, Lorenzo Saa Bernstein y María Antonieta Vásquez Hahn.

España: Jorge Juan Guillén Salvetti y Antonio Lafuente García.

Estados Unidos: Tamar Herzog, Jay Menaker, Elaine Protzman, David A. Taylor y Mary Terrall.

Francia: Laurence Bobis, Jean-François Caraës, René y Ghislaine Chesnais, Suzanne Débarbat, Patrick Drevet, Danielle Fauque,

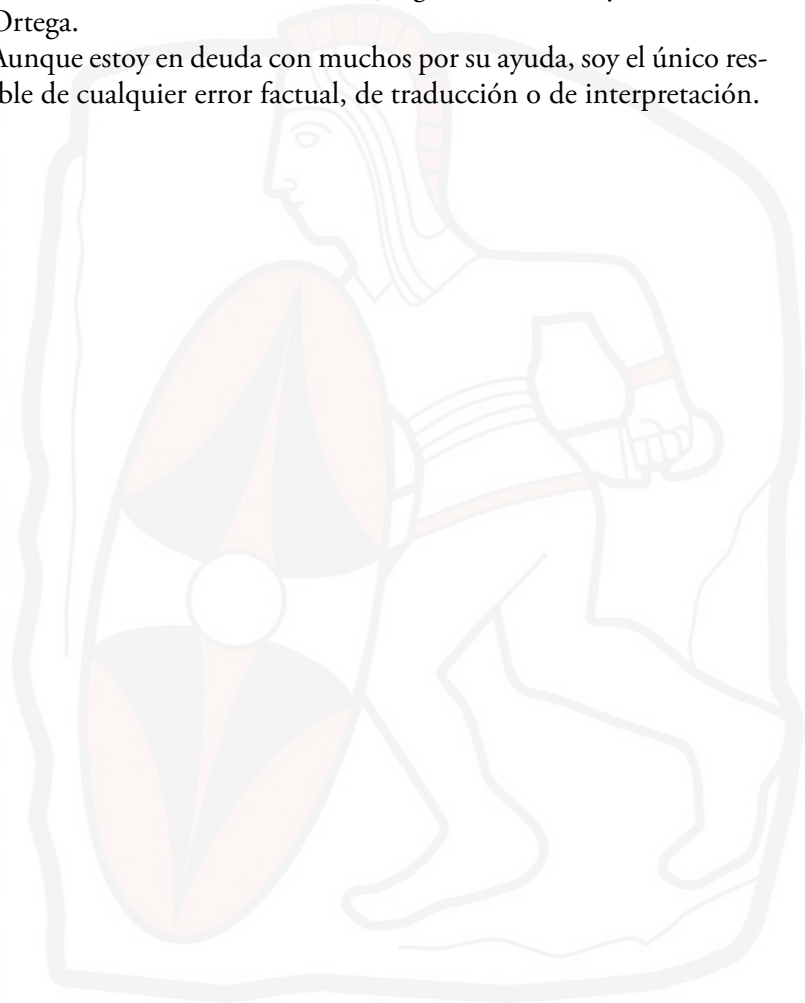
Florence Greffe, Pascale Heurtel, Alexandre Sheldon-Duplaix y Florence Trystram.

Gran Bretaña: Annabel Gillings, Michael Rand Hoare, Nicola Lees, Paul Rose, Caroline Sellon y James R. Smith.

Perú: Raúl Hernández Asensio, Jorge Ortíz-Sotelo y Eliecer Vilchez Ortega.

Aunque estoy en deuda con muchos por su ayuda, soy el único responsable de cualquier error factual, de traducción o de interpretación.

DESPERTA FERR



EDICIONES

# Observaciones sobre el lenguaje empleado por el autor

He empleado a propósito varios términos que facilitan la lectura, pero que son algo imprecisos. El nombre oficial de la Academia de las Ciencias de Francia era, en realidad, Real Academia de las Ciencias de París. Suelo llamar científicos a los académicos, pero ellos se autodenominaban sabios, académicos y astrónomos, puesto que el término «científico» no se popularizó hasta finales del ochocientos. Me refiero a la región en la que trabajaron como Perú. Ese era entonces su nombre y, además, fue la notoriedad de la misión geodésica la que llevó a que aquel país acabara siendo conocido como Ecuador. Por último, llamo indios a los pueblos indígenas de Sudamérica por la misma razón que Charles Mann explica en su prólogo a *1491*: ellos se llamaban a sí mismos indios.\*

---

\* En inglés, «geodesic» hace hoy referencia a una curva particular a lo largo de la superficie de la Tierra. En cambio, «geodetic» se refiere a la imagen tridimensional global. Se ofrece una introducción excelente a este tema en Smith, J. R., 1997. El comentario de que los indígenas se llamaban a sí mismos indios proviene de Mann, C. C., 2005, xi.

# Unidades de medida y monetarias

Para que el lector pueda comprender de forma más natural la acción, y en línea con el principio observado en la edición original inglesa, en esta edición española las distancias terrestres se han trasladado, salvo casos contados, al sistema métrico decimal. En las distancias marinas se conservan las millas náuticas del original.

## MEDIDAS DE LONGITUD

*Ligne* (línea francesa) = 2,25 mm

*Pouce* (pulgada francesa) = 12 *lignes* = 2,707 cm

*Pied* (pie de París) = 12 *pouces* = 32,48 cm

*Toise* (toesa) = 6 *pieds* = 1,949 m

Pulgada castellana = 2,78 cm

Vara castellana = 83,59 cm

## MEDIDAS ANGULARES

1° = un grado = 1/360 de la circunferencia = 27,43 m desde 1,6 km de distancia

1' = un minuto = 1/60 de un grado = 0,45 m desde 1,6 km de distancia

1" = un segundo = 1/3600 de un grado = 0,84 cm desde 1,6 km de distancia

## MONEDAS

Es complicado convertir el dinero de hace tres siglos a valores actuales; no solo las mercancías eran distintas (un ejemplo: caballos en lugar de coches). Las proporciones de los salarios que se empleaban en, pongamos, vivienda o comida, están a años luz de las actuales. De todos modos, los economistas han desarrollado estimaciones sobre la inflación que permiten una comparación aproximada del valor de las monedas a través de las épocas. Las monedas principales que se citan en este libro son la *livre* (libra) francesa, el peso español y la libra esterlina británica. Empleando varias fuentes,\* he llegado a las siguientes equivalencias para convertir los valores de esas monedas en 1740 (el punto medio del periodo en que se desarrolló la expedición) al dólar estadounidense del año 2010.

\* El primer paso fue convertir la *livre* y el peso a la libra esterlina británica empleando las tablas de McCusker, J. J., 1978, 96-105. Los valores de conversión en 1740 eran: 1 £ = 22,3 *livres* o 4,3 pesos. El paso siguiente fue utilizar la página web de los Economic History Services, [<http://eh.net/hmit/>] [última consulta: mayo de 2010], la cual contiene calculadoras indexadas a la inflación que sirven para convertir los valores monetarios del pasado en valores modernos; el poder adquisitivo de 1 £ de 1740 es equivalente a 125 £ del año 2010. Por último, hemos convertido las libras esterlinas en dólares estadounidenses siguiendo el valor de cambio por paridad de poder adquisitivo (PPA) establecido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para 2010.



## *Dramatis personae*

### MIEMBROS DE LA MISIÓN GEODÉSICA AL ECUADOR

LOUIS GODIN (1704-1760): astrónomo y jefe original de la misión.

PIERRE BOUGUER (1698-1758): astrónomo, matemático e hidrógrafo; jefe *de facto* tras la pérdida de autoridad de Godin.

CHARLES-MARIE DE LA CONDAMINE (1701-1774): científico y aventurero.

JORGE JUAN Y SANTACILIA (1713-1773): oficial naval y astrónomo español.

ANTONIO DE ULLOA Y DE LA TORRE-GUIRAL (1716-1795): oficial naval y astrónomo español.

JOSEPH DE JUSSIEU (1704-1779): doctor y botánico.

JEAN SENIERGUES (1704-1739): cirujano.

JEAN-JOSEPH VERGUIN (1701-1777): ingeniero y cartógrafo.

JEAN-LOUIS DE MORAINVILLE (1707-*ca.* 1765): dibujante y artista.

THÉODORE HUGO (fallecido *ca.* 1781): constructor de instrumental científico.

JEAN-BAPTISTE GODIN DES ODOAIS (1713-1792): ayudante.

JACQUES COUPLET-VIGUIER (*ca.* 1718-1736): ayudante.

## FIGURAS POLÍTICAS

JEAN-FRÉDÉRIC PHILIPPE PHÉLYPEAUX, conde de Maurepas (1701-1781): ministro francés de la Marina y promotor de la Misión Geodésica.

JOSÉ ANTONIO DE MENDOZA CAAMAÑO Y SOTOMAYOR, marqués de Villagarcía de Arousa (1667-1746): virrey español del Perú en la época de la misión.

DIONISIO DE ALSEDO (O ALCEDO) Y HERRERA (1690-1777): presidente de la Real Audiencia de Quito cuando llegó la misión.

JOSÉ DE ARAUJO Y RÍO (fallecido en 1754): sucesor de Alsedo en la presidencia de Quito durante la misión.

## OTROS

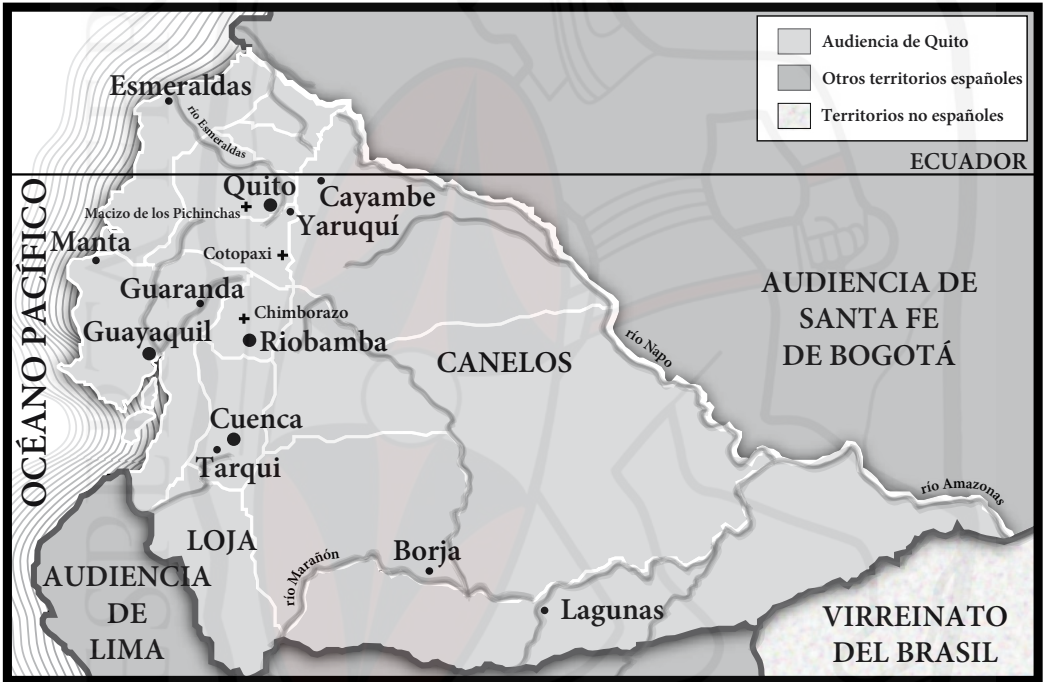
VOLTAIRE (o François-Marie Arouet) (1694-1778): autor, amigo de La Condamine.

PIERRE-LOUIS MOREAU DE MAUPERTUIS (1698-1759): astrónomo, adversario de Bouguer.

PEDRO VICENTE MALDONADO (1704-1748): político y geógrafo, acompañó a La Condamine por el Amazonas.

ISABEL GODIN DES ODONAIS (1728-1792): esposa de Jean Godin des Odonais; su viaje por el Amazonas fue terrible.





# Introducción

*La base fundamental de Yaruquí*

Al alba de cada jornada, mucho antes de que el sol se asomara por la cordillera oriental de los Andes, los dos científicos ya habían comenzado el trabajo en la llanura y ajustaban las cuñas y los tablones bajo las barras de medición (también llamadas «perchas») para mantenerlas a nivel. Las tres perchas de madera –cada una de veinte pies franceses de largo, pintada de un color particular y rematada en cada extremo con una pieza de cobre a modo de espiga– se iban colocando en el suelo, una a continuación de otra y formando una misma línea. Iban siguiendo la base fundamental\* que se había raspado en el paisaje algunas semanas antes: una banda marrón arenosa de tierra pelada, recta como una flecha y del ancho aproximado de un antebrazo, que corría de una punta a otra del horizonte. Una cuerda fina de algodón, tensada entre dos estacas y nivelada por tres ayudantes, guiaba a los hombres cada vez que recogían una percha y avanzaban su posición. La percha recién adelantada se colocaba con gran cuidado, tocando apenas la que quedaba detrás de ella para que el movimiento no perturbara la exactitud de su posicionamiento. Después de colocar las cu-

---

\* N. del T.: En agrimensura y topografía, línea recta medida con toda exactitud sobre el terreno, la cual se toma como base para las operaciones de triangulación.

ñas necesarias para nivelar las barras, ambos individuos anotaban con meticulosidad la medición en sus pequeñas libretas. Según la longitud de las perchas se expandía por el calor ecuatorial a medida que avanzaba el día, era necesario establecer su dilatación comparándolas con una toesa\* de hierro calibrada con precisión y aplicar las correcciones a las mediciones. Durante el mes de octubre de 1736 repitieron estos pasos miles de veces y con algo de prisa para llegar a mensurar la línea de la base fundamental de norte a sur antes de que comenzaran las lluvias.<sup>1</sup> Pierre Bouguer, el más veterano de los dos científicos y, a sus treinta y ocho años, el miembro de más edad del grupo, trabajaba extenuado por el desacostumbrado esfuerzo físico. A los tres kilómetros de altitud en que se encontraban, la fina atmósfera, que proporcionaba escaso oxígeno y todavía menos protección frente al sol, le privaba rápidamente de energías. No es probable que estuvieran contentos con aquella circunstancia; unos pocos kilómetros al sur había una cobertura de nubes, en apariencia perpetua, que oscurecía las montañas y enfriaba las verdes tierras montuosas bajo su abrigo.

Los científicos habían elegido, para trazar la base fundamental de sus mediciones, la meseta de Yaruquí —a casi veinte kilómetros de Quito, capital provincial del norte del Perú—, por razón de su relativa llanura y las vistas despejadas hasta las cumbres de su entorno. Sin embargo, la meseta estaba más baja que los montes circundantes y no tardaron en descubrir que tenía un microclima propio que iba a dificultar los trabajos: aunque fría en las noches, llegaba a ser muy cálida por el día y estaba expuesta a vientos fuertes que a veces generaban enormes torbellinos de arena y polvo. Uno de estos había matado, poco antes, a un indio de los alrededores.

Esta dicotomía entre las expectativas y la realidad ya se estaba convirtiendo en un rasgo alarmante de la misión. Planes que habían parecido ideales en un primer análisis se veían azotados por problemas insuperables cuando llegaba el momento de ejecutarlos. Estos problemas iban mucho más allá de los reveses normales previsibles en cualquier expedición científica. Era casi como si la propia Tierra se negara a revelar su auténtica medida.

Sin embargo, descubrir la medida de la Tierra era la razón por la que habían viajado miles de kilómetros. Bouguer era uno de los

---

\* N. del T.: La toesa era una unidad de medida francesa equivalente a 1,946 m. Las tres «perchas» o listones de medición puestos en fila debían medir, teóricamente, 10 toesas (60 pies franceses).



tres miembros de la Academia de las Ciencias de Francia que, con el acuerdo y la protección del rey de España, habían sido enviados al virreinato del Perú con vistas a efectuar mediciones precisas de la Tierra. Viajando con varios ayudantes y dos médicos, y acompañados por dos jóvenes oficiales de la Armada española, los científicos habían llegado a Quito en mayo de 1736, tras dos años de planificación y otro de viaje desde Europa. Sus órdenes eran determinar la medida de un grado de latitud en el ecuador para luego compararla con el grado de latitud que ya se había medido en Francia. Esta comparación permitiría conocer con certidumbre, por vez primera, la forma y las dimensiones de la Tierra.

La verdadera forma y las dimensiones exactas del globo –lo que llamaban «la figura de la Tierra»– venían siendo objeto de debate desde hacía unos años. No mucho antes había resultado patente que nuestro planeta no es una esfera perfecta. Según algunos científicos, el centenario sistema del filósofo francés René Descartes implicaba que la Tierra se alargaba hacia los polos como un huevo. Respaldaban esta afirmación con los resultados de algunas observaciones que parecían demostrar un claro alargamiento del planeta a lo largo de su eje. En contra, las teorías más recientes desarrolladas por el matemático británico Isaac Newton sugerían que la rotación de la Tierra causaba su abultamiento en el ecuador y el aplanamiento de los polos, como una bola de pan que una mano gigante hubiera presionado desde arriba. Esta teoría explicaba por qué algunos experimentos de gran precisión mostraban que la fuerza de la gravedad parecía reducirse cerca del ecuador.

La Academia de las Ciencias de Francia se encontraba en el centro del debate sobre la forma de la Tierra. En el continente, científicos como Johann Bernoulli apoyaban la teoría cartesiana y la forma alargada de la Tierra. Al otro lado del canal de la Mancha, junto a la Fleet Street londinense, los miembros de la Royal Society defendían con vigor la Tierra achatada de Newton. La Academia francesa, dividida más o menos por igual entre cartesianos y newtonianos, era el refugio para la conversación entre ambas comunidades polarizadas. Los académicos protagonizaban encendidas discusiones en su sede (sita en el interior del palacio del Louvre) y fuera de ella, en los cafés y salones parisinos. Si la cuestión iba a tener una solución, parecía garantizado que tendría que ser allí.

El debate sobre la forma de la Tierra no habría pasado de ser un oscuro debate científico de no haber entrado en escena el creciente

interés de Jean-Frédéric Philippe Phélypeaux, conde de Maurepas, un joven, aunque poderoso, ministro de la corte de Luis XV. Maurepas había sido presidente y vicepresidente de la Academia de las Ciencias y continuaba siendo su principal apoyo, pero su interés en este debate obedecía a razones prácticas. Como ministro de Marina y de las Colonias sabía que, sin un conocimiento exacto del tamaño y forma de la Tierra, la navegación en alta mar continuaría siendo siempre algo impreciso. Maurepas comprendía el alcance de las consecuencias políticas y militares de este conocimiento geodésico: la nación que pudiera localizar la posición de sus barcos en el mar con precisión sería capaz de controlar un imperio.

Para Francia y Gran Bretaña, las razones de la expansión imperial tenían tanto que ver con la seguridad como con la economía. Aunque ambas naciones se encontraban entonces en un periodo de relativa paz, estaba claro que no duraría; su centenario conflicto por la expansión imperial iba entonces al ralentí, eso era todo. Mientras los científicos de la Academia debatían sobre los detalles de la geodesia, Maurepas se preparaba ya para batallas futuras con los británicos. En Gran Bretaña, los científicos también estaban intentando resolver cuestiones relacionadas con la navegación por ver en ella un elemento necesario para la dominación global. Durante los veinte últimos años, Gran Bretaña había patrocinado el célebre Premio de la Longitud, dotado con 20 000 libras esterlinas, pero que todavía permanecía desierto. La guerra por el conocimiento se libraría en los salones del Louvre, en las salas de reunión aledañas a Fleet Street y también a través de los océanos.

Preocupado por sus adversarios del otro lado del canal, Maurepas había acogido con entusiasmo las propuestas que la Academia presentó en 1734 para enviar una misión científica a medir un grado de latitud en el ecuador. Sin embargo, la costa ecuatorial africana era todavía hostil y las islas tropicales asiáticas estaban demasiado lejos. Así pues, el único lugar accesible en el ecuador era Perú, la principal fuente de riqueza del imperio español, y España estaba estrechamente ligada a Francia por la alianza de la familia Borbón. Además de la promesa de revelar la verdadera forma de la Tierra, la misión también serviría a dos propósitos estratégicos de Maurepas: como ministro de Marina deseaba reforzar la alianza militar con España que servía de contrapeso a Gran Bretaña, y como ministro de las Colonias ansiaba, con afán parejo, inspeccionar de cerca las famosas riquezas de la América española, tal vez incluso con vistas a una apertura del comercio entre las colonias hispanas en ese continente y Francia.

La que vino a llamarse Misión Geodésica al Ecuador era algo completamente nuevo: fue la primera expedición científica internacional de la historia, necesitó de la cooperación oficial de dos naciones y contó con la participación de miembros de ambas. Maurepas se había entregado a fondo a la planificación de la misión: consiguió el transporte y las provisiones de la Marina francesa y el dinero del Tesoro, obtuvo del rey de España los pasaportes y eligió personalmente a los integrantes franceses de la empresa, entre ellos a Bouguer, quien ahora, mientras padecía el sol ecuatorial, tal vez se preguntaba por qué Maurepas lo había elegido a él y por qué había aceptado.

El científico que ahora trabajaba junto a Bouguer no podía ser más distinto de este. Charles-Marie de La Condamine era un relativo recién llegado al mundo científico y uno de los miembros más noveles de la Academia de las Ciencias. Ya se había labrado un nombre, pero como aventurero y no como científico. Antes había luchado contra España como soldado y, más recientemente, había sido corsario y explorador en el Mediterráneo. La Condamine era el polo opuesto del estudioso Bouguer, un antiguo niño prodigio que había llegado a profesor titulado de navegación con dieciséis años y cuya vida había consistido en trabajar sin descanso en el ámbito científico y matemático en un rincón solitario de Francia.

Partiendo del extremo sur de la línea de base fundamental, un segundo grupo de científicos medía la misma línea que Bouguer y La Condamine, pero en dirección opuesta. Los encabezaba Louis Godin, el académico que había propuesto originalmente la misión y que formalmente era su jefe global. Al ser Godin el miembro con más años en el seno de la Academia de las Ciencias, la antigüedad le aseguraba el mando, por más penosamente obvias que fueran su inexperiencia y su carencia de la habilidad necesaria para dirigir a otros hombres. En contraste, La Condamine era un hombre de la milicia y Bouguer había tenido muchas veces bajo su cargo a estudiantes que lo doblaban en edad; ambos sabían que el liderazgo era algo más que limitarse a dar órdenes y a los dos les escocía la inepta autoridad de Godin.

A pesar de sus diferencias, los tres hombres tendrían que trabajar juntos para que su tarea pudiera llegar a buen puerto. En teoría, medir el arco de un grado de latitud parecía una labor sencilla (recordemos que la latitud indica la posición angular en la esfera terrestre y que se indica en grados al norte o al sur del ecuador: París, por ejemplo, está a unos 49° N; el polo norte está en 90° N). Sin embargo, en la práctica entrañaba una enorme complejidad. Se hacía con mediciones topográ-

ficas de larga distancia a través de triangulaciones, una técnica cuyos principios se habían formulado un siglo antes y que se había usado para levantar los primeros mapas exactos de Francia. La premisa se remontaba a Euclides: dada la longitud de un lado de un triángulo (la línea de base o simplemente base) y la medida de dos ángulos, es posible reconstruir la totalidad del triángulo empleando fórmulas de trigonometría.

Esto significaba que era posible conseguir una medición topográfica sobre una gran distancia construyendo una «cadena» de triángulos que podía llegar a medir docenas o incluso cientos de kilómetros de largo. Proyectando estos triángulos en el terreno y midiendo sus ángulos con un instrumento preciso llamado cuadrante o cuarto de círculo, gracias a señales visibles de gran tamaño situadas en cada uno de los vértices, los agrimensores o topógrafos podían luego calcular la medida global (en toesas) de la cadena de triángulos. Los miembros de la expedición, una vez hubieran efectuado ese género de mediciones, realizarían observaciones astronómicas para determinar la latitud en la que se encontraba cada extremo de la cadena. La diferencia entre las dos latitudes daría la medida angular (en grados) de la cadena. Entonces, dividiendo la distancia lineal entre el número de grados, obtendrían la distancia comprendida en un grado de latitud.

El plan concebido en la Academia de las Ciencias francesa era utilizar las cumbres de los Andes, la doble cadena de montes volcánicos del Perú, como vértices principales de los triángulos, y trazar al menos una línea de base fundamental en una llanura. Una vez llegaron al país, los miembros de la expedición decidieron que la meseta de Yaruquí era el lugar más apropiado para trazar la línea de base fundamental de doce kilómetros de longitud, y ahora se encontraban midiéndola laboriosamente para poder proyectar la enorme serie de triángulos que acabaría extendiéndose por más de trescientos kilómetros hacia el sur, siguiendo los Andes. La medición exacta de la citada base fundamental era crucial; en esta triangulación, los científicos buscaban un nivel de precisión nunca alcanzado antes.

Godin, Bouguer y La Condamine se habían preparado para el viaje en calidad de científicos, no como exploradores; este planteamiento casi iba a llevarlos al desastre. Eran capaces de prever los problemas que podrían tener sus instrumentos, los rigurosos cálculos, los esfuerzos físicos de la misión; todo esto era conocible, calculable y soluble por la razón y la aplicación del método científico. Pero también estaban totalmente desprevenidos ante las catástrofes aleatorias y a menudo crueles que los iban a acosar a cada paso.

Los expedicionarios llegaron al Perú sin llegar a comprender que, incluso después de dos siglos de dominio español, aquel era un territorio hostil y potencialmente peligroso. Los forasteros fueron recibidos con tanta inquietud como fascinación. La población del país, acostumbrada a ahuyentar contrabandistas y piratas, prestó oídos sordos a las protestas francesas sobre el objeto puramente científico de la misión y, pensando que los extranjeros iban en realidad en busca de un tesoro, convirtió el acto más sencillo en una pesadilla burocrática. Esta hostilidad podía deslizarse con celeridad, de una mera obstrucción, hacia la brutalidad más cruda: los científicos llegaron allí con armas para defenderse de los ataques de las bestias y los bandidos, pero acabarían usándolas contra una turba que trató de matarlos. El propio territorio les arrojó sin cesar obstáculos a su paso; habían previsto junglas ardientes y acabaron ateridos en las cumbres de las montañas.

Muchos de los escollos encontrados por los viajeros los prepararon ellos mismos a través de su inepto liderazgo, su codicia, su deseo de venganza y un desprecio apenas disimulado hacia los lugareños y sus costumbres. Los europeos no vieron necesidad de adaptarse al territorio ni a su cultura. Pensaban que, como mucho, la misión duraría tres años: seis meses de ida, dos años para la medición y seis meses de viaje de vuelta. No podían prever que la misión geodésica los retendría en el Perú casi una década, que algunos de ellos no volverían en casi cuarenta años y que otros no lo harían nunca.

En octubre de 1736, dieciocho meses después de su partida, los científicos estaban todavía midiendo la línea de base fundamental. Según los planes iniciales, para entonces ya tenían que haber llegado a la mitad del recorrido previsto por el bulevar de volcanes que se extendía ante ellos. Mirando hacia el sur, cuando se despejaban las nubes, sin duda observaban admirados aquellos viejos volcanes de nombres antiguos: el Pichincha, el Pambamarca, el Guamaní y el majestuoso Cotopaxi, con su perfecto cono de nieve que se alzaba a cincuenta kilómetros del suelo que pisaban. Sin embargo, para poder completar la gran cadena de triángulos que iba a revelar la verdadera forma de la Tierra, todavía tendrían que ascender, junto con sus ayudantes, a cada una de esas montañas y volver de cada cima con mediciones perfectas. La distancia hasta el Cotopaxi les debía parecer de una lejanía terrible, pero no se les ocultaba que habrían de cubrir un recorrido ocho veces mayor antes de acabar la labor, e incluso esa distancia palidecía si se comparaba con el largo viaje de vuelta. De todos modos, también sabían que ahora iban a ser los primeros en completar la medición de la línea de base funda-



mental de Yuruquí, sus más de doce kilómetros, avanzando a pasitos de veinte pies una y otra vez. De momento seguían en su pequeño mundo de perchas de medición y tocaba colocar la siguiente en su lugar.

---

## NOTAS

1. Las descripciones de las operaciones en Yuruquí provienen de los informes publicados por los miembros de la Misión Geodésica: Bouguer, P., 1748-1751, 279-282; Bouguer, P., 1749, 37-44; Juan y Santacilia, J. y Ulloa y de la Torre-Guiral, A. de, 1748, vol. 1, 302-305; Juan y Santacilia, J. y Ulloa y de la Torre-Guiral, A. de, 1748b, 144-155; La Condamine, C.-M. de, 1751, 19-20; La Condamine, C.-M. de, 1751b, 80-85. *Vid.* también Bouguer, P., 1752, 8; La Condamine, C.-M. de, 1752-1754, vol. 1, 36; Bouguer, P., 1754, 3.



DESPERTA FERRO

Libro completo [aquí](#)

EDICIONES



A principios del siglo XVIII, en pleno auge de la Ilustración, un insólito equipo de científicos y oficiales de marina españoles y franceses, entre los que se encontraban Jorge Juan y Antonio de Ulloa, emprendió la primera expedición científica internacional del mundo, para realizar mediciones astronómicas precisas en el ecuador y resolver así uno de los misterios más antiguos de la humanidad: la verdadera forma de la Tierra.

En *La medida de la Tierra*, el galardonado Larrie D. Ferreiro, autor de *Hermanos de armas*, narra por primera vez la historia completa de la Misión Geodésica al Ecuador, en una época en la que Europa se debatía entre dos concepciones opuestas del mundo: los seguidores de René Descartes sostenían que la Tierra se alargaba hacia los polos, mientras que Isaac Newton defendía que era achatada. Una nación que pudiera determinar con precisión la forma del planeta podría navegar con seguridad por sus océanos y proporcionar enormes ventajas militares, con su consiguiente proyección imperial. Conscientes de ello, Francia y España organizaron una expedición conjunta al virreinato de Perú, provista de los más avanzados equipos topográficos y astronómicos, con el fin de medir un grado de latitud en el ecuador que, comparado con otras mediciones, revelaría la forma de la Tierra. Sin embargo, lo que desde los lejanos gabinetes científicos de París y Madrid parecía un sencillo ejercicio científico, se vio casi inmediatamente empañado por una serie de catástrofes imprevistas, y los expedicionarios vieron su misión amenazada por un terreno tan exigente como son la cordillera de los Andes o las selvas ecuatoriales, una población nativa profundamente recelosa y su propia arrogancia.

*La medida de la Tierra* es un apasionante relato que entreteje aventura, historia política y ciencia, para narrar la mayor expedición científica de la Ilustración a través de los ojos de los hombres que la llevaron a cabo, pioneros que superaron tremendas adversidades con el objetivo de discernir la forma de nuestro mundo y sentar, además, los cimientos para la cooperación científica a escala mundial.

**Finalista del premio Pulitzer en Historia**  
**Ganador del Journal of the American Revolution 2016**  
**Book of the Year Award**

ISBN: 978-84-128068-8-5



9 788412 806885

P.V.P.: 26,95 €

**HISTORIA  
MODERNA**