



**BOLETÍN
DE LA ACADEMIA
NACIONAL DE HISTORIA**

**Volumen XCIX Nº 206-A
Julio-diciembre 2021
Quito-Ecuador**

ACADEMIA NACIONAL DE HISTORIA

Director	Dr. Franklin Barriga Lopéz
Subdirector	Dr. Cesar Alarcón Costta
Secretario	Ac. Diego Moscoso Peñaherrera
Tesorero	Dr. Eduardo Muñoz Borrero, H.C.
Bibliotecaria archivera	Mtra. Jenny Londoño López
Jefa de Publicaciones	Dra. Rocío Rosero Jácome, Msc.
Relacionador Institucional	Dr. Claudio Creamer Guillén

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Manuel Espinosa Apolo	Universidad Central del Ecuador
Dr. Kléver Bravo Calle	Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
Dra. Libertad Regalado Espinoza	Universidad Laica Eloy Alfaro-Manabí
Dr. Rogelio de la Mora Valencia	Universidad Veracruzana-México
Dra. María Luisa Laviana Cuetos	Consejo Superior Investigaciones Científicas-España
Dr. Jorge Ortiz Sotelo	Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú

EDITORA

Dra. Rocío Rosero Jácome, Msc.	Universidad Internacional del Ecuador
--------------------------------	---------------------------------------

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Katarzyna Dembicz	Universidad de Varsovia-Polonia
Dr. Silvano Benito Moya	Universidad Nacional de Córdoba/CONICET- Argentina
Dra. Elissa Rashkin	Universidad Veracruzana-México
Dr. Hugo Cancino	Universidad de Aalborg-Dinamarca
Dr. Ekkehart Keeding	Humboldt-Universitat, Berlín-Alemania
Dra. Cristina Retta Sivoiella	Instituto Cervantes, Berlín- Alemania
Dr. Claudio Tapia Figueroa	Universidad Técnica Federico Santa María – Chile
Dra. Emmanuelle Sinardet	Université Paris Ouest - Francia
Dr. Roberto Pineda Camacho	Universidad de los Andes-Colombia
Dra. María Leticia Corrêa	Universidade do Estado do Rio de Janeiro-Brasil

BOLETÍN de la A.N.H.

Vol XCIX
Nº 206
Julio-diciembre 2021

© Academia Nacional de Historia del Ecuador
ISSN Nº 1390-079X
eISSN Nº 2773-7381

Portada

Dr. Paul Rivet, 1876, Wasigny, Francia–1958, París, Francia

Diseño e impresión

PPL Impresores 2529762
Quito
landazurifredi@gmail.com

diciembre 2021

Esta edición es auspiciada por el Ministerio de Educación

ACADEMIA NACIONAL DE HISTORIA DEL ECUADOR

SEDE QUITO

Av. 6 de Diciembre 21-218 y Roca
2 2556022/ 2 907433 / 2 558277
ahistoriaecuador@hotmail.com
publicacionesanh@hotmail.com

UN DESAFÍO GEODÉSICO Y SU IMPACTO EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN ECUADOR¹

Melio Sáenz²

Resumen

Para explicar el valor histórico, científico, técnico y tecnológico de la Segunda Misión Geodésica destacada desde Francia a Ecuador a principios del S. XX (1901-1906) con el propósito de comprobar las mediciones realizadas un siglo y medio antes (1736-1744) por la Primera Misión para determinar la longitud del arco del meridiano terrestre de Quito, resumimos las características esenciales de los escenarios con los que ha estado relacionada dicha misión. Este ensayo enfocará como primer escenario, el subtema: De Newton a la primera Misión; el segundo escenario se denomina hacia una propuesta de solución y, se desglosa en varios subtemas como: las circunstancias de la Misión; el informe de la Academia; el desafío geodésico y las estrategias geopolíticas. Como tercer escenario se revisa: el legado y la obligación; luego la influencia de Henry Poincaré; el camino hacia el futuro; cosmovisión y epistemología; además, la

1 Recibido: 08/11/2021 // Aceptado: 07/12/2021

2 Post doctorado (Environmental and Civil Engineering, Vanderbilt University, Nashville, TN, USA, 1981-1982). Docteur Ingénieur (Mécanique des Fluides, Université Joseph Fourier, Grenoble, 1978) D.E.A. (Mécanique des Fluides, Institut National Polytechnique de Grenoble, 1974) Ingénieur de Spécialité (Informatique et Mathématiques Appliquées, Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble, 1973). Ingeniero Civil (Universidad Central del Ecuador, 1971) Diplomado (Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, Veracruz, México, 2019) Palmes Académiques (Grade de Chevalier, Gouvernement Français, 2002) Premio Gualberto Pérez, Ciencias Exactas y Naturales (Municipio de Quito, 2009, Año del Bicentenario) Consultor (UNESCO, OPS/OMS, JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA, OLADE). Member of the Steering Committee (OPEC). Director General de Ciencia y Tecnología, (Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, Ecuador, 2007-2008) Member of Energy Group IANAS (Interamerican Network of Academies of Science). Miembro Correspondiente (Academia Nacional de Historia .-Ecuador) Miembro de Número (Academia Ecuatoriana de Ciencias de la Ingeniería), Editor in Chief: (American Journal of Systems Science), Editorial Board: (American Journal of Fluid Mechanics).
msaenz47@gmail.com

pregunta ¿podemos encontrar puntos compartidos por las cosmovisiones? Finalmente un enfoque sobre la teoría de sistemas y complejidad en el pensamiento de Poncaire; y, conclusiones.

Palabras clave: escenario, arco meridiano, Quito, segunda misión geodésica

Abstract

To explain the historical, scientific, technical and technological value of the Second Geodetic Mission to Ecuador at the beginning of the 20th century (1901-1906) with the purpose of verifying the measurements made a century and a half before (1736-1744) by the First Mission to determine the longitude of an arc of the terrestrial meridian of Quito, we summarize the essential characteristics of three scenarios with which this mission has been related. This essay will focus as the first scenario, the subtopic: From Newton to the first Mission; the second scenario is called towards a proposed solution and is broken down into several subtopics such as: the circumstances of the Mission; the Academy report; the geodetic challenge and geopolitical strategies. As a third scenario, the following are reviewed: the legacy and the obligation; then the influence of Henry Poncaire; the way to the future; worldview and epistemology; Furthermore, the question, can we find points shared by worldviews? Finally a focus on the theory of systems and complexity in Poncaire's thought; and, conclusions.

Key words: scenario, meridian arc, Quito, second geodesic mission.

Introducción

De 1870 a 1914, se construye una unidad histórica en la cual ocurren cambios importantes en lo político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal en el mundo occidental los mismos que, en combinación con procesos locales determinantes de la vida de países y regiones, aceleraron el deterioro de los modelos de organización vigentes generando la necesidad de formular el modelo de la nueva sociedad, proponiendo enfoques sistémicos de la cosmovisión, métodos, modelos y procedimientos de generación de conocimientos, a partir de ideas surgidas de diálogos, no siempre ecuanímenes ni tolerantes, entre personajes emblemáticos de la época. Este modelo concepción morfológica terrestre recibió importantes contribuciones a partir de los resultados obtenidos por la Segunda Misión Geodésica Francesa en Ecuador.³

La construcción de esta nueva sociedad empírica cumple un período de gestación cuyos inicios los ubicamos a finales del siglo XVII, años en los que Isaac Newton afirma que la Tierra no puede tener una forma esférica perfecta.⁴ En este trabajo, identificamos a este período como el *primer escenario*, entorno espacio-temporal en el que surge la necesidad de afirmar el conocimiento acerca de la forma y del tamaño del Planeta motivando la medición del arco del meridiano terrestre en varias latitudes, tarea que la inicia Francia de la mano de la Academia de Ciencias, destacando la Primera Misión Geodésica al Perú.⁵

En el *segundo escenario*, reseñamos la concepción de la Misión, su modelo conceptual, sus objetivos y una aproximación general a los resultados más importantes obtenidos del estudio realizado, lo que permite ubicarnos en un escenario de largo alcance y de consecuencias definitivas tanto en el pensamiento como en el desarrollo y en el progreso a nivel general del mundo científico teniendo en cuenta condiciones locales intervenidas, directa o indirectamente,

3 Enrique Ayala Mora, *Nueva Historia del Ecuador*, Grijalbo Ecuatoriana, Quito, 1983, p.15-54

4 Hugues Chabot, Cyril Langlois, "La Terre est ronde ! Ératosthène et la mesure du rayon terrestre", *Planete Terre*, eduscol, 05 de 04 de 2018. Ver en : <https://planet-terre.ens-lyon.fr/res-source/Terre-ronde-Eratosthene.xml>. (23-11-2021)

5 El territorio de la República del Ecuador hacía parte del Virreinato del Perú en esa época

por concepciones geopolíticas de la época y que han evolucionado hasta nuestros días.⁶

Finalmente, el *tercer escenario* nos sirve para, con base en acontecimientos notables ocurridos con posterioridad a la presencia física de la Segunda Misión en tierras ecuatorianas, esbozar un ejercicio prospectivo en el que partimos de la constatación de que la Segunda Misión Geodésica destacada a Ecuador todavía no ha terminado pues su contribución sigue siendo importante para los escenarios ecuatorianos de incipiente cultura científica, poca tradición de investigación y desarrollo, así como marginalidad de las actividades conexas con la realidad actual.⁷

Primer escenario: de Newton a la Primera Misión

Quinientos años antes de nuestra era, los fenómenos de la Naturaleza se pueden estudiarse de manera independiente de las deidades de las que está adornada la mitología, griega. La Filosofía de la Naturaleza comienza a adquirir categoría de ciencia. Años más tarde, Aristóteles (384–322) exige liberarse del conocimiento empírico, para hacerlo, además, que la Tierra es redonda y pequeña.⁸ Desde entonces, la investigación científica crece de manera espectacular hasta alcanzar los niveles de producción actuales, siempre bajo el contexto que le permita contribuir a construir los diversos modelos de sociedad, vigentes en sus respectivas épocas, además incentivar el desarrollo tecnológico y la innovación.

En 1671, el planeta Marte se aproximó de manera inusual a la Tierra, permitiendo al astrónomo francés Jean Richer,⁹ constatar que un péndulo en Cayena oscilaba más lentamente que en París en-

6 Henri Poncairé, *La révision de l'Arc du Méridien de Quito*, traducida al español, Imprenta Nacional, Quito, 1910. Ver en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/16216/2/LBNCCE-ARCOM-INF.pdf> (07-12-2021)

7 Melio Sáenz, "En los umbrales de la Complejidad", *Reflexiones*, Vol. 6, N°1, enero 2021. Ver en: https://www.researchgate.net/publication/348336569_En_los_umbrales_de_la_complejidad (29-11-2021)

8 Hugues Chabot, Cyril Langlois, *La Terre est ronde ! Ératosthène et la mesure du rayon terrestre*, eduscol, 2018. Ver en: <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/Terre-ronde-Eratosthene.xml> (23-11-2021)

9 Jean Richer: astrónomo francés cuyas observaciones del planeta Marte desde Cayena, Guayana

contrando una explicación en el hecho de que el valor de la gravedad disminuye mientras nos acercamos a la línea ecuinoctial, por lo que, si tal cosa ocurría, la Tierra no podía ser una esfera perfecta, lo que dio lugar a que se discuta dos propuestas: la primera, por más antigua, sobre la esfericidad perfecta del Planeta propuesta por Aristóteles¹⁰; y la nueva, que proponía que la región de los polos era achatada.¹¹ Se buscó, entonces, la solución en medir arcos del meridiano terrestre en latitudes diferentes para lo cual se enviaron expediciones a Laponia y al Ecuador, en ese entonces, en el siglo XVIII parte del territorio del Perú. Los resultados de dichas mediciones se apoyaron mutuamente pues se obtuvieron valores aproximados tolerables, lo cual condujo a proponer: procurar un patrón natural de medida que se constituyó en la base del sistema métrico ideado durante la Revolución Francesa.¹²

La sola referencia a la Revolución Francesa en América Latina no es suficiente para describir los complejos y paradójicos procesos que compartieron entre Europa y nuestro continente durante la transición desde el Antiguo Régimen a la Modernidad ello implicó los cambios jurídico y político de la transformación de las monarquías en repúblicas y que coincidió con los procesos de emancipación de los territorios americanos y el debilitamiento del Imperio Español. Francia irradió ideario, ideas, imaginarios, valores, conocimientos y experiencia e ilusiones que contagiaron de entusiasmo o de desmoralización a los diferentes grupos en conflicto en nuestro continente. Francia aportó con una lógica propia construida con base a tres principios revolucionarios:¹³ 1. Privilegiar al individuo frente a las colectividades privilegiadas de la antigua sociedad; 2. Homo-

Francesa, en 1671-73, contribuyeron a la astronomía como a la geodesia. En: Encyclopedia Britannica Online, "Jean Richer", *Encyclopedia Britannica*, 01 de January de 2021. Ver en: <https://www.britannica.com/biography/Jean-Richer> (29-11-2021)

10 Gerardo Botteri, Roberto Casazza, *El sistema astronómico de Aristóteles. Una interpretación*, Biblioteca Nacional, Buenos Aires, 2015, p.45. Ver en: https://www.bn.gov.ar/micrositios/admin_assets/issues/pdfs/da174d96e38d7126aa857a83785cb482.pdf(03-12-2021)

11 Pedro Ripa, "La forma de la tierra", *La increíble historia de la malentendida fuerza de Coriolis*, Fondo de Cultura Económica, México, 1996. Ver en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/128/htm/sec_13.htm (03-12-2021)

12 UNESCO, *Historia de la Humanidad [Libro]* / trad. Soroa Anibal Leal y Alexandra de. - Barcelona: Planeta Sudamericana, 1977. - Segunda Edición: Vol. 6: 12: pág. 400.

13 Francois-Xavier Guerra, "L'Amérique Latine face a la Révolution Française", *Caravelle*, N°54,

genizar la sociedad; 3. Incentivar la educación, enseñando las ciencias útiles para comprender y explicar la realidad.

Es así como se sientan las bases de un Estado pre-liberal en un mundo que se encontraba a las puertas de cambios profundos en sus concepciones de la sociedad de la vida y cuyas demandas de cambio epistemológico del modelo de organización jurídico-político vigente exigían, a la par, profundos cambios en las estructuras y funcionalidades de los sistemas de gobierno.¹⁴

El debilitamiento de los regímenes monárquicos entra en el escenario con la Revolución Francesa de 1789, durante la cual se ponen en evidencia los conflictos y el descontento popular generados por el modelo de gobierno vigente.¹⁵ Los temas controversiales y polémicos se reflejan desde su consigna de *Libertad e Igualdad* que deben ser modulados por la *Fraternidad*. Este proceso no termina de resolverse hasta la actualidad debido a las múltiples interpretaciones y métodos que, de manera particular, han sido utilizados para poner en vigencia mecanismos de apropiación de la plusvalía poco exitosos para la mayor parte de la población.¹⁶

En la práctica, no sabríamos referirnos a la influencia de la Segunda Misión Geodésica Francesa en la investigación científica y en el desarrollo del Ecuador hasta nuestros días, sin inscribirla en los procesos desatados por la Revolución Francesa empero este conocimiento corresponde a la primera Misión y, si bien los objetivos científicos se cumplieron, los geopolíticos continúan siendo referenciales en el desarrollo nacional, regional y mundial. Los cambios introducidos a lo largo de los años siguen generando oportunidades que contribuyen a la paz y al progreso, muchas veces como resultado de debates y discusiones.¹⁷

El escenario occidental de finales del siglo XIX y principios

1990, pp.7-20. Ver en: https://www.persee.fr/doc/carav_1147-6753_1990_num_54_1_2416 (29-11-2021)

14 *Ibíd.*

15 Allan R. Brewer-Carías, "Los aportes de la Revolución francesa al constitucionalismo moderno y su repercusión en Hispanoamérica a comienzos del siglo XIX", *Ars boni et aequi*, AÑO 7, N° 2, pp. 111 - 142, 2011. Ver en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3700437> (03-12-2021)

16 Javier de Lorenzo, *La Filosofía de la Matemática de Poincaré*, Editorial Tecnos, Madrid, 1974, p.

17 Jorge Cañizares-Esguerra, *Explorations of the History of Science in the Iberian World*, Stanford University Press, Stanford California, 2006

del siglo XX parece extraído del Fausto de Goethe.¹⁸ Los personajes son llevados de manera entusiasta por la nueva religión del cambio, relacionado el positivismo de que todo lo pueden lograr porque su capacidad no tiene límites ni barreras que no se puedan superar; la tendencia de los científicos a buscar el cambio con la esperanza de que vendrán mejores tiempos.¹⁹ Así, todo lo antiguo es desechable y lo único admitido es lo nuevo aun cuando el conocimiento sobre el mismo no tenga los fundamentos necesarios que garanticen su calidad y rendimiento. El cambio por el cambio, quemando naves para evitar el retorno, aunque la experiencia muestre que lo anterior era mejor.²⁰

Retrospectivamente, la Misión Geodésica visibiliza no solo la conexión entre ciencia e imperio, sino la sucesión hegemónica de los imperios y la forma en que los nuevos imperios industriales a fines del S. XIX e inicios del XX lograron subordinar a los antiguos. En línea con los teóricos del sistema-mundo, *la Misión Geodésica subraya la conversión de España en un Estado semi periférico, satelizado por imperios más pujantes, dinamizados por el absolutismo ilustrado o una incipiente revolución industrial.*²¹ *El Imperio español, incluyendo sus posesiones americanas, se convirtió en una zona de influencia del Imperio francés en el transcurso del siglo XVIII. Sus mercados y su cultura miraron hacia la órbita francesa.*²² La Misión Geodésica es un claro ejemplo de este reconocimiento del Imperio español al Imperio francés. Después de la Independencia, el nuevo Ecuador fortaleció relaciones con el Imperio británico, acreedor de la deuda de la Independencia. Los procesos posteriores pueden ser motivo de estudios más profundos,

18 Johann Wolfgang von Goethe, *Fausto*, Austral, 2011

19 Cfr. Adler, 1964, p. 520. El positivismo "denota un enfoque filosófico, teoría o sistema basado en la opinión de que en la vida social, así como el sentido de las ciencias naturales experiencias y su tratamiento lógico y matemático son la fuente exclusiva de toda la información que vale la pena". En: José Pérez Villamar, "El Positivismo y la Investigación Científica", *Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG*, Julio - Septiembre, 2015, p.30. Ver en: <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-empresarial/index.php/empresarial-ucsg/article/view/20> (03-12-2021)

20 José Pijoan, *Historia del Mundo*, Vol. 9, Salvat editores, Barcelona, 1969

21 Cfr. Stein y Stein. En: Carlos Espinosa y Georges Lomné, *Ecuador y Francia: diálogos científicos y políticos (1735 - 2013)*, FLACSO, Sede Ecuador: Embajada de Francia en Ecuador: Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), Quito, 2013, p.55. Ver en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/53609.pdf> (03-12-2021)

22 *Ibidem*.

inclusive los de los últimos años en los cuales el país ha sido entregado a China y a otras potencias emergentes en el cercano y lejano oriente.²³

Segundo escenario: hacia una propuesta de solución

Los siguientes episodios experimentados en diferentes latitudes durante el siglo XX nos permitieron calificarlo como el siglo de las revoluciones inconclusas en las cuales sus concepciones y fundamentos originales no superaron las inconsistencias y contradicciones de contenido por lo que han quedado rezagados, poniendo las ideas que los sustentaron, en el camino a la obsolescencia.²⁴

Alrededor de este tema surgen posiciones de apoyo y de rechazo. Se generan ideas, se proponen soluciones y, hasta se producen conflictos y discusiones sobre los trabajos de Isaac Newton.²⁵

Las circunstancias de la Segunda Misión

Las ideas presentadas en este acápite tienen como referencia principal el contenido del trabajo de Schiavon²⁶ en el que se refiere, esencialmente, al modelo conceptual de la Misión, distinguiendo entre los propósitos de interés científico y aquellos que podrían derivar hacia otros campos como la geopolítica, el comercio internacional, el valor estratégico militar.

Por razones didácticas podemos convenir en reconocer tres tipos de entornos circunstanciales que responden a:

a) objetivos explícitos formulados en los documentos de la Misión, particularmente en el informe preparado por la Academia y,

23 Charles Van Doren, *Breve historia del saber. La cultura al alcance de todos*, Colombo Andina de Impresos S.A., Bogotá, 2019

24 Charles Van Doren, *Breve historia del saber...op. cit.*

25 John Greenberg, "Isaac Newton et la théorie de la forme de la Terre", *Histoire des Sciences*, Tomo 40, n°3-4, pp. 357-366, 1987, p. Ver en : https://www.persee.fr/doc/rhs_0151-4105_1987_num_40_3_4062

26 Martina Schiavon, "Les officiers géodésiens du Service géographique de l'armée et la mesure de l'arc de méridien de Quito (1901-1906)", *Histoire & mesure*, XXI - 2, 2006. En línea: 01-12-2009. Ver en: <http://journals.openedition.org/histoiremesure/1746>; DOI : <https://doi.org/10.4000/histoiremesure.1746> (12-10-2021)

b) aquellos derivados de la realidad vivida por las personas y colectividades durante la realización de la Misión, para lo cual vamos a partir de una concepción sistémica del proyecto. Del Informe de la Academia de Ciencias de París obtenemos los propósitos científicos relativos a la comprobación de las mediciones realizadas por la Primera Misión y que, a la vuelta de más de un siglo de progreso, apareció como necesaria la comprobación de la precisión de las mediciones a la luz de nuevas tecnologías, métodos y procedimientos puestos a disposición, sobre todo, por los fabricantes de equipos.

Reconocemos otra categoría de escenario en aquel c) derivado de las preocupaciones geopolíticas correspondientes a la realidad del momento histórico en el cual se configuraban nuevas hegemonías a nivel mundial y regional como resultado del cambio de las políticas coloniales basadas en la ocupación y el control territorial por aquellas que propugnaban el desarrollo de relaciones con diverso grado de privilegio y concesiones entre las grandes potencias y los países comerciales a territorios considerados como objetivo estratégico del proveedor de recursos naturales.^{27, 28} Un argumento de negociación en el marco de la reunión de Stuttgart a fines del siglo XIX²⁹ fue formulado por Francia bajo la forma de un derecho adquirido, cuestión de honor nacional, por su notable desempeño en la Primera Misión, un siglo atrás.³⁰ El diseño estratégico del neocolonialismo industrial requiere de estas nuevas políticas mediante un conocimiento más profundo de las realidades a someter, por lo que, se hizo necesario contar con expertos militares capaces de recoger la información y formular las propuestas.³¹ Es indudable que la estrategia militar que acompañó a la Misión le convirtió en una operación de interés nacional e internacional alrededor de la cual se formularon

27 Ibid.

28 Henri Poincaré, *La révision de l'Arc du Méridien...* op. cit

29 María Dolores Béjar, Marcelo Scotti, Leandro Sessa, "El imperialismo", *Historia del mundo contemporáneo (1870-2008)*, editorial de la Universidad de la Plata, 2014, Buenos Aires, 2014, pp.11-13. Ver en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47931/Documento_completo.pdf?sequence=1 (03-12-2021)

30 Ibid.

31 Henri Poincaré, *La révision de l'Arc du Méridien ...* op.cit.

argumentos en los que jamás se reconoció abiertamente de ella como instrumento de colonización.³²

De esta manera la estructura del recurso humano se definió con la presencia de científicos y expertos con conocimiento del trabajo in situ, y de intelectuales de diversas ramas del conocimiento, el personal militar y representantes de los fabricantes de equipos,³³ quienes guiarían el desarrollo tecnológico de proyección futura en los sistemas de producción que derivarían en el futuro, como generadores de recursos sobre todo, de la Europa Occidental. La participación de personal militar llenaba los requerimientos, otros que los científicos, apreciaban como disciplina y obediencia y que aparecían ya en el horizonte del proyecto para contar con mediciones precisas del arco del meridiano terrestre. Estas condiciones facilitaban la elaboración de cartas de navegación, rutas de transporte, más aún si tenemos en cuenta los movimientos realizados por otros países como los Estados Unidos que ya avizoraron la importancia que alcanzaría la unión de los océanos Pacífico y Atlántico en un punto como Panamá.³⁴ Vientos de guerra surcaban las ambiciones de los diversos países que buscaban alcanzar la supremacía y recuperar el tiempo perdido en los escenarios mundiales.³⁵

Finalmente, tenemos que reconocer aquellos escenarios derivados de las actividades cumplidas por los miembros de la Misión, individual y colectivamente que, si bien, no fueron previstos en los planes iniciales, aparecieron como complemento, sobre todo, de los escenarios geopolíticos con los cuales se trataba de fortalecer las relaciones entre los países y desarrollar mecanismos de aceptación de los miembros de la Misión por parte de las poblaciones locales.³⁶

Henri Poincaré³⁷ las recoge y participa en el proceso con ideas frescas que contribuyen a construir nuevas vías de aproxima-

32 Martina Schiavon, "Les officiers géodésiens du Service géographique... op. cit.

33 Henri Poincaré, *La révision de l'Arc...* op. cit.

34 Martina Schiavon, "Les officiers géodésiens du Service géographique... op. cit.

35 José Pijoan, *Historia del...* op. cit.

36 Raquel Rodas, "Narrativa histórica", *Afese*, pp.204-238, 2016

37 Laurent Rollet, Henri Poincaré: Des Mathématiques à la Philosophie. Étude du parcours intellectuel, social et politique d'un mathématicien au début du siècle, Thèse de doctorat de philosophie. Philosophie. Université Nancy II, Français. Avril, 1999, Ver en: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00137859/document> (23-08-2021)

ción de la realidad, sobre todo, en el campo de la generación de conocimientos científicos. Mas tarde, las ideas de Poincare contribuirían al desarrollo de la Teoría General de Sistemas, del Pensamiento Complejo³⁸ y de nuevas maneras de construir realidades con un soporte matemático importante.

El informe de la Academia

A finales del siglo XVII, la hipótesis de Newton sobre la forma de la tierra despertó controversias que generan la necesidad de medir la longitud del arco del meridiano terrestre en varias latitudes. En 1734, la Primera Misión Geodésica Francesa fue enviada al Perú (actual territorio ecuatoriano), para hacerlo. Por la misma época, otra misión fue destacada para hacerlo en Laponia. De ahí en adelante, medir el arco del meridiano fue considerado un tema de honor nacional y de derecho de Francia para realizarlo basado en el éxito alcanzado por la Primera Misión. En más de un siglo se había avanzado en los temas de conocimiento y tecnología al punto de que los nuevos aparatos y herramientas permitían adelantar resultados más precisos³⁹ al mismo tiempo que los conocimientos conceptuales⁴⁰ abrían nuevas maneras de aprovechar la información.

Francia obtuvo el acuerdo internacional de beneplácito para comprobar la información proporcionada por la anterior misión. Para prestigiar el esfuerzo puso en escena a la Academia de Ciencias que contaba, entre sus miembros, con la figura cimera de Henri Poincaré, matemático, filósofo, físico, y sobre todo, un ser humano excepcional, comentarios, opiniones y sugerencias acerca del documento original del proyecto de la Misión a través del informe elaborado por Henri Poincaré⁴¹ y de él sintetizamos los siguientes puntos.

38 Edgar Morín, *El método*, Multiversidad Mundo Real Edghar Morin, México, s/f, p.

39 Charles Van Doren, *Breve historia del...* op. cit.

40 José Pijoan, *Historia del...* op. cit.

41 Henri Poincaré, *La révision de l'Arc...* op. cit.

El desafío geodésico

Los resultados obtenidos por la Primera Misión Geodésica reflejaron el nivel de conocimiento con que contaba Francia y sus Académicos quienes hicieron parte de dicha misión.⁴² Sin embargo, el ritmo de progreso del conocimiento y de las técnicas se aceleró en pleno siglo XIX con lo cual se avivaron las insatisfacciones y la desconfianza de los resultados argumentando, principalmente, el nivel de desarrollo alcanzado lo que forzó la realización de comprobaciones y ajustes.

En el siglo XIX se avivó la polémica sobre la necesidad de comprobar las mediciones realizadas anteriormente, los lugares en los cuales se realizarían dichas mediciones y los países que se responsabilizarían de hacerlo. Algunos países manifestaron su interés por realizar la tarea y, de todas maneras, auspiciaron la continuación de los trabajos que sobre el tema venían realizando, los mismos que derivaron hacia nuevas mediciones, hacia la construcción de nuevos aparatos e instrumentos para adquirir los datos y a la formulación de nuevos métodos, modelos y procedimientos para procesarlos.⁴³

En la práctica, lo fundamental de la generación de conocimientos en Geodesia se realiza en el campo y no en las cuatro paredes de un laboratorio como ocurre en la mayor parte de disciplinas, por lo cual, es interesante conocer ¿en qué consiste dicho trabajo? ¿Cómo se organiza en la práctica? Ahora bien, si el interés de la medición constituye un objetivo científico interesante, no es el único y, tenemos que estar conscientes de que la participación del personal militar fortalece el vínculo, en este caso, entre la calidad del trabajo a realizar y el ambiente castrense,⁴⁴ subsistiendo la duda acerca de las razones profundas por las que esta participación tuvo lugar.

Otra estructura es visible en la concepción de la Misión y está compuesta por la *Asociación Internacional de Geodesia* cuyos miembros coinciden en la necesidad de medir la longitud del arco del meridiano en dos latitudes extremas a fin de determinar las dimensiones

42 Martina Schiavon, "Les officiers géodésiens du Service géographique... op. cit.

43 Ibid.

44 Ibid.

promedio del elipsoide y calcular el achatamiento del mismo.⁴⁵ Es cuando el General Leon Bassot y el teniente Roberto Bourgeois, delegados franceses a la Asociación Internacional de Geodesia, reivindican el derecho de Francia como una prioridad moral de hacerlo en América del Sur, en una época en la que tanto los Estados Unidos como las potencias europeas deseaban expandir su influencia en las nacientes repúblicas sudamericanas, agitadas por la transición de la colonia hacia la república. Admitiendo que la concepción espacio temporal de la vida cambió radicalmente y las expectativas por el cambio de modelo epistemológico despertaron expectativas interesantes en la población, tanto por la influencia que podían alcanzar en esos territorios como por la nueva configuración del comercio internacional que se vislumbraba.⁴⁶

Desde otra perspectiva: Que el trabajo geodésico tenga importancia vital desde el punto de vista militar es una afirmación que debemos aceptar como un punto de Estado entre las propuestas competidoras entre Francia e Inglaterra.⁴⁷ Contar con una base cartográfica previamente calificada es útil para concepciones bélicas y aún en caso de conflictos de mediana y baja intensidad y realizar ese tipo de misiones permite al país que las realiza, penetrar culturalmente y conocer mejor el medio en el cual actúa e incrementar el valor de los resultados creando espacios de influencia en la sociedad y en las fuerzas que actúan en ella.

Estrategias geopolíticas

Las cartas que se jugaban con la Segunda Misión Geodésica no fueron únicamente de interés científico. También se elaboraban estrategias para satisfacer intenciones no declaradas, propias del instante histórico en el que se aspiraba a montar en los escenarios claras experiencias colonialistas, no extrañas de las ejercitadas hasta la época, caracterizadas por la poca o ninguna ocupación territorial y

⁴⁵ *Ibíd.*

⁴⁶ Martina Schiavon, "Les officiers géodésiens du Service géographique... op. cit.

⁴⁷ Ana País, "Misión Geodésica Francesa en Ecuador: la colosal expedición científica que permitió determinar la forma a la Tierra", BBC Noticias, 11 agosto 2019. Ver en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49156423> (01-12-2021)

que podían ser utilizadas en un futuro no lejano en condiciones en las cuales las propuestas marxistas habían calado profundo en capas intelectuales europeas y la planificación de los ensayos de captación del poder se perfeccionaba.⁴⁸ Las obras de Marx eran adquiridas profusamente y tenían que estar en las bibliotecas de todo comunista que se respetara aun si no las leyera, algo parecido a lo que sucede con la Biblia entre los cristianos de las diversas iglesias. Quizás de aquí nacen las distorsiones y los *malos entendidos* que han deteriorado el valor intrínseco de estas obras o al menos las han devaluado en la práctica corriente, a pesar de lo cual conservan vigencia hasta nuestros días.

La imagen de Cristo ha sido utilizada bajo formas eclesiásticas que no siempre reflejan las ideas originales. De la imagen de Marx se aprovechan detractores y seguidores en busca de poder y dinero. Marx fue un historiador de primera línea y un crítico de calidad. Sus cualidades y perseverancia le permitieron comprender de manera objetiva la realidad de su época y, si bien se mantuvo en descripciones prospectivas generales, sus pronósticos no tuvieron el soporte cualitativo y cuantitativo suficiente para impedir errores fundamentales como el depositar demasiado poder en pocas manos,⁴⁹ de personas sin la formación suficiente ni las cualidades necesarias para cumplir su cometido pues no habían comprendido la esencia de la propuesta social y política, tergiversándola en búsqueda de su bienestar, aprovechándose del Estado, como sucede hasta nuestros días y que se manifiestan con aquellos gobiernos que necesitan de una policía secreta, de manera oficial u oficiosa, para controlar a la población y que corrompen las instituciones e instancias de los gobiernos, llegando a ofender la dignidad humana, especialmente de las jóvenes generaciones que, perturbados por la facilidad con la que sus predecesores han asaltado las arcas del Estado, han desarrollado prácticas cleptopáticas.⁵⁰ Marx se equivocó sobre el futuro político de los Estados pero no acerca del mundo que se instalaba.

48 Charles Van Doren, *Breve historia del...* op. cit

49 Karl Marx, Frederic Engels, Manifiesto Comunista. Ver en: <https://sociologia1unpsjb.files.wordpress.com/2008/03/marx-manifiesto-comunista.pdf> (30-06-2021)

50 Matt Taibbi, *Griftopia, Bubble machines, vamoire squids and the long con that is breaking America*, Spiegel & Grau, New York, 2010, pps.383-396

Quedaba, entonces, asignar la realización de la Misión a uno de los países interesados en hacerlo. La argumentación presentada para ganar la designación dejó en evidencia el interés que los diversos gobiernos tenían en hacerlo desde el punto de vista geopolítico, económico, social y cultural.⁵¹

Una vez conseguido el acuerdo de la Asociación Internacional de Geodesia para que sea Francia el país que realice esta Segunda Misión, la exploración del territorio desconocido en el que, además, se producían cambios políticos y de personajes de gobierno ocupa una primera acción concreta que realiza la evaluación de la disponibilidad de mano de obra in situ y se limita el territorio de medición.⁵² La labor de convencimiento y de coordinación con autoridades, actores y agentes de los diferentes sectores conduce a que, a finales de 1900, Bassot invite a un prestigioso matemático para que sirva como mediador: Henri Poincaré quien ejerció una influencia crucial en el pensamiento científico ecuatoriano y mundial.⁵³ Este tema lo abordamos en los párrafos siguientes.

Tercer escenario: legado y obligación

Los procesos revolucionarios que han alcanzado resultados importantes y perdurables, como el provocado por el Cristianismo en el mundo occidental o la Revolución Francesa de 1789, han permitido implementar cambios sostenidos desde el punto de vista cognoscitivo, material y abstracto que han contribuido a mejorar lo político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal del modelo de organización vigente de la sociedad.

La Revolución Francesa ocupó espacios nunca antes disputados como el de los derechos humanos. Mantenerlos ha requerido esfuerzos sostenidos de parte de la sociedad francesa, alcanzando metas y objetivos materiales e intelectuales que le han dado sustento y capacidad de supervivencia a sus ideas y propósitos. Años más

51 Martina Schiavon, "Les officiers géodésiens du Service géographique... op. cit.

52 *Ibid.*

53 Melio Sáenz, "En los umbrales de la Complejidad", *Reflexiones*, Vol. 6, N°1, enero 2021. Ver en: https://www.researchgate.net/publication/348336569_En_los_umbrales_de_la_complejidad (29-11-2021)

tarde, los trabajadores de París establecieron la Comuna, primer gobierno obrero que tuvo corta duración y que, en los setenta y dos días que se mantuvo vigente, sirvió para anunciar la llegada de un mundo nuevo en el que los experimentos políticos que lo adornaron no alcanzaron los resultados esperados.⁵⁴

Mas grave aún que nuestra última afirmación resulta la proyección de comportamientos atípicos, complejos y paradójicos que ocurren en el sector de la Ciencia, la Técnica, la Tecnología y la Innovación a nivel institucional nacional en donde las contradicciones y las anécdotas constituyen un patrimonio hasta ahora inalienable que ha burocratizado e ideologizado dichas actividades hasta dimensiones incontrolables e inaceptables.⁵⁵

Las sociedades, organizadas con base en el conocimiento de la realidad, aceptan los datos y la información extraídos mediante convalidación científica y la información obtenida a través de la experiencia cotidiana y de la ilusión. Como toda obra humana, los modelos existen primero en lo intelectual y luego, en lo tangible y material. Así, cuando el modelo epistemológico cambia, también se modifica el sistema de la sociedad y, cuando ésta encuentra condiciones que le permitan avanzar, obliga a mejorar la base epistemológica e intelectual que la sustenta. En el proceso, el conocimiento científico se posiciona como un factor de producción que complementa al trabajo y al capital. La tecnología, que consiste en el uso sistemático de conocimientos científicos y empíricos para alcanzar resultados tangibles, es el vehículo. De esta manera es que, a finales del siglo XIX, la investigación científica gana valor geopolítico y lo incrementa en las otras actividades que constituyen la vida individual y colectiva.⁵⁶

La influencia de Henri Poincaré

La figura de Henry Poincaré deslumbró el panorama científico de finales del siglo XIX. Sus ideas le habían permitido establecer las

54 Jacques Duclos, *La Commune de Paris: a l'assaut du ciel*, Editions Sociales, Paris, 1971.

55 Melio Sáenz, Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: ¿Una necesidad?. en preparación. Quito Ecuador. 2022.

56 UNESCO, *Historia de la Humanidad*, vol. 6, Planeta Sudamericana, Barcelona, 1977

relaciones entre conocimiento científico y realidad, admitiendo lo que comprende y entiende, por ello, reconoce que las matemáticas son la herramienta para hacerlo.⁵⁷

La operación se realiza de modo recursivo: a partir de axiomas se obtiene nuevas proposiciones que se imponen no solamente a nosotros los humanos sino a la misma naturaleza a pesar de lo cual identifica y caracteriza el proceso de construcción empleado en las matemáticas en el que, si bien admitimos datos previamente adquiridos y calificados en cada una de las etapas, las interpretaciones requieren de convenciones, de nuevas posiciones que condicionan la validez del punto de partida. Con las interpretaciones enriquece el conocimiento, lo que pone en entredicho el valor del pensamiento matemático como modelo y ejemplo de rigor.⁵⁸

Existe contradicción entre la imagen de pensamiento matemático modelo y ejemplo de pensamiento deductivo riguroso y exacto, absolutamente necesarios a partir de la cual podemos admitir que podemos deducir todas las proposiciones enunciadas en una teoría aplicando la lógica formal con lo cual reduciríamos las Matemáticas a una tautología que condicionaría, a su vez, las interpretaciones conceptuales y metodológicas entre Ciencia y Matemáticas basadas en el lenguaje matemático del referencial espacio temporal con el que Poincaré se ubica en el umbral de la relatividad.⁵⁹

Aproximarnos al concepto de Ciencia como un sistema de leyes obtenidas a partir de hechos observados asigna al conocimiento científico un valor esencialmente experimental en cuya construcción es necesario elegir para establecer equilibrios entre el tiempo y la comprensión de los hechos, procesos y fenómenos en mención, en la que habrá que sacrificar posiciones, aspiraciones, ideas y pretensiones de tal manera que, a partir de observaciones particulares se oriente la producción de conclusiones y leyes generales. En los últimos tiempos hemos constatado lo que sucede entre la urgencia y la prudencia al desarrollar los mecanismos contra la pandemia.⁶⁰

57 Paul Thierry, Henri Poincaré : des mathématiques à la philosophie, entretien avec Gerhard Heinzmann, 2012. Ver en : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00720673v2/document> (12-07-2021)

58 Javier de Lorenzo, *La Filosofía de la Matemática de Poincaré*, Editorial Tecnos, Madrid, 1974

59 *Ibid.*

60 Juan Manuel Gómez, Edgar Morin: "Vivimos en un mundo incierto y trágico", *Milenio*, 02-

De todas maneras, tenemos que admitir que en el punto de partida de los procesos deductivos existe una idea previa, una hipótesis o un conjunto de ellas constituidas en un sistema de leyes deducibles de hechos observados cuidando la idea de que una acumulación de hechos no constituye una Ciencia ya que en el proceso existen hipótesis de trabajo que contribuyen a avanzar mientras que hay unas pocas que pueden convertirse en leyes.⁶¹ Resaltemos que en la observación y en la experiencia aparecen ideas preconcebidas que se generan en la cosmovisión y que constituyen el punto de partida para los procesos recursivos sobre los cuales se basa la generación de conocimientos.⁶² Las leyes no surgen inmediatamente puesto que la experiencia es particular mientras que las leyes son generales. Las conclusiones surgen a partir de generalizaciones lógicas útiles cuando podemos observar las causas de un fenómeno, con lo cual la deducción no genera conocimiento; más bien lo verifica.

Conocer los universos del pensamiento de Poincaré constituye una aventura plena de desafíos y sorpresas pues en ellos encontramos al investigador científico compartiendo espacios con el humanista y el filósofo, el físico y el filósofo autodidacta que se atrevió a incursionar en temas fundamentales de la filosofía de la Ciencia proyectando su inteligencia hacia dominios nunca antes previstos abriendo senderos por los cuales el ser humano busca referenciales de progreso que le permitan mejorar sus condiciones de vida junto con la aspiración de ser mejor persona impulsada por una vocación de servicio, de compromiso y de aporte al desarrollo de la Humanidad.⁶³ Para no errar debemos actuar con prudencia y después de reflexionar, so pena de equivocarnos en el intento.

05-2020. Ver en: <https://www.milenio.com/cultura/laberinto/edgar-morin-pensamiento-complejo-tiempos-coronavirus> (29-11-2021)

Nicolas Truong, Edgar Morin: "Esta crisis nos empuja a cuestionar nuestra forma de vida, nuestras necesidades reales enmascaradas en las alienaciones de la vida cotidiana", *Le Monde*, 19-04-2020. Ver en: https://www.lemonde.fr/idees/article/2020/04/19/edgar-morin-la-crise-due-au-coronavirus-devrait-ouvrir-nos-esprits-depuis-longtemps-confines-sur-l-immediat_6037066_3232.html (29-11-2021)

61 Melio Sáenz, Plan Nacional de Ciencia, Tecnología... op. cit.

62 *Ibid.*

63 Henri Poincaré, *La Valeur de la science*, Flammarion, Paris, 1911. Ver en: <http://henripoincarepapers.univ-lorraine.fr/chp/hp-pdf/hp1919vs.pdf> (29-11-2021)

Henri Poincaré fue un filósofo autodidacta quien, a pesar de contribuir a la conformación del pensamiento complejo, desconfiaba de los sistemas por cuanto el conocimiento sobre los mismos era incipiente a la época. Nunca aceptó calificativos que pudieran interferir en su doctrina, sobre todo cuando alrededor de un tema en el que había que tomar partido pues nunca abandonó los hechos, aún en las especulaciones más audaces y en apariencia llenas de paradojas, se mantuvo firmemente ligado a sus criterios sin ingresar directamente a la discusión de los mismos, sin importarle llegar a resultados o si sus conclusiones armonizaban con las ideas tradicionales, buscando la verdad sin ideas pre concebidas, ignorando lo que había leído o escuchado y evitando comunicar las propias si no estaban definitivamente formadas⁶⁴

Poincaré tuvo mucho cuidado de no permitir influencias ni contrariedades en su trabajo que lo realizaba personalmente y, digamos, independientemente de el mismo, meditando y reflexionando solo y casi en secreto.⁶⁵ De pronto, bruscamente y con mucha fuerza las ideas surgían impetuosas, breves e irresistibles, como las encontramos en la creación de las Matemáticas, dejando para los filósofos la tarea de encontrar las teorías que confirmaban la verdad así descubierta.; sin derecho a protestar ni a negar la ciencia pues la verdad, en el sentido de Poincaré, no es otra cosa que la expresión filosófica de las condiciones involucradas en la existencia efectiva de las ciencias positivas.⁶⁶

Ante este conjunto de hechos objetivos, estos hitos constituyen la referencia que debe respetar cualquier teoría del conocimiento, Henri Poincaré fue conducido naturalmente a ellos por sus estudios matemáticos, y desde el día en que los vio, tuvo una comprensión completa y definitiva de estos hechos, pero el fondo de las ideas de Henri Poincaré sobre la Ciencia y la Investigación Científica nunca cambiaron. Sus ideas se modificaron solo en la forma, tomando, poco

64 Vito Volterra, Jacques Hadamard, *Paul Langevin et Pierre Boutroux, Henri Poincaré: l'œuvre scientifique, l'œuvre philosophique*, Félix Alcan, Paris, 1914

65 Jeremy Gray, John. "Henri Poincaré", *Enciclopedia Británica*, 13 de julio de 2021. Ver en: <https://www.britannica.com/biography/Henri-Poincare>. (05-08-2021)

66 Ciencias positivas: aplican la observación para generar conocimiento y para medir la eficacia práctica. Sustituyen la imaginación por la observación.

a poco, un aspecto menos técnico y menos especial a medida que ampliaba su campo de aplicación, puliéndose y cristalizando sus ideas en contacto de ideas vecinas u opuestas que fueron emitidas, durante los últimos veinte años, por pensadores eminentes.

Desde muy temprano, Henri Poincaré tomó un gusto marcado por la controversia filosófica. Cuando Xavier León, creando en 1893 *la Revista de Metafísica y de Moral*,⁶⁷ le invita a participar, le ofrece su colaboración entusiasta, y no deja de ser su colaborador regular. Así, fue también uno de los primeros miembros de la Sociedad Francesa de Filosofía,⁶⁸ en la cual adquirió la facilidad de hablar a una audiencia filosófica, entrando en discusiones con lógicos y metafísicos como: Couturat, Russell, Le Roy, Lalande⁶⁹

En camino hacia el futuro

La educación diseñada hace siglos e implementada a lo largo de ellos, propuso una imagen del *hombre racional*, poseedor de todos los atributos que le permitían ocupar la cúspide cimera de la pirámide zoológica, con lo cual consiguió dominar a todas las otras especies y evolucionar hacia estadios superiores, sin embargo de lo cual es necesario reconocer que el conocimiento que poseemos nos hace cada vez más frágiles individualmente pues hemos delegado muchos de los temas a la inteligencia colectiva.⁷⁰

67 *Revue de métaphysique et de morale*, Presses Universitaires de France, Paris. Ver en: <https://in.booksc.me/journal/21528> (27-11-2021). Ver también: <https://in.booksc.me/journal/21528/92/1> (27-11-2021)

68 Sociedad Francesa de Filosofía (SFP) - PARIS. Fundada por iniciativa de Xavier León y André Lalande. Su propósito es acercar el trabajo filosófico mediante la creación de un centro de comunicación e información, trabajar para acercar a científicos y filósofos, iniciar discusiones para aclarar el significado y posición de los diversos problemas, criticar y determinar el lenguaje filosófico, tratar con cuestiones relativas a la docencia, para preparar la organización de congresos. Sus conferencias han visto a la mayoría de los grandes filósofos y científicos del siglo XX: Bergson, Husserl, Einstein, Langevin, Poincaré, Sartre, Foucault, Lacan, Derrida. Una empresa de prestigio, por tanto, pero poco numerosa (350 miembros). (La traducción es nuestra). Ver en: Comité de Trabajo Histórico y Científico. Instituto adscrito a la Escuela Nacional de Cartas, Sociedad Francesa de Filosofía (SFP) - PARIS. Ver en: <http://cths.fr/an/societe.php?id=530> (30-11-2021)

69 *Revue de métaphysique et de morale*. Ver en: <https://in.booksc.me/journal/21528/92/1> (30-11-2021)

70 Harari Yuval Noah, *21 lecciones para el siglo XXI*, Penguin Random House, Barcelona, 2018.

Muchas generaciones aceptaron antes de existir, luego pensamos para existir⁷¹ y, finalmente, nos encontramos en condiciones de dudar, pensar, verificar para existir y esto, gracias a la Ciencia, la Técnica y la Tecnología que hemos podido desarrollar. Desde siempre, la realidad conjuga interpretaciones derivadas de pirámides sociales y culturales, existenciales y sociales, reales y ficticias en las que no faltan dogmas ideológicos y religiosos que tratan de moldear estereotipos para dominar.⁷²

La interpretación de la realidad, muchas veces, se ve perturbada por dogmas y prejuicios que la enturbian. Así, el pensamiento liberal construyó una imagen del hombre racional, aquel que está en condiciones de organizar sus relaciones con la realidad tanto desde el punto de vista práctico como del conceptual, como base de la sociedad moderna. Karl Marx reconoció a la burguesía como una clase profundamente revolucionaria por los logros alcanzados en poco tiempo frente a los siglos que demoraron las otras civilizaciones en construir obras majestuosas. La burguesía es así reconocida como una clase pujante que dinamizó la investigación científica, la técnica, el desarrollo tecnológico y la innovación de tal manera que, a la hora actual, debemos reconocer que pocos mortales desearán que el progreso de la Humanidad, animado por la burguesía, desaparezca pues desaparecerían las oportunidades de futuro a las cuales se aferran las nuevas generaciones que no desean volver al pasado. Sin embargo, la obra de Lenin alerta sobre el papel que puede cumplir esa burguesía en el desarrollo de la Humanidad.⁷³ ¿Esta es la clase de interpretación que debemos instrumentar?

Cosmovisión y epistemología

Nada en la historia de los humanos, es independiente: no se puede interesar en aspectos de la física, de la fisiología sin ocuparse

71 R. Descartes, *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences*, Leyde, Hollande, Édition électronique (ePub) v.: 1,0 : Les Échos du Maquis, 2011, 1637.

72 Melio Sáenz, Plan Nacional de Ciencia... op. cit.

73 Karl Marx, Frederic Engels, *Manifiesto Comunista*. Ver en: <https://sociologia1unpsjb.files.wordpress.com/2008/03/marx-manifiesto-comunista.pdf> (12-11-2021)

también de los aspectos culturales, y lingüísticos. *Relacionar la epistemología con la génesis de los conocimientos científicos, permite reconocer en ella los diferentes alcances que tiene este tipo de conocimientos en las instituciones de una sociedad, los saberes ideológicos de la época, y el impacto y transformación cultural causado por un conocimiento objetivo que a veces se abstrae de la realidad.*⁷⁴

La presencia de la Segunda Misión Geodésica en Ecuador y su integración con científicos locales, permitió que esta visión aflore y que, mutuamente, nos beneficiemos de ella. Ética y estética encuentran su expresión en la belleza y en la Naturaleza. Europa piensa en la proporción aurea⁷⁵ como parámetro de la belleza y América en la Cruz del Sur⁷⁶ como referente de vida y de armonía.

La geometría de la Naturaleza contribuye a fortalecer la epistemología occidental. Su estética se basa en la proporción aurea definida mediante la serie numérica conocida como la de Fibonacci (Leonardo de Pisa), la misma que al desarrollarse tiende hacia un límite, valor que se encuentra en las estructuras de la Vida y de la Naturaleza. Queda por dirimir su valor en la Sociedad. Quedando claro que nuestros ancestros vieron el mundo desde la perspectiva de la Naturaleza, no como una máquina sino como parte integral de la cual los seres humanos también lo somos.

¿Podemos encontrar puntos compartidos por las cosmovisiones?

La cosmovisión es la forma que una cultura, una civilización tiene de interpretar la realidad del mundo que le rodea. Los pueblos andinos cuidan la Naturaleza, el cosmos vivo y la relación sagrada entre el ser humano y la Madre Tierra desde relaciones de reciprocidad y de vivir en comunidad, de amor y respeto a los seres vivos, a

74 Luis Guillermo Jaramillo Echeverri, “¿Que es la epistemología?”, *Revista de epistemología de Ciencias Sociales*, 2003, p.175. Ver en: <https://www.moebio.uchile.cl/18/jaramillo.html> (21-06-2021)

75 Se llama proporción áurea, proporción divina, sección áurea o razón áurea, pero también el número áureo o el rectángulo áureo, entre otros nombres, a un elemento matemático cuya presencia en obras artísticas, arquitectónicas e incluso en objetos de la naturaleza, supuestamente explica su belleza. En: “Equipo editorial, Etecé, “Proporción áurea”, 16 de julio de 2021. Ver en: <https://concepto.de/proporcion-aurea/>. (03-12-2021)

76 J. Murgeitio, M. Guerrero, *La verdadera historia del tiempo*, Abya-Yala, Quito, 1997.

los niños y ancianos, a la flora, a la fauna, así como a las montañas, los ríos.⁷⁷

La mitología andina contempla una estructura basada en el fundamento de la luz, cuya manifestación directa es la luz del Sol, fuente de energía positiva a partir de la cual se formó el Universo y que lo impregna totalmente, animando el cosmos ordenador del Universo con una única deidad y, sus ritos reflejan una reverencia a la tierra como madre, como creadora de las personas, como un ser a quien nos une relaciones de afecto y a quien debemos agradecer por acogernos y por ello, debemos cuidarla, sentando las bases del respeto mutuo como fuente de bienestar individual y colectivo.⁷⁸

Para los habitantes de los Andes, la Naturaleza hace parte de la sociedad que, con los seres humanos, conforma la unidad universal en la que el trabajo constituye un acuerdo social de respeto en un mundo perfilado en un estrato superior, uno inferior y el medio que armoniza los otros dos y que constituye la realidad actual. Y en el que potencias vitales establecen puentes entre la vida y la muerte como parte de procesos cíclicos de constante renovación y cambio.⁷⁹

En los Andes desconocemos algo semejante a la filosofía occidental pues no podemos desligar Cosmos de Caos⁸⁰ sin privilegiar el sentido único de las relaciones. Reconocemos la multidimensionalidad de las relaciones, la organización y la autopoiesis⁸¹ en un marco de retorno a los orígenes en el que la religión matriarcal se adaptaba a postulados más cercanos a la democracia y que, en el campo estético, se actuaba bajo preceptos celestiales que fijaban los parámetros de la belleza y de la utilidad, haciendo posible pensar, inclusive, en una oportunidad de cuantificar mediante la expresión numérica de los parámetros y la explicación estética correspondiente.

77 Instituto Cultural Pachayachachi, ¿Qué es la cosmovisión Andina?. Ver en: <https://www.rumbosdelperu.com/cultura/08-01-2020/que-es-la-cosmovision-andina/> (20-09-2021)

78 Pamela Minda Herrera, Mitología andina: formas de entender el mundo y la vida en la sociedad quiteña, Universidad Politécnica Salesiana, 2016. Ver en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13339>. (30-11-2021)

79 J. Murgeitio, M. Guerrero, *La verdadera...* op. cit.

80 Ministerio de Cultura Argetina, Cosmovisión andina: la tierra como madre, 17-07-2019. Ver en: https://www.cultura.gob.ar/cosmovision-andina_7959/ (25-08-2021)

81 Melio Sáenz, *Invitación a la Teoría General de Sistema*, Instituto de Estudios del Petróleo, PETROECUADOR, Quito, Ecuador, 2009.

Tengamos en cuenta que los valores occidentales se nutren de la proporción dorada mientras que los andinos se dirigen a la Naturaleza, sirviéndose de dimensiones celestes como las de los brazos de la Cruz del Sur y la proporcionalidad empleada. ¿Podremos encontrar un significado a estos números y, sobre todo, a su diferencia? ¿Podrán las cosmovisiones tener puntos compartidos? ¿Podrá establecerse con claridad la relación numérica de la proporción aurea y de la proporción de la cruz del sur?

Teoría de Sistemas y Complejidad en el pensamiento de Poincaré

La contribución de Poincaré en el análisis y recomendaciones del documento clave de la Misión se encuentra reflejada en la estructura misma del documento el cual cuenta con varios componentes interrelacionados, tanto en el campo científico como en el administrativo y de gestión, todos con un propósito declarado y varios objetivos derivados de las circunstancias históricas. Luego razona en términos de escenarios, reconociendo que, a la vuelta de un siglo entre las dos misiones, la realidad dirigida a un mismo propósito ha evolucionado de manera definitiva. Aparece, así, la necesidad de reflexionar tanto en la calidad de los instrumentos como en la capacidad de quienes los manejan, obtienen información y la estudian de manera de hacerla útil para la toma de decisiones.

También tenemos que pensar en la multidisciplinariedad que hace intervenir en las campañas a especialistas de diferente orientación que cubren desde áreas de la geodésica hasta aquellas de la biología, con personajes como Paul Rivet y las de la sociología en los escritos del General Perrier con el propósito de que los franceses conozcan mejor a los ecuatorianos y los ecuatorianos a los franceses.⁸² No podemos ignorar el pensamiento social de Paul Rivet y su vocación científica particularmente orientada al conocimiento de nuestro continente.

Dos líneas de trabajo son claramente delineadas al final de la Misión: la una liderada por Paul Rivet quien se especializa en temas de biología, etnografía, botánica, construyendo una escuela

⁸² Georges Perrier, *La République de l'Equateur, aperçu générale, relations entre l'Equateur et la France avec une carte hors texte*, Les éditions France-Amerique, Paris, 1937.

de pensamiento que le permite alcanzar logros personales importantes y deja un legado de personal formado tanto para la investigación como para la gestión de los recursos naturales en Ecuador. Mas tarde, estas líneas de trabajo son fortalecidas por profesionales ecuatorianos de la talla de Misael Acosta Solís,⁸³ científico emblemático del área de la botánica, Enriqueta Banda y Plutarco Naranjo⁸⁴ en los dominios de la medicina, quienes se puede considerar, discípulos de Paul Rivet en cuanto a métodos y herramientas de investigación y de aplicación de conocimientos en el cuidado de la salud.

Por el otro lado, las ciencias de la ingeniería salen fortalecidas en Ecuador resultado de la fuerte influencia ejercida por Henri Poincaré desde el dominio de las ecuaciones diferenciales, de la geometría diferencial y sus aplicaciones en la descripción formal de los fenómenos naturales en relación con las necesidades, sobre todo, de la mecánica clásica. Años más tarde, Alejandro Segovia levanta una escuela de pensamiento en el campo de las ecuaciones diferenciales aplicadas al diseño estructural cuyos métodos se divulgaron a nivel latinoamericano.⁸⁵ Alejandro Segovia realizó un trabajo sostenido de investigación en la modelación matemática de este tipo de problemas. En la actualidad, resultados interesantes son obtenidos en este campo, sobre todo por el grupo AMARUN, presente en Francia y conformado por jóvenes ecuatorianos que han obtenido sus doctorados en universidades francesas y que han permanecido trabajando en universidades y empresas europeas. Su contribución al país consiste, por ahora, en la organización de seminarios y congresos en diversas universidades locales.⁸⁶

83 Misael Acosta Solís, geobotánico ambateño y reputado estudioso en temas forestales y conservacionistas en Ecuador. En: Nicolás Cuví, "La institucionalización del conservacionismo en el ECUADOR (1949-1953): Misael Acosta Solís y el departamento forestal", Procesos, N°22, Corporación Editorial Nacional, Quito, 2005, p.107. Ver en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/1759/1/RP-22-ES-Cuvi.pdf> (03-12-2021)

84 Jorge Núñez, *Plutarco Naranjo Vargas*, Academia Nacional de Historia, Quito, 2010

85 El Ing. Alejandro Segovia, autor del método de las rigideces sucesivas y de la cadena abierta, un modelo matemático que simplifica notablemente las operaciones matemáticas del método de Cross, universalmente conocido en los años 70. En: Pablo Caiza, Paulina Viera, Carolina Robalín, Susana Guzmán, "Pertinencia de las Carreras de Ingeniería Civil en el Ecuador", *Revista Ciencia*, Vol.18, 2, 253-265, 2016, p. 254. Ver en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Rercdv-GjIEJ:https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/ciencia/article/view/284/264+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec> (03-12-2021)

86 Amarun es una asociación de científicos, declarada oficialmente bajo la legislación francesa

Dejemos la puerta abierta para profundizar el estudio comparativo, y generador de ideas con que Poincaré principalmente y los otros miembros de la Misión contribuyeron al desarrollo de la Teoría General de Sistemas, la complejidad y el pensamiento complejo, que han dado lugar a la formulación de alternativas al enfoque analítico que dominó durante mucho tiempo la generación del conocimiento científico, que dio muy buenos resultados y que pueden ser mejorados con los nuevos enfoques.⁸⁷

Conclusiones

El conocimiento científico amplió sus horizontes con la búsqueda de nuevas estructuras y relaciones entre las variables empleadas para describir la realidad. La nueva concepción conjugó cosmovisiones europeas y cosmovisiones ancestrales. El proceso continúa en la actualidad, incorporando nuevos elementos al proceso.

Hipótesis: *¿si la cosmovisión andina muestra similitudes materiales e intelectuales (espirituales) con la cosmovisión europea, occidental, podremos construir bases epistemológicas y métodos de generación de conocimientos aplicables a una nueva concepción de la realidad?*

El estímulo que consiguió inyectar Paul Rivet y los otros miembros de la Misión a los grupos de trabajo intelectual en Ecuador se mantiene hasta nuestros días.

en la ciudad de París en el año 2006, que tiene como objetivo principal el desarrollo de las ciencias exactas en el Ecuador. Nos especializamos en el mundo académico y cubrimos temas que van desde los últimos años de estudios universitarios hasta los estudios doctorales así como ciertos tópicos de investigación avanzada. Si bien deseamos cubrir varias áreas de las ciencias fundamentales y de la ingeniería, actualmente nos concentramos casi exclusivamente en las matemáticas, que es el tema de especialización de la gran mayoría de nuestros miembros. En el transcurso de los años nuestras actividades se han ido ampliando y diversificando pero hemos sabido mantener cierto tipo de proyectos como son: la realización de escuelas de verano en el Ecuador, la producción de material académico y la gestión de becas a nivel de maestría. Actualmente, además de estos proyectos anteriores, hemos lanzado una casa editorial que publica una colección de libros universitarios y organizamos conferencias en centros de investigación de primer nivel internacional. En: Amarun. Ver en: <http://web-cache.googleusercontent.com/search?q=cache:j42spKaq5BEJ:https://www.amarun.org/&hl=es-419&gl=ec&strip=1&vwsr=0> (03-12-2021).

87 Edgar Morín, *El método...* op. cit.

Es necesario fortalecer las relaciones de cooperación y de participación de los dos países e internacionalizar los mismos, con el propósito de abordar problemas de más alta complejidad.

El Ecuador no ha alcanzado la madurez científica suficiente para levantar principios de autonomía y participar en equipos multidisciplinarios. El país todavía, no ofrece oportunidades reales, a jóvenes profesionales, sobre todo de las ciencias básicas, para que puedan desarrollarse localmente.

Bibliografía

AMARUN. Ver en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:J42spKaQ5BEJ:https://www.amarun.org/&hl=es-419&gl=ec&strip=1&vwsr=0> (03-12-2021)

AYALA MORA, Enrique, *Nueva Historia del Ecuador*, Grijalbo Ecuatoriana, Quito, 1983

BÉJAR, María Dolores; SCOTTI, Marcelo; SESSA, Leandro, "El imperialismo", *Historia del mundo contemporáneo (1870-2008)*, editorial de la Universidad de la Plata, 2014, Buenos Aires, 2014, pp.11-13. Ver en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47931/Documento_completo.pdf?sequence=1 (03-12-2021)

BOTTERI, Gerardo; CASAZZA, Roberto, *El sistema astronómico de Aristóteles. Una interpretación*, Biblioteca Nacional, Buenos Aires, 2015, p.45. Ver en: https://www.bn.gov.ar/micrositios/admin_assets/issues/pdfs/da174d96e38d7126aa857a83785cb482.pdf(03-12-2021)

BREWER-CARÍAS, Allan R., "Los aportes de la Revolución francesa al constitucionalismo moderno y su repercusión en Hispanoamérica a comienzos del siglo XIX", *Ars boni et aequi*, AÑO 7, N° 2, pp. 111 - 142,2011. Ver en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3700437> (03-12-2021)

CAIZA, Pablo; VIERA, Paulina; ROBALIN, Carolina; GUZMÁN, Susana, "Pertinencia de las Carreras de Ingeniería Civil en el Ecuador", *Revista Ciencia*, Vol.18, 2, 253-265, 2016, p. 254. Ver en: <https://webcache.googleusercontent.com>

tent.com/search?q=cache:Rercdv-GjIEJ:https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/ciencia/article/view/284/264+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec (03-12-2021)

CAÑIZARES-ESGUERRA, Jorge, *Explorations of the History of Science in the Iberian World*, Stanford Univesity Press, Stanford California, 2006

CHABOT, Hugues; LANGLOIS, Cyril, “La Terre est ronde ! Ératosthène et la mesure du rayon terrestre”, *Planete Terre*, eduscol, 05 de 04 de 2018. Ver en : <https://planete-terre.ens-lyon.fr/ressource/Terre-ronde-Eratosthene.xml>. (23-11-2021)

Comité de Trabajo Histórico y Científico. Instituto adscrito a la Escuela Nacional de Cartas, Sociedad Francesa de Filosofía (SFP) – PARIS. Ver en: <http://cths.fr/an/societe.php?id=530> (30-11-2021)

CUVI, Nicolás, “La institucionalización del conservacionismo en el ECUADOR (1949-1953): Misael Acosta Solis y el departamento forestal”, *Procesos*, N°22, Corporación Editorial Nacional, Quito, 2005, p.107. Ver en: <https://epositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/1759/1/RP-22-ES-Cuvi.pdf> (03-12-2021)

DESCARTES, R., *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences*, Leyde, Hollande, Édition électronique (ePub) v.: 1,0 : Les Échos du Maquis, 2011, 1637.

DUCLOS, Jacques, *La Commune de Paris: a l'assaut du ciel*, Editions Sociales, Paris, 1971.

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA ONLINE, “Jean Richer”, *Encyclopedia Britannica*, 01 de January de 2021. Ver en: <https://www.britannica.com/biography/Jean-Richer> (29-11-2021)

EQUIPO EDITORIAL, ETECÉ, “Proporción áurea”, 16 de julio de 2021. Ver en: <https://concepto.de/proporcion-aurea/>. (03-12-2021)

ESPINOSA, Carlos y LOMNÉ, Georges, *Ecuador y Francia: diálogos científicos y políticos (1735 - 2013)*, FLACSO, Sede Ecuador: Embajada de Francia en Ecuador: Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), Quito, 2013, p.55. Ver en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/53609.pdf> (03-12-2021)

- GÓMEZ, Juan Manuel; Edgar Morin: "Vivimos en un mundo incierto y trágico", *Milenio*, 02-05-2020. Ver en: <https://www.milenio.com/cultura/laberinto/edgar-morin-pensamiento-complejo-tiempos-coronavirus> (29-11-2021)
- GRAY, John Jeremy, "Henri Poincaré", *Enciclopedia Británica*, 13 de julio de 2021. Ver en: <https://www.britannica.com/biography/Henri-Poincare>. (05-08-2021)
- GREENBERG, John, "Isaac Newton et la théorie de la forme de la Terre", *Histoire des Sciences*, Tomo 40, n°3-4, pp. 357-366, 1987, p. Ver en: https://www.persee.fr/doc/rhs_0151-4105_1987_num_40_3_4062
- GUERRA, Francois-Xavier, "L'Amérique Latine face a la Révolution Francaise", *Caravelle*, N°54, 1990, pp. 7-20. Ver en: https://www.persee.fr/doc/carav_1147-6753_1990_num_54_1_2416 (29-11-2021)
- HARARI YUVAL, Noah, *21 lecciones para el siglo XXI*, Penguin Random House, Barcelona, 2018
- Instituto Cultural Pachayachachi, ¿Qué es la cosmovisión Andina?. Ver en: <https://www.rumbosdelperu.com/cultura/08-01-2020/que-es-la-cosmovision-andina/> (20-09-2021)
- JARAMILLO ECHEVERRI, Luis Guillermo, "¿Que es la epistemología?", *Revista de epistemología de Ciencias Sociales*, 2003. Ver en: <https://www.moebio.uchile.cl/18/jaramillo.html> (21-06-2021)
- LORENZO, Javier de, *La Filosofía de la Matemática de Poincaré*, Editorial Tecnos, Madrid, 1974
- MARX, Karl; ENGELS, Frederic, Manifiesto Comunista. Ver en: <https://sociologia1unpsjb.files.wordpress.com/2008/03/marx-manifiesto-comunista.pdf> (30-06-2021)
- Ministerio de Cultura Argetina, Cosmovisión andina: la tierra como madre, 17-07-2019. Ver en: https://www.cultura.gob.ar/cosmovision-andina_7959/ (25-08-2021)
- MINDA HERRERA, Pamela, *Mitología andina: formas de entender el mundo y la vida en la sociedad quiteña*, Universidad Politécnica Salesiana, 2016. Ver en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13339>. (30-11-2021)

MORÍN, Edgar, *El método*, Multiversidad Mundo Real Edghar Morin, México, s/f

Ana País, “Misión Geodésica Francesa en Ecuador: la colosal expedición científica que permitió determinar la forma a la Tierra”, BBC Noticias, 11 agosto 2019. Ver en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49156423> (01-12-2021)

MURGEITIO, J.; GUERRERO, M., *La verdadera historia del tiempo*, Abya-Yala, Quito, 1997.

NÚÑEZ, Jorge, *Plutarco Naranjo Vargas*, Academia Nacional de Historia, Quito, 2010.

PÉREZ VILLAMAR, José, “El Positivismo y la Investigación Científica”, *Revista Empresarial*, ICE-FEE-UCSG, Julio - Septiembre, 2015, p.30. Ver en: <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-empresarial/index.php/empresarial-ucsg/article/view/20> (03-12-2021)

PERRIER, Georges, *La République de l'Equateur, aperçu générale, relations entre l'Equateur et la France avec une carte hors texte*, Les editions France-Amerique, Paris, 1937.

PIJOAN, José, *Historia del Mundo*, Vol. 9, Salvat editores, Barcelona, 1969

PONCAIRÉ, Henri, *La révision de l'Arc du Méridien de Quito*, traducida al español, Imprenta Nacional, Quito, 1910. Ver en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/16216/2/LBNCCE-ARCOM-INF.pdf> (07-12-2021)

-----, *La Valeur de la science*, Flammarion, Paris, 1911. Ver en: <http://henri-poincarepapers.univ-lorraine.fr/chp/hp-pdf/hp1919vs.pdf> (29-11-2021)

Revue de métaphysique et de morale, Presses Universitaires de France, Paris. Ver en: <https://in.booksc.me/journal/21528> (27-11-2021).

Ver también: <https://in.booksc.me/journal/21528/92/1> (27-11-2021)

RIPA, Pedro, “La forma de la tierra”, *La increíble historia de la malentendida fuerza de Coriolis*, Fondo de Cultura Económica, México, 1996. Ver en: http://biotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/128/htm/s ec_13.htm (03-12-2021)

RODAS, Raquel, “Narrativa histórica”, *Afese*, pp.204-238, 2016

- ROLLET, Laurent; POINCARÉ, Henri: Des Mathématiques à la Philosophie. Étude du parcours intellectuel, social et politique d'un mathématicien au début du siècle, Thèse de doctorat de philosophie. Philosophie. Université Nancy II, Français. Avril, 1999, Ver en: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00137859/document> (23-08-2021).
- SÁENZ, Melio, "En los umbrales de la Complejidad", *Reflexiones*, Vol. 6, N°1, enero 2021. Ver en: https://www.researchgate.net/publication/348336569_En_los_umbrales_de_la_complejidad (29-11-2021).
- , Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: ¿Una necesidad?. en preparación. Quito Ecuador. 2022.
- , *Invitación a la Teoría General de Sistema*, Instituto de Estudios del Petróleo, PETROECUADOR, Quito, Ecuador, 2009
- SCHIAVON, Martina, "Les officiers géodésiens du Service géographique de l'armée et la mesure de l'arc de méridien de Quito (1901-1906)", *Histoire & mesure*, XXI - 2, 2006. En línea: 01-12-2009. Ver en: <http://journals.openedition.org/historemesure/1746>; DOI: <https://doi.org/10.4000/historemesure.1746> (12-10-2021)
- TAIBBI, Matt, *Griftopia, Bubble machines, vamoire squids and the long con that is breaking America*, Spiegel & Grau, New York, 2010
- THIERRY, Paul; POINCARÉ, Henri, des mathématiques à la philosophie, entretien avec Gerhard Heinzmann, 2012. Ver en: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00720673v2/document> (12-07-2021)
- TRUONG, Nicolas, Edgar Morin: "Esta crisis nos empuja a cuestionar nuestra forma de vida, nuestras necesidades reales enmascaradas en las alienaciones de la vida cotidiana", *Le Monde*, 19-04-2020. Ver en: https://www.lemonde.fr/idees/article/2020/04/19/edgar-morin-la-crise-due-au-corona-virus-devrait-ouvrir-nos-esprits-depuis-longtemps-confines-sur-l-immediat_6037066_3232.html (29-11-2021)
- UNESCO, *Historia de la Humanidad*, trad. Soroa Anibal Leal y Alexandra de. - Barcelona: Planeta Sudamericana, 1977. Segunda Edición: Vol. 6: 12
- VAN DOREN, Charles, *Breve historia del saber. La cultura al alcance de todos*, Colombo Andina de Impresos S.A., Bogotá, 2019

Melio Sáenz

VOLTERRA, Vito; HADAMARD, Jacques ; *Paul Langevin et Pierre Boutroux, Henri Poincaré: l'œuvre scientifique, l'œuvre philosophique*, Félix Alcan, Paris, 1914

WOLFGANG von Goethe, Johann, *Fausto*, Austral, 2011



La Academia Nacional de Historia es una institución intelectual y científica, destinada a la investigación de Historia en las diversas ramas del conocimiento humano, por ello está al servicio de los mejores intereses nacionales e internacionales en el área de las Ciencias Sociales. Esta institución es ajena a banderías políticas, filiaciones religiosas, intereses locales o aspiraciones individuales. La Academia Nacional de Historia busca responder a ese carácter científico, laico y democrático, por ello, busca una creciente profesionalización de la entidad, eligiendo como sus miembros a historiadores profesionales, entendiéndose por tales a quienes acrediten estudios de historia y ciencias humanas y sociales o que, poseyendo otra formación profesional, laboren en investigación histórica y hayan realizado aportes al mejor conocimiento de nuestro pasado.

Forma sugerida de citar este artículo: Sáenz, Melio, " Un desafío geodésico y su impacto en la investigación científica en Ecuador", *Boletín de la Academia Nacional de Historia*, vol. XCIX, N°. 206-A, junio – diciembre 2021, Academia Nacional de Historia, Quito, 2021, pp.225-256