



CoRis  
Revista del Círculo de Cartago.  
#15



ISSN: 1659-2387

CoRis.  
Revista de Ciencias Sociales y Humanidades

---

Volumen #15.  
2018

Director.  
Álvaro Zamora

Consejo Editorial

Luis Camacho  
Guillermo Coronado  
Álvaro Zamora  
Mario Alfaro

Edición y Diagramación: Gustavo Coronado  
Versión Digital: <http://www.circulodecartago.org>



## **Dedicatoria**

Esta Edición está dedicada a los Amigos Puriscaleños del Círculo de Cartago y la Revista Coris.(Generación del 70 del Liceo Académico de Puriscal)



# Índice Vol #15

**Dedicatoria.....5**

Álvaro Zamora

**Presentación.....9**

## Ensayos

María Noel Lapoujade

**La Imaginación Alquímica en Remedios Varo (II Parte).....11**

Álvaro Carvajal Villaplana

**Pobreza: nociones, causas, obstáculos y salidas (II Parte).....17**

Luis Camacho

**Hugo Chávez y los tres filósofos.....29**

Guillermo Coronado Céspedes.

**William Thomson, Barón Kelvin de Largs. Algunos apuntes sobre su vida y obra.....33**

## Reseñas.

***En casa. Una breve historia de la vida privada.....45***

**Apuntes atómicos: Hiroshima y Nagasaki.....47**

***Divertimentos de historia de la ciencia.....49***

## Efemérides

Celso Vargas

**Kepler en los 400 años de la formulación de la ley armónica: se comienza por la armonía óptica.....53**

**Colaboradores de este número.....62**



## Presentación

Al llegar a su décimo quinta entrega, vale la pena consignar varios hechos peculiares en una publicación latinoamericana independiente como Coris. Primero, hay que dar crédito a su continuidad; luego a la diversidad de sus contenidos, tanto como a la confianza y el talante teórico de sus colaboradores. Nunca ha sido sencillo, en estas latitudes, mantener una publicación de esta índole. Menos probable en otros predios del continente pareciera la existencia de una revista con vocación democrática, al estilo de Coris. Es que, por principio, la revista es contraria a cualquier censura previa de ideas e incluso de temas; aunque, inversamente, los textos que acepta para publicar han de poseer un alto nivel teórico y formal. Tales características han estimulado la participación de reconocidos autores y, seguramente, han motivado el placer de muchos lectores. Desde el principio, Coris ha sido accesible por vía digital, pero también ha contado con una versión impresa. Con ocasión de esta décimo quinta entrega, conviene brindar un profundo agradecimiento al Catedrático Guillermo Coronado Céspedes, por el impulso decisivo, rico y variado que ha dado –desde el principio– a la revista y al Círculo de Cartago. También ha de ser agradecido aquí el trabajo de edición que Gustavo Coronado plasma en cada entrega de Coris.

Este número agrupa cuatro ensayos de fondo, tres reseñas de libros, una sección dedicada a efemérides y una breve información sobre los autores. En la sección de artículos, se ofrece la segunda parte de “La imaginación alquímica en Remedios Varo”, de María Noel Lapoujade. Se completa así la entrega de un avelado ensayo en torno a la sobre-realidad imaginaria creada por Varo, prestigiosa artista plástica, cuya obra –según Lapoujade– reverbera el pensamiento de André Breton.

De Álvaro Carvajal se publica la segunda parte de “Pobreza: Nociones, Causas, Obstáculos y Salidas”. Es un texto que, como ha sido referido en el número precedente, constituye uno de los resultados de un proyecto de investigación adscrito al Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad de Costa Rica.

Luis Camacho publica en este número el sugestivo artículo “Hugo Chávez y los tres filósofos” que son: el marxista J. R. Núñez Tenorio, el existencialista Ernesto Mayz y Enrique Dussel, conocido como filósofo de la liberación.

Guillermo Coronado es autor del ensayo “William Thomson, Barón Kelvin de Largs. Algunos apuntes sobre su vida y obra”. Primero familiariza al lector con el trabajo de Lord Kelvin en su cátedra de Filosofía Natural de la Universidad de Glasgow. Luego, discute algunos aportes de Lord Kelvin a la ingeniería, a la termodinámica y en general a las “ciencias físicas”; también se refiere a la interesante polémica del famoso científico con algunos geólogos y biólogos sobre la edad del cosmos y la tierra.

Como cierre, se publican tres recensiones, luego se ofrece el apartado de efemérides y una nota sobre los colaboradores de este número.

Álvaro Zamora  
Director



María Noel Lapoujade

## La Imaginación Alquímica en Remedios Varo

### II Parte

**Resumen:** Se ofrece una visión filosófica de la prolífica imaginación de Remedios Varo, quien ha creado un sinnúmero de *objetos artísticos* en una *sobre-realidad* que se ofrece cual *mundo nuevo*. En su obra está presente el pensamiento de A. Breton, quien atisbó una vía para liberar la creación artística de ataduras externas, impuestas por las normativas de racionalismos que consideraba decadentes, como el de algunas escuelas que según su juicio heredaron frustraciones al pensamiento y a su espíritu. Este ensayo se ha dividido en dos partes, cuya publicación se ofrece en entregas sucesivas.

Palabras claves: Remedios Varo, Bretón, surrealismo, imaginación, sintaxis.

**Abstract:** It offers a philosophical vision of the prolific imagination of Remedios Varo, who has created a myriad of artistic objects in an over-reality that is offered as a new world. In his work is present the thought of A. Breton, who saw a way to liberate the artistic creation of external attachments, imposed by the norms of rationalism that he considered decadent, like the one of some schools that according to his judgment inherited frustrations to the thought and to his spirit. This essay has been divided into two parts, the publication of which is available in successive deliveries.

Keywords: Remedios Varo, Bretón, Surrealism, imagination, syntax.



Remedios Varo

Creación con rayos Astrales//Música Solar//Premonición

La obra de Remedios Varo acoge toda **una cosmovisión plástico-filosófica** fundamental. Considero que la pintura es filosofía que entra por los ojos<sup>1</sup>.

La insinuante presencia de una filosofía en imágenes nos mueve a levantar el **quinto velo**.

¿Qué filosofía en imágenes visuales exuda la poderosa imaginación creadora de Remedios

Varo? ¿Qué filosofía transparenta los velos de este imaginario pictórico integral, universo de imágenes en una sintaxis sin fisuras, en todas y cada una de sus obras?

Su obra despierta nuestra perplejidad que nos conduce a preguntarnos por esa poderosa imaginación creadora plasmada en pintura.

En la obra de nuestra pintora está presente la filosofía surrealista de André Breton, que su autor pensó como una vía para liberar la creación artística en general, pictórica y poética, en particular, de ataduras externas, impuestas por las normativas de racionalismos decadentes, escuelas de frustraciones del pensamiento y del espíritu.

La introducción del azar creativo no cuestiona algún tipo de sintaxis de imágenes. La temprana escritura automática con la que Breton y Soupault quisieron liberar los modos tradicionales de la creación del artista, expresa las libres asociaciones subjetivas de su creador. Aún el dadaísmo de Tristan Tzara, así como otras posturas sobre reales, tales como el faro literario irreverente de Isidore Ducasse, Lautréamont, con su impronta en Breton, exhiben imaginarios enhebrados por un nervio motor, que en otras palabras puede denominarse la peculiar sintaxis de imágenes de su creador<sup>2</sup>.

André Breton alza su bandera surrealista para recuperar estratos valiosos de lo humano como los sueños, el ensueño, los procesos libres del espíritu, rebeldes a reglas “inalterables” impuestas. André Breton defiende los espacios de la alquimia, de la cábala, de la magia, de la astrología, de la metapsíquica<sup>3</sup>, y un derecho humano por excelencia, “el derecho a la contradicción”<sup>4</sup>

¿Acaso la contradicción no es toda una lógica, la lógica de la sí contradicción, como aparece en Heráclito, Abelardo, Eckhart, Engels, Lautréamont, entre muchos más, otros tantos pozos de agua vital de los que bebe el propio Breton?<sup>5</sup>

En el *Manifiesto del surrealismo* (1924), Breton afirma:

*Creo en la resolución futura de estos dos estados, en apariencia tan contradictorios, que son el sueño y la realidad, en una suerte de realidad absoluta, de sobrerrealidad, si se puede decir así...<sup>6</sup>*

Posteriormente Breton se ocupa de reivindicar de manera explícita la alquimia, mediante referencias directas a Nicolas Flamel, y a Agrippa; reconoce la sabiduría de la cábala, de la astrología, de la metapsíquica, de la magia.<sup>7</sup>

Por otro lado, la filosofía permeada en la pintura de Remedios Varo, es una filosofía heterodoxa, más allá de los academicismos decadentes, allí están presentes las ciencias, como la física, la astronomía y las técnicas, cohabitando en su mundo imaginario con la alquimia, la astrología, la metapsíquica y la magia.

La obra de Varo da cuenta de la vida humana en su totalidad, cósmica, natural, social, cultural, individual, en todas sus horas y momentos: la vida de vigilia, la vida onírica, el ensueño, y la fantasía<sup>8</sup>.

Remedios Varo ha puesto en obra, ha plasmado en pintura la tesis profética de André Breton:

*Todo lleva a creer que existe un cierto punto del espíritu donde la vida y la muerte, lo real y lo imaginario, el pasado y el futuro, lo comunicable y lo incomunicable, lo alto y lo bajo dejan de ser percibidos contradictoriamente. Ahora bien, es en vano buscar a la actividad surrealista otro móvil que la esperanza de determinación de este punto<sup>9</sup>.*

El genio de Remedios Varo colmó la esperanza de André Breton, y con ello, por añadidura, le regaló a la humanidad su propio hallazgo de este punto fundamental.

Sin embargo, Remedios Varo se fue alejando del surrealismo teórico y de sus representantes, a medida que irrumpía con

fuerza su propio mundo original. Su pintura se orienta hacia una madurez plástico-mística, sin por ello mostrar fisuras fundamentales en su camino pictórico.

Llegados a este momento, la enorme complejidad de lo humano puesta en pintura, se convierte en el agujijón que nos mueve a preguntar:

**¿Hay una concepción del hombre, más propiamente: de la especie humana, inscrita en la pintura de Remedios Varo?**

**¿Cuál es esa concepción de la especie humana que se dibuja en su obra?**

El título de este ensayo, *La imaginación alquímica de Remedios Varo*, contiene la pista.

Si desplegamos en trazos rápidos ese pliegue del pensamiento que es el título, podríamos comenzar por un boceto.

La alquimia, transcurre como una sabiduría que trabaja la materia, en sus alambiques, su infaltable horno, aparatos ingeniosos, para complementar la alquimia espiritual<sup>10</sup>.

La imaginación de Remedios Varo, lo plasma en pintura, que contiene, por así decir, múltiples “laboratorios alquímicos” en sus aparatos inéditos de todo orden, que recuerdan los estudios de los alquimistas de fuste. *Papilla estelar, La creación de las aves, El alquimista* y una larga lista.

El alquimista atraviesa **diversos mundos** con su Obra. En el siguiente pasaje, Grillot de Givry, parece glosar sin saberlo, la imaginación en pintura de Remedios Varo.

Grillot de Givry afirma:

*El adepto atraviesa la puerta entre los mundos y para él no tienen sentido ni el espacio ni el tiempo: es inmortal, o, si muere, resucita. No tiene ninguna entidad concreta, pudiendo revestirlas todas, hombre o pájaro. Puede transmutar los metales y puede incluso transmutarse a sí mismo. Su reino no es de este mundo<sup>11</sup>.*

La alquimia es el arte de **la transmutación** por excelencia: ¿no es acaso lo que realiza la imaginación de Remedios Varo en pintura?

La alquimia busca **transmutar las coordenadas espacio-tiempo**. Su correspondiente pictórico se encuentra en la obra titulada: *Tejido espacio-tiempo*.

La alquimia tiene un **componente cósmico** esencial. La imaginación alquímica de Remedios Varo lo expresa en el arte de la pintura, entre otros en *Premonición, Creación con rayos astrales, Música solar*.

La alquimia, entre sus manipulaciones con la materia y con la energía, incluye el trabajo con **campos de fuerza**, trabajo compartido con la más pura física contemporánea, sin peligro de sospechosos esoterismos. Las fuerzas son presentadas visualmente en especies de remolinos en múltiples obras, tales como *Gruta mágica I, Naturaleza muerta resucitando, Música solar, Reflejo lunar, etc*

El arte hermético incluye los campos de fuerza generados por **la corriente magnética** con los astros. Y bien, la prodigiosa imaginación transmutadora, alquímica de Remedios Varo lo ha plasmado en pintura. He aquí el por qué del título de este ensayo.

Sin embargo, sabemos que estamos aún ante **otro velo**.

La obra de Remedios Varo contiene aún más para dar. *Su pintura nos impele a levantar el sexto velo*.

**¿Cuál es la especificidad de la antropología filosófica puesta en imágenes en la pintura de Remedios Varo?**

**Sexto velo: el hombre cósmico**

Una constante en la pintura de Remedios Varo, expresada de manera variable y diversa, es el carácter cósmico de lo humano.

De múltiples maneras, aparecen los seres unidos a los astros. Su obra no es un mapa astronómico, o una carta astral, su pintura consume la toma de conciencia de su autora, pintora-filósofa, del carácter cósmico de la especie.

Los personajes aparecen ligados a los astros, recibiendo su impronta. Su impronta se reconoce en la física como energía, pero también se reconoce como energía en la astrología, en la alquimia, la cábala, en las corrientes metapsíquicas; en fin, en las corrientes, que muy en general llamaré “herméticas”.

Desde el fondo de la humanidad pervive la sabiduría egipcia de la Tabla Esmeralda, recogida y traducida por Marsilio Ficino en el Corpus Hermético atribuido a Hermes Trimegisto, presente en la filosofía presocrática y en Platon, pervive en la Edad Media, entre otros en San Alberto Magno, en Santo Tomás de Aquino, entra en ebullición en el Renacimiento con Marsilio Ficino, Pico della Mirándola, Copérnico y Kepler, y que los modernos F. Bacon y R. Descartes conocieron en la orden Rosacruz, Leibniz, y muchos más hasta hoy. Allí están los Agrippa, Paracelso, Flamel, Dom Pernety, Fulcanelli, Grillot de Givry (primer traductor de Paracelso al francés), estudiados entre otros, por Carl Gustav Jung, por Mircea Eliade, y los místicos iraníes compañeros de vida filosófica de Henry Corbin. Y tantos más en una historia vasta y rica, que la esterilidad de la filosofía académica simplemente ignora...

La recuperación del hombre cósmico es una veta fundamental en el científico, epistemólogo y esteta: Gaston Bachelard; y México tiene a su José Vasconcelos, así como la profunda sabiduría de las culturas prehispánicas en suelo mesoamericano.

Las culturas prehispánicas, tienen a su vez por compañeras en la profundidad de sus cosmovisiones, las culturas egipcias, persas, hindúes, chinas antiguas, para llegar a la fuente común: las culturas prehistóricas de cuna orgullosamente africana.

Pues bien, a la pequeña enorme figura de nuestra Remedios Varo, le bastó con sus imágenes pictóricas, esto es, con pocos centímetros de figura y color, para formar parte de esa magna historia.

En este punto, considero extremadamente importante, antes de concluir nuestro recorrido, detenernos, en la lenta contemplación meditativa de por lo menos tres obras de inmensa relevancia: *Premonición*, *Creación con rayos astrales* y *Música solar*.

Por ello, mi homenaje a Remedios Varo quiere rescatar de este tesoro pictórico, esas obras mayores: *Premonición*, *Creación con rayos astrales* y *Música solar*, son obras a través de las cuales expreso mi filosofía en las manos creadoras de Remedios.<sup>12</sup>

*Premonición.* En sincréticas ruedas-ruecas, impulsadas por bandas unidas a los astros, se tejen desde el cosmos celeste, las tramas con que se viste lo humano. Especie humana bellamente cósmica, desde los espacios infinitos poblados de planetas y estrellas, encuentra cobijo y protección en su ropaje astral.

*Creación con rayos astrales.* La especie humana, hija del cosmos, está hecha con su energía, con su fuerza, con los rayos que la hacen nacer. Esta especie nace como microcosmos especular del macrocosmos. La presencia simbólica del espejo en esta obra de Varo, alude a una profunda concepción filosófica, apenas aludida, sutil.

*Música solar.* Ese cosmos cuya bella precisión se condensa en la pitagórica música de las esferas, encuentra resonancias en el artista, en el humano creador, que puede tañer las cuerdas invisibles de la sutil música solar, en un cono de luz solar como gigantesco contrabajo, del que sale una espiral sonora.

Y sin embargo... vaya estupor, estábamos **aún ante un velo**. Se trata ahora de un velo muy peculiar: ¿qué hay más abajo, más profundo, o más arriba, en las profundidades en lo alto?

## Séptimo velo, el misterio

He aquí que *aparentemente* llegamos al punto del cual había partido nuestra reflexión.

Descorremos el séptimo velo, estamos ante el umbral del misterio final, en que transcurre nuestro viaje mayor: la vida misma, que Remedios Varo recogió en imágenes visuales.

Sin embargo, no hemos trazado un círculo de pensamiento, como pareció al comienzo de este ensayo, sino que **hemos dibujado una espiral con la reflexión estética.**

Del vacío-vacío inicial, hemos culminado en un vacío-pleno, el vacío pleno porque implica la totalidad de los posibles, es pues, el Vacío del Tao, que puede llamarse también, el Misterio.

La obra de Remedios Varo sabe del misterio, lo roza en imagen y, desde el color, lo ama, lo respeta.

Estamos inmersos en el misterio que nos habita, que late en cada ser, desde lo ínfimo, “lo infinitamente pequeño” de Leibniz, hasta lo “infinitamente grande”.

En este registro se engarza esta perla de Kant, ese gran incomprendido, ese refinado espíritu estético sutil:

*Quizás no se haya dicho nada más sublime o no se haya expresado un pensamiento con mayor sublimidad que en aquella inscripción del templo de Isis, (la madre naturaleza): “yo soy todo lo que es, lo que fue y lo que será, y mi velo no lo ha alcanzado todavía ningún mortal”<sup>13</sup>*

La naturaleza toda, mundo inmanente en que estamos inmersos, es ella misma un misterio. En otras palabras, en su seno late la trascendencia.

La naturaleza al fin se nos escapa, en cuanto nos trasciende desde su inmanencia. La naturaleza es un signo de lo trascendente.<sup>14</sup>

<sup>1</sup> Premisa. María Noel Lapoujade, *La imaginación estética en la mirada de Vermeer*, Editorial Herder, México 2007. Noción de pintura, p.97 y ss.

<sup>2</sup> “Vivimos aún bajo el reino de la lógica... Pero los procedimientos lógicos en nuestros días, no se aplican más que a la resolución de problemas de interés secundario. ...”, « Nous vivons encore sous le règne de la logique... Mais les procédés logiques, de nos jours, ne s’appliquent plus qu’à la résolution de problèmes d’intérêt secondaire. ... »

<sup>3</sup> A. Breton, *op.cit.*, pp.128-129

<sup>4</sup> Cfr. A.Breton, *id.*, p. 76

<sup>5</sup> “... mi propia línea, muy sinuosa, ... pasa por Heráclito, Abelardo, Lautréamont, Engels, Jarry y otros...”; « ma propre ligne, fort sinueuse, ... passe par Héraclite, Abélard, Lautréamont, Engels, Jarry et quelques autres », A. Breton, *op.cit.*, p.153.

<sup>6</sup> « Je crois à la résolution future de ces deux états, en apparence si contradictoires, que sont le rêve et la réalité, en une sorte de réalité absolue, de surréalité, si l’on peut ainsi dire », *op.cit.*, p.24.

<sup>7</sup> A.Breton, *op.cit.*, Cfr. N.Flamel, p. 123; Agrippa, p.125; la cábala, p. 126; la astrología, p. 128; la metapsíquica, pp.128-129; la magia, p.131.

<sup>8</sup> Cfr. M.N.Lapoujade, *Filosofía de la imaginación*, capítulo 2: Imaginación y fantasía, pp. 135-148.

<sup>9</sup> « Tout porte à croire qu’il existe un certain point de l’esprit d’où la vie et la mort, le réel et l’imaginaire, le passé et le futur, le communicable et l’incommunicable le haut et le bas cessent d’être perçus contradictoirement. Or, c’est en vain qu’on chercherait à l’activité surréaliste un autre mobile que l’espoir de détermination de ce point », A.Bréton, *op.cit.*, pp.72-73.

<sup>10</sup> Cfr. Emmanuel d’Hooghvorst, *Ensayo sobre el arte de la alquimia*, Claude d’Yge, Canseliet, Grillot de Givry, etc

<sup>11</sup> Émile-Jules Grillot de Givry, *Le Grand Œuvre. XII Méditations sur la voie ésotérique de l’absolu*, Paul Charcornac, Paris, 1960, Introduction.

<sup>12</sup> Pero alertas: las imágenes no “ilustran” mi ensayo; craso error. Como tampoco el pensamiento “adorna” la obra de Remedios Varo. En el caso de Remedios Varo desde la pintura, como en esta reflexión estética que ella me ha suscitado, se trata de **pensamiento en imágenes**, que es algo muy otro ! Se trata de, reitero: **pensar en imágenes.**

<sup>13</sup> Cfr. Referencias en la nota 19. Kant, *Kritik der Urteilkraft*, AA 05:314. M.Kant, *Crítica del Juicio*, Trad. M.García Morente, 49.

<sup>14</sup> M.N. Lapoujade, *El misterio construido*, Revista de la Universidad de Costa Rica. Volumen XXXII. N° 77. San José. Julio 1994. p 103 – 107.



## Pobreza: nociones, causas, obstáculos y salidas (II Parte)

**Resumen:** En esta segunda parte del artículo *Pobreza: nociones, causas, obstáculos y salidas* se presentan los enfoques de la pobreza usados en el país, los cuales se contrastan con las teorías de la pobreza de la primera parte. Se identificaron doce perspectivas de análisis de la pobreza: línea de pobreza, carencia de ingresos, consumo por canasta básica, necesidades básicas insatisfechas, multidimensional, género, seguridad, vulnerabilidad, desigualdad, institucional, desarrollo humano como falta de capacidades y falta de oportunidades. Muchos de estos enfoques aparecen mezclados conformando una especie de híbridos teóricos. Estos enfoques los usan en nueve instituciones o investigadores, por ejemplo: IMAS, Estado de la Nación, PNUD, Encuesta de Hogares, entre otros. También contiene un apartado sobre la medición de la pobreza en el país.

**Palabras Clave:** pobreza, Costa Rica, medición de la pobreza, teorías de la pobreza, Desigualdad.

**Abstract:** in this second part of the article “Poverty: notions, causes, obstacles and ways out of it “ we introduce the approaches on poverty used in the country, in contrast with the general theories on the subject found in the first part. Twelve perspectives were identified in the analysis of poverty: poverty line, income privation, low consumption, unsatisfied basic needs, multidimensional, gender, security, vulnerability, inequality, institutions and underdevelopment as lack of capacities and opportunities. Many of these approaches coexist with others in a single work, as theoretical hybrids.

These perspectives are used in nine State and international institutions and centers for research, among them the Mixed Institute for Social Assistance (IMAS), State of the Nation, United Nations Development Program and Households Survey. In this part a section on poverty measurement is also included.

**Key Words:** poverty, Costa Rica, measurement of poverty, theories on poverty inequality.

### 4. Enfoques de la pobreza en Costa Rica

Para este trabajo, una autora que intenta ordenar los enfoques de la pobreza empleados en Costa Rica, es Mayela Cubillo, en *Reflexiones críticas sobre los estudios de la pobreza en Costa Rica* (2011). Ahí, agrupa y clasifica la nociones internacionales de pobreza en seis categorías, en algunas ellas, Cubillo, ubica a alguna institución o autor costarricense, por ejemplo, en Necesidades Básicas Insatisfechas a Trejos, el INE y el INEC, las Encuestas Nacional de Hogares (115). Sin embargo, cuando ella intenta una clasificación de las perspectivas teóricas de la pobreza, a partir de un recorrido histórico, no usa dicha clasificación, sino que establece una tipificación por la aparición histórica de algunos conceptos y el uso de nuevos indicadores de pobreza. Estos conceptos son:

(a) En los años ochentas domina el enfoque del crecimiento económico como salida de la pobreza, el cual fue promovido por el Consenso de Washginton, el Fondo

Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM); el cual en Costa Rica se refleja en instituciones como el ANFE y el Partido Liberación Nacional (PLN); aunque ella no habla de otras perspectivas económicas como la neo estructuralista y la economía evolucionista.

(b) En los años noventas, Cubillo observa que se da un incremento de la desigualdad, como consecuencia de la puesta en práctica de los enfoques y las políticas de la década anterior; ante tal situación, el BM comienza a elaborar estrategias para la contención de los efectos de los Programas de Ajuste Estructural (PAE), del tal manera que dicha institución elabora la idea de *g o b e r n a b i l i d a d*, h a c i e n d o s u s recomendaciones para Costa Rica, y como se citó, se aplica en un estudio de la UCR.

(c) En la década del dos mil, el PNUD de Costa Rica, introduce la idea de *ciudadanía integral*. También, indica que se abre una fase multi-paradigmática, lo que implica la búsqueda de nuevos indicadores por parte de

la CEPAL y el PNUD, sobre la base de una noción de *bienestar* con asiento en la idea de igualdad de oportunidades, calidad de vida, derechos humanos y de ciudadanía, entre otros (119).

(d) También, aparece el enfoque institucional de Walter Meoño. Por último, (e) el paradigma universalista o residual de Trejos, Céspedes y Jiménez.

Por otra parte, según el *corpus* de textos de este artículo, puede establecerse una agrupación de las nociones y los enfoques de la pobreza en Costa Rica de manera temática, y según la clasificación de Spicker; Álvarez; Gordon (2009), Véase Tabla No. 1, estas son:

**4.1. Encuesta Nacional de Hogares:** son un instrumentos de medición de la pobreza utilizada por los gobiernos, por intermedio del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), trabaja con un concepto y una metodología de medición de Línea de Pobreza (LP), también con la idea de canasta básica. Según la página electrónica del INEC, la *Encuesta Nacional de Hogares* fue un programa que inicio en 1976, como ya se sindicó, dicho programa recogió datos entre 1987 y el 2009 en julio de cada año. Al cual se han realizado dos actualizaciones metodológicas y conceptuales: una en 1987, dando inicio a la *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples*. La otra en el 2010, cuando comienza la *Encuesta Nacional de Hogares*. Se establecen tres periodos de encuestas: (a) de 1976 a 1986; (b) de 1987 a 2009 y (c) de 2010 a la fecha. Dado los cambios metodológicos en dichos períodos, la serie de cifras entre periodos, no son estrictamente comparables.

La información que se obtiene a nivel nacional, regional; así como para las zonas urbana y rural, se encuentra en relación con factores como: fuerza de trabajo, el empleo, desempleo, el subempleo y los ingresos; también con variables que permiten caracterizar la situación socioeconómica de las personas, tales como: pobreza, la tenencia de vivienda y sus características, el acceso de las personas a la educación y al seguro social. Igualmente, cada año se contemplaban investigaciones específicas o módulos especiales, por ejemplo, acceso de servicios

de salud, telecomunicaciones, trabajo infantil, migración, seguridad ciudadana, y lactancia materna<sup>1</sup>.

La Encuesta Nacional de Hogares<sup>2</sup> tiene un enfoque basado en el bienestar de la población (ENHO, 2015, 11). Aunque en los documentos no se indica expresamente la noción de *pobreza* que se utiliza, pero por la metodología empleada se desprende que la pobreza se la mira como escasez o falta de recursos para satisfacer las necesidades básicas de las familias. Si bien, como lo indican los documentos, son una serie de variables las que incluyen, lo que se pretende es medir la línea de pobreza:

*La condición de pobreza se estima por nivel de ingresos, utilizando la metodología de la Línea de Pobreza, el cual es un indicador que representa el monto mínimo requerido para que una persona pueda satisfacer las necesidades “alimentarias y no alimentarias”. Estas necesidades están recogidas en una canasta de bienes y servicios requeridos para su subsistencia, construida con base en la información de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos (ENIGH) del 2004 y cuya composición y costo se determinan en forma separada para la zona urbana y rural [...] (ENHO, 2015, 22)<sup>3</sup>.*

La encuesta del 2015 aporta unos datos que refuerzan la idea de que la reducción de la pobreza se encuentra estancada en el país. Según dicha encuesta, el 21,7% de los hogares en el país se encuentran en situación de pobreza, es decir, 317.660 hogares. Lo que representa una reducción de 0,6% con respecto al número de hogares pobres estimados del año 2014, lo cual es un cambio estadísticamente significativo (22). Mientras que la condición de pobreza extrema, la cantidad de hogares se incrementó respecto al año 2014, pasando de 94.810 a 104.712 hogares, esto es el 7,2% de los hogares; tal diferencia no resulta significativa. Por lo que la pobreza como la pobreza extrema se mantiene al mismo nivel (23).

**4.2. El Sistema Información Población Objetivo (SIPO):** es un instrumento de

medición de la pobreza del Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), enfoque más amplio, que mide más variables e identifica tres grupos de población pobre, pero que sigue trabajando con la idea de LP. Según como se expresa en la página electrónica del IMAS, tiene como objetivos, el SIPO tienen los siguientes objetivos: (a) Se trata de un mecanismo técnico, objetivo y uniforme para el registro de las familias en condición de pobreza, residentes en el territorio nacional. (b) Mantener una base de datos permanente, con información actualizada, que apoye la elaboración y ejecución de planes, programas y proyectos del IMAS, de otras instituciones del sector social y de la comunidad. (c) Posibilitar la caracterización de la población objetivo y de los grupos meta de los programas sociales en aspectos socioeconómicos, demográficos, geográficos y de vivienda; así como la calificación y selección de familias según niveles de prioridad. Con esto, se pretende proveer información actual, así como oportuna a usuarios internos y externos a la institución, que posibilite la generación de conocimiento sobre temas relacionados.

Como ya se indicó, según los estudios de Laclé y Cubillo, el SIPO es un sistema de medición de la pobreza que si bien utiliza más variables y sistemas de medición siempre trazará una línea de pobreza. Esto indicaría que la concepción de pobreza tendría que ser como carencia o falta de recursos, ingresos o alguna otra variable. Sin embargo, en el Plan Estratégico Institucional, se señala que la pobreza no puede ser vista solo como carencia de ingresos, en una Línea de Pobreza, ni a una canasta básica de alimentos u otros bienes esenciales, como lo visualiza la ENHO, sino que la pobreza tiene que ser vista en toda su dimensión humana. Siguiendo al Instituto Interamericano de Derechos Humanos (2008, 39), en dicho documento se señala que la pobreza no se la puede separar “[...] de su contrario: la riqueza. Son parte de un mismo fenómeno que está determinado por las estructuras económicas, políticas e institucionales imperantes que son fuente de inequidad, estratificación, exclusión y pobreza. [...] la

pobreza es causa y efecto de violación a los derechos humanos.” (IMAS, 2011, 8).

Por lo que, que las personas pobres se ven “[...] excluidas según su posición en el mundo del trabajo y con la posibilidad de apropiación de la riqueza socialmente construida. En respuesta a tal apreciación se hace importante complementar la caracterización de la pobreza que afecta a los hogares, con la visión que ofrecen otros índices [...]” (IMAS, 2011, 8). De ahí que recurran a indicadores como el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el Índice de Pobreza Humana (IPH) y el Índice de Desarrollo Social (IDS) que establece MIDEPLAN. En principio de utiliza un enfoque de pobreza multidimensional, por ende enfoque de medición que se vale de varios sistemas de medición.

Según José Rafael Elizondo; Jorge Poltronieri Vargas y William Villalobos, el SIPO cuenta con tres métodos de calificación de la condición socioeconómica de las familias que están registradas en este sistema. Estos métodos son: Línea de Pobreza (LP), Medición Integrada de Pobreza (MIP) y Método de Puntaje. “El método LP se basa en el ingreso económico del grupo familiar; el método MIP considera además del ingreso, otras cuatro variables relacionadas con las necesidades básicas de las familias. Por su parte, el Puntaje se basa en 16 variables ponderadas, cuya combinación ofrece un indicador resumen por familia, expresando de forma cuantitativa el grado de pobreza de la misma” (Elizondo et al, 2001, 5).

Por otra parte, el SIPO, no es indicador nacional de medición de la pobreza, sino que es un instrumento institucional de la población que solicita servicios de apoyo y ayuda económica por su situación de pobreza al IMAS, que distribuye esta población en categorías de pobreza.

**4.3. Informes del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible:** Se han elaborado 21 informes, el enfoque dominante de dichos documentos, en particular el correspondiente al capítulo sobre pobreza, es el que usa el redactor de dicha sección, el señor Pablo Sauna, cuya noción de *pobreza* es

la carencia de ingresos insuficientes para satisfacer las necesidades básicas (véase por ejemplo el X informe, p. 1 y 2; el XI informe, p. 2, entre otros). También se define el término de *extrema pobreza* como aquellos hogares que pueden alcanzar la situación de pobreza (IEN, 2002, X, 11), estos hogares superan la línea de pobreza, pero ello resulta inferior al 1,4 veces dicha línea (con base en datos de 1991). Por otra parte, si bien son factores socioeconómicos y demográficos los que determinan la pobreza, es a nivel del hogar en el que se determina la pobreza. Desde tal enfoque, el aspecto laboral es una de las principales causas de la pobreza, ya que es del empleo de donde la mayor parte de las familiar obtienen los ingresos (IEN, XI, 2).

Sin embargo, también se analiza la pobreza a partir de grupos de población para lo cual se usa diferentes puntos de vista, según el grupo humano o el tipo de estudio al que se refiere cada informe. Los trabajos hacen referencia a sectores específicos de población. Sobre todo –en general– se trata de diagnósticos. Se usan conceptos como: *pobreza, capital humano, hogar, familia, feminización de la pobreza, inmigración, pobreza infantil, pobreza en los adultos(as) mayores, asistencia social y bienestar social*. A veces analiza la acción del Estado. Pero no aporta salidas a la pobreza, salvo en su aspecto general, no operativo. La medición –por lo general– es por ingreso, empleo y salarios, para establecer línea de pobreza.

**4.4. PNUD: enfoque de desarrollo humano, de capacidades, seguridad y gobernabilidad.** Como se ha citado en varias ocasiones en este artículo, los enfoque del PNUD son más diversos y van más allá que tan solo del crecimiento económico, sino que se basan en el desarrollo de las capacidades de las personas, de las posibilidades de se y hacer. El desarrollo consiste en la libertad de las personas desarrollas sus capacidades, las que se atestiguan en los contextos de seguridad y gobernabilidad. Los bienes son medios que posibilitan la ampliación de las oportunidades. Elabora un índice y estudio de la pobreza como inseguridad. Se

incorpora como un componente del desarrollo humano. A la pobreza se la mira entonces como el carecer de oportunidades más básicas y la falta de acceso a las oportunidades, por lo que se han de ampliar las posibilidades, y abrir el acceso a las oportunidades. Además, usa indicadores como el IDH, índice de Género (IDG), índice de Desarrollo Humano Cantonal (IDHc) y Índice de Desarrollo de Género Cantonal (IDGc), entre otros. Estos indicadores señalan unas direcciones de acción: reducir la desigualdades, mejorar la situación de la mujeres, mejorar el acceso a la educación, reducir la inseguridad ciudadana, así como a establecer políticas públicas de desarrollo humano.

**4.5. Vulnerabilidad y desigualdad.** Un enfoque que podemos ubicar en la tendencia de la pobreza de las Condiciones Sociales, según la tabla en la tendencia Condiciones Sociales, en el numeral 3.9., y en Situación Socioeconómica, en el numeral 2.5., es el de Carlos Sojo, en dos publicaciones: (a) *Pobreza, exclusión social y desarrollo* (2006), un pequeño libro en la que aparecen los artículos de varios de sus estudiantes de un curso que impartió en FLACSO-Costa Rica. (b) El libro *Igualtitos* (2010). En el primero se reconoce la multidimensionalidad y la multicausalidad de la pobreza, además, enfatiza en la vulnerabilidad y la estigmatización como conceptos claves de la pobreza. Además, se plantea los asuntos de la heterogeneidad de la pobreza en razón del género, la edad y la etnia, entre otros. Identifica los componentes y las estrategias de enfrentamiento de la pobreza (9). Además, analiza las estrategias de la focalización. Se refiere al Consenso de Washington, y a su estrategia de industrialización, lo cual que produjo dualismo estructural, que abandona a las zonas rurales. Se focaliza en la atención. En el segundo hace un recorrido por la desigualdad en Costa Rica desde la colonia. La desigualdad actual dice que es menor, pero se mide por un único indicador el Gini de los ingresos familiares. Se habla de unos cambios sociales que implican nuevas maneras de desigualdad: flujos de migración,

reconocimiento de étnico, y prioridad a lo urbano. El ve la pobreza como privación social. Este concepto aparece en varios de los textos analizados, pero el tratamiento más sistemático lo encontramos en este autor.

**4.6. La perspectiva de género:** Existen varios estudios que analizan el tema de situación de la pobreza de las mujeres. Muchos de esos estudios se abordan desde las perspectivas de las necesidades, la falta de ingresos, la desigualdad de salarios, entre otros. Uno de los texto más consultados más detallados al respecto es el de Julia Martínez, *Seguridad social y equidad de género* (2008); sin embargo, no presenta una noción de *pobreza*, ni una manera de medirla, por lo general, el índice de medición de pobreza por perspectiva de género ha sido desarrollado por el PNUD. Ella más bien, hace un análisis del género desde la seguridad social, en tanto seguridad general y en particular. Para ella, el país sostiene todavía la política social, pero tiene retos por delante. Atribuye los problemas al Consenso de Washington, y al estilo de desarrollo actual (7), que ha creado un régimen laboral flexible; así como al diseño institucional de la política social, entre otras razones. Lo que indica es como el acceso a la protección social, está mediada por la posición de género (9), lo que revela que este acceso no es equitativo. No obstante, esta perspectiva puede ubicarse en la tendencia Situación Socioeconómica, en el numeral 2.5.

**4.7. La pobreza como histórica y multidimensional.** El texto que Ronny Viales edita *Pobreza e historia de Costa Rica* (2009), recoge una serie de artículos, que según la introducción del autor se enmarcan en la idea de que la pobreza es histórica y multidimensional. Además, afirma que los estudios contemporáneas han privilegiado el corto plazo en largo plazo en la manera de atender la pobreza. El texto pretende ser un estudio de largo plazo, reconstruye las dimensiones cuantitativas, institucional, estructural y macroeconómicas de la pobreza, así como de las dimensiones fenomenológicas, cualitativa, subjetiva,

simbólica y de representaciones sociales, percepciones de y sobre la pobreza del periodo (13). En varios ejes: educación, salud, economía, vivienda, beneficencia. El autor sistematiza y discute varias perspectivas de la pobreza. Sin embargo, no es fácil encajar dicho estudio en la tendencias de Spicker; Álvarez; Gordon (2009). Aunque el autor plantea su perspectiva en alternativa a la perspectiva estructural, y habla más de exclusión social.

**4.8. La pobreza como un problema institucional:** El texto editado por Claudio Ansorena, *Restricciones institucionales al desarrollo de Costa Rica* (2007), si bien directamente no habla de pobreza, sino de desarrollo, plantea que el problema en Costa Rica para salir de la pobreza reside en que las instituciones no responden a las necesidades del país (5). Lo anterior, porque ha habido muchos cambios, y la estructura institucional no va al mismo ritmo del crecimiento de la sociedad y la economía, así como a los procesos de instauración de la democracia. Para estos autores, los costarricenses están acostumbrados a ciertas rutinas, ordenamientos, costumbres o patrones. Situación que habrá de cambiarla. Se trata de un ordenamiento fosilizado (6). En lo económico proponen una economías institucional más integral, con una intervención regulada para enfrentar los problemas del desarrollo (7). Se crítica las políticas neoliberales del Consenso de Washington. Un autor que desarrolla este enfoque desde la perspectiva de la pobreza es Walter Meoño. No obstante, esta manera de ver la pobreza, en especial las salidas a la misma, no aparece en la clasificación de Spicker; Álvarez; Gordon (2009).

**4.9. Pobreza como creación de oportunidades y falta de ingresos:** Un texto interesante sobre el análisis de la pobreza en el país es editado por Fernando Herrero y Gladus González, *Pobreza: Talón de Aquiles del desarrollo costarricense* (2006). Se trata de las ponencias presentadas al Taller de Expertos para la Superación de la Pobreza Costa Rica 2005-2015, organizado por

PROCESOS. En el libro se analiza como en Costa Rica a pesar de los esfuerzos de inversión social, no se ha reducido la pobreza. Este es el problema: se crece económica, se invierte en educación, en salud, asistencia social, etc., pero no se reduce la pobreza (1). Para los autores, hace falta crear oportunidades económicas y sociales para las familias que son pobres o tienen oportunidades de serlo. A pesar de que no explicita un concepto de *pobreza* en el texto se notan algunos supuestos como el de oportunidades, el promover el crecimiento económico, la medición de la desigualdad por el índice Gini, y la pobreza por los ingresos. Se cita al SIPO. La pobreza se identifica por el deterioro de los ingresos familiares (23). El crecimiento económico reduce la pobreza (34). Así como el fomento de la educación y la redistribución de la riqueza. Así por ejemplo, Zumbado plantea la idea de crear oportunidades económicas y sociales, impulsar la focalización de las transferencias del Estado, desarrollar políticas de acción, y determinar las limitaciones institucionales. Herrero, indica que el crecimiento económico no genera por sí mismo justicia social, por lo que es necesario tomar medidas redistributivas.

**4.10. Combinación de enfoques sobre la pobreza:** si bien en el país en la mayoría de los estudios prevalece una combinación de enfoque y de maneras de medirla, uno de los autores en donde más destaca una específica manera de combinación de perspectivas de la pobreza es la que propone Juan Diego Trejos Solórzano, la mayoría de sus artículos, junto con los de otros autores, se recopilaron en el libro -en dos tomos- *La pobreza en Costa Rica. Estudios del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas* 2011). Sus textos determina que la pobreza es multicausal y multidimensional, como ya se analizó este es un supuesto de casi todos los estudios costarricenses sobre el tema. Para él, las causas pueden ser económicas, sociales e individuales, la pobreza se debe a una combinación de factores; sin embargo, una de las principales es la económica, por el problema del crecimiento, la falta de

ingresos, la carencia de oportunidades de empleo. Él recurre a nociones de *pobreza* como carencia de ingresos, línea de pobreza, pero también a la idea de *satisfacción de necesidades básicas*. También considera el sesgo de género como causa de la pobreza, así como la atención a otros grupos poblacionales como los niños, los migrantes, los adultos mayores, entre otros. Por otra parte, si bien hace referencia a la desigualdad, y a la mejora del capital humano, su perspectiva puede situarse en la tendencia Concepto Material. De igual manera su manera de medir la pobreza es una combinación de enfoques de LP, necesidades básicas y pobreza relativa y absoluta. Es lo que él llama una *medición integral*.

#### 5. Medición de la pobreza en Costa Rica

Algunos de los textos analizados revisan las maneras en que se mide la pobreza, fundamentalmente en el nivel nacional. Por lo general, se resalta que en Costa Rica domina la medición con base en la idea de la Línea de Pobreza (LP), en concordancia con su predominante uso internacional, esto a pesar de las críticas que recibe dicho enfoque. Si bien las metodologías, los enfoques y los conceptos usados son variados en el país, todos ellos, en última instancia, trazan una línea entre lo que es ser y no ser pobre<sup>4</sup>.

Según Adrián Rodríguez (1992), pueden distinguirse tres enfoques de medición de la pobreza: (a) la Línea de Pobreza, en el cual incluye cuatro variantes: la política pública, la biológica, la desigualdad y la privación subjetiva; (b) las necesidades básicas insatisfechas y (c) la medición integrada de pobreza<sup>5</sup>.

En cambio, Cubillo (2011) -en otro momento en que en Costa Rica se han diversificados los enfoques y los conceptos de pobreza- recoge nuevas perspectivas, aunque su clasificación la hace solo con base en la LP, a partir de unos límites expresados de manera monetaria (nivel mínimo de ingreso) o no monetaria (nivel mínimo de

educación) (116). Ella agrupa los enfoques de la medición en tres tendencias: (a) *por subsistencia*, a partir del ingreso de la familia para satisfacer sus necesidades fundamentales; o por medio del cálculo de ingresos, mediante las encuestas nacionales de hogares, de tal manera que se considera un nivel de ingresos suficientes o no, para adquirir bienes y servicios para satisfacer sus necesidades. Así, se define una canasta básica, la cual se delimita dependiendo de distintas variantes que indican cómo construir dicha canasta (116). (b) *Por necesidades básicas insatisfechas*: en Costa Rica se incluyen varios factores, entre ellos: acceso a albergue digno, acceso a condiciones de higienes sanas, acceso a conocimiento básico, así como a otros bienes y servicios (116-117). (c) *Por pobreza relativa*, en la que se ubican tres perspectivas: LP relativa y LP absoluta, como el caso del INEC; el índice Gini (Sen) y el Índice de Desarrollo Humano (PNUD) (117).

Según Juan Carlos Laclé, en “Medición e identificación de pobreza: dos metodologías utilizadas en Costa Rica” (2007)<sup>6</sup>, establece que en Costa Rica son dos los métodos más utilizados para medir e identificar a las familias pobres, estos son: (a) Línea de Pobreza y (b) un Instrumento de Focalización que utiliza encuestas indirectas de comprobación de medios, es el llamado Sistema de Información de la Población Objetivo (SIPO). El primero es el enfoque predominante en el país, lo que coincide con el estudio de Cubillo. El LP se aplica en las Encuestas de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), está centrado en dos variables: el ingreso *per cápita* y el costo de la canasta básica alimentaria. Por su facilidad de cálculo y comparabilidad entre países, es usado por muchos organismos (256)<sup>7</sup>.

El segundo método, el SIPO, es un instrumento del campo específico de las políticas y programas de superación de la pobreza, en donde la focalización es una modalidad de intervención pública que busca asegurar que un programa o un proyecto de carácter social se brinde en exclusividad, a

una determinada población los satisfactores básicos requeridos para ese grupo de individuos. Según Laclé, el SIPO ha sufrido una serie de altibajos para consolidarse como el instrumento único para la selección de los beneficiarios del sector social (Laclé, 2007, 256). Dicho método no incluye todas las posibles dimensiones de la pobreza, pero si identifica mediante factores, subfactores y variables, elementos que permiten realizar un análisis mucho más amplio que el método LP (257). El instrumento tiene que ser flexible para que se adapte a cambios de política social, los criterios de elegibilidad, y para maximizar la cobertura (259). En el 2007, Laclé hace una propuesta de reforma del sistema para que sea más funcional y adoptado por las instituciones públicas (266)<sup>8</sup>.

## Bibliografía

- Ansorena, Claudio (Ed.). (2007). Restricciones institucionales al desarrollo en Costa Rica. San José: C. Ansorena.
- Barva, Carlos; (2006) *¿Reducir la pobreza o construir ciudadanía social para todos?* Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.
- Carvajal Villaplana, Álvaro (2010) El análisis filosófico de la noción de *pobreza*, en *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*. Vol. XLVIII (123-124): 77-84, Enero-Agosto 2010.
- Chacón, Fernando; Observatorio del Desarrollo (ODD), Universidad de Costa Rica; (2015) Índice de Progreso Social, San José, C.R.: ODD. Versión electrónica-Internet: [http://odd.ucr.ac.cr/sites/default/files/indicadores\\_internacionales\\_de\\_desarrollo/2015/application/pdf/serie\\_iid\\_02\\_ips.pdf](http://odd.ucr.ac.cr/sites/default/files/indicadores_internacionales_de_desarrollo/2015/application/pdf/serie_iid_02_ips.pdf).
- Collins, Daryl; Morduch, Johathan; Rutherford, Stuart; Ruthven, Orlanda; (2011). *Las finanzas de los pobres*. Barcelona: Debate.
- Cubillo Mora, Mayela; (2011) Reflexiones críticas sobre los estudios de pobreza en costa rica en la *Revista Nacional de administración*, Costa Rica, vol.1, no.2: 111-124.
- Davis, Mike; (20016/2014) *Planeta de ciudades miseria*. Madrid: Akal.

- Dieterlen, Paulette; (2003). *La pobreza un estudio filosófico*. México D. F.: Fondo e Cultura Económica; UNAM.
- Elizondo, José Rafale; Poltronieri, Jorge; Villalobos, William; (2001) Medición de la pobreza en el S.I.P.O.: desarrollo del método de puntaje, en *Economía y Sociedad*, No, 17, Diciembre de 2001: 5-37.
- Gamboa Barboza, Isabel;(2009-2010). La pobreza como desolación: vivencias y representaciones en mujeres y hombres rurales, en la *Revista Anuario de Estudios Centroamericanos*. Vol. 35-36.
- Herrero, Fernando; (2006). “Pobreza y desigualdad: talón de Aquiles del desarrollo costarricense”. En Herrero, Fernando; González, Gladys (ED.). (2006). *Pobreza: el talón de Aquiles del desarrollo costarricense*. San José: Procesos.
- Kliksberg, Bernardo; (2014) *¿Cómo enfrentar la pobreza y la desigualdad. Una perspectiva internacional*. San José, C.R.: EUCR.
- Programa del Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible (PEN); (2015) *Vigésimo Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*, San José, C.R.: PEN.
- \_\_\_\_\_; Sauna Pablo; (2004) *Duodécimo Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*, San José, C.R.: PEN.
- \_\_\_\_\_; Sauna Pablo; (2003) *Undécimo Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*, San José, C.R.: PEN.
- \_\_\_\_\_; Sauna Pablo; (2002) Distribución del ingreso, pobreza y vulnerabilidad social en Costa Rica, en *Decimo Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*, San José, C.R.: PEN.
- Instituto Interamericano de Derechos Humanos; (2008). Políticas públicas regionales sobre la reducción de la pobreza, en *Centroamérica y su incidencia en el pleno disfrute de los derechos humanos*, San José, C.R., págs. 218.
- Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS); (2011) *Plan estratégico Institucional 2011-2014*. San José, C.R.: IMAS.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC); (2015) *Encuesta Nacional de Hogares*. San José, C.R.: INEC. Versión electrónica-Internet: [http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/ENAHO/ENAHO\\_2015/ENAHO\\_2015.pdf](http://www.inec.go.cr/wwwisis/documentos/INEC/ENAHO/ENAHO_2015/ENAHO_2015.pdf).
- \_\_\_\_\_; (2011) *Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples, 2011*. San José, C. R.: INEC. Jornada anual de la Academia de Centroamérica; (2006). *Pobreza en Costa Rica*, San José, Costa Rica, págs. 204.
- Laclé, Juan Carlos; (2007). Medición e identificación de pobreza: dos metodologías utilizadas en costa rica, en *Revista de Ciencias Económicas*, San José, Costa Rica; vol. 25, No. 1: 255-270.
- León, Jorge; Aguilar, Justo; Chacón, Manuel; Peters, Gerturd; Jara Antonio; Villalobos, María Lourdes; (2014) *Crecimiento y las políticas económicas. Tomo I*, Colección Historia Económica de Costa Rica en el Siglo XX. San José, C. R.: EUCR, IICE, CIHAC, Escuela de Historia.
- Mesalles, Luis; Céspedes, Oswald. (2007). *Reformas para el crecimiento económico de Costa Rica*. San José: Academia de Centroamérica.
- Milanesi, Efrén; (2013) *Tratamiento comunitario. Manual de Trabajo 1º*. 2da Ed., Sao Pablo: Instituto Empodera.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, (MIDEPLAN) (2013) Costa Rica. *Índice de Desarrollo Social (IDS), 2013 (Resumen)*, San José, C.R.: MIDEPLAN.
- Montero, Sary; (2003). *La estrategia de lucha contra la pobreza en Costa Rica: institucionalidad, financiamiento, políticas y programas*; Santiago, Chile: CEPAL.
- Nrayan, Deep; Radenacher, Anne, Koch-Schulte, Sarah; Schafft, Kai; (2000) *La voz de los pobres ¿Hay alguien que nos escuche?* Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. Versión electrónica-Internet: [http://siteresources.worldbank.org/INTPOVERTY/Resoources/335642-1124115102975/1555199-1124115187705/vol1\\_sp.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTPOVERTY/Resoources/335642-1124115102975/1555199-1124115187705/vol1_sp.pdf).
- Nussbaum, Martha; (2000/2002) *Las mujeres y el desarrollo humano*, Barcelona: Herder.
- Ulate, Anabelle; Madrigal, Gabriel; Ortega, Róger; Jiménez, Esteban; Observatorio del Desarrollo (ODD), Universidad de Costa Rica; (2012) *Índice de Competitividad Cantonal*, San José, C.R.: ODD. Versión electrónica-Internet: <http://www.odd.ucr.ac.cr/sites/default/files/icc/icc-odd-2012.pdf>

- Olabarriá, Mauricio;(2005). *Pobreza, crecimiento económico y político social*, Santiago, Chile: Editorial Universitaria S.A.
- Pick, Sandra; Sirkin, Jenna; (2011) *Pobreza. Cómo romper el ciclo a partir del desarrollo humano*, México: Limusa:
- Pogge, Thomas; (2002). *La pobreza y los derechos humanos*, Barcelona: Paidós, 2005.
- Polak, Paul; (2008). *Cómo acabar con la pobreza*, México D. F.: Océano.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD); Universidad de Costa Rica (UCR). (2007). *Atlas del desarrollo humano cantonal de Costa Rica 2011*. San José: (PNUD).
- Rodríguez, Adrián; (1992) Aspectos teóricos y metodológicos involucrados en el estudio de la pobreza: una revisión, en Trejos, Juan Diego; (2006), *La pobreza en Costa Rica. Estudios del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas*. Tomo I, San José, C.R.: EUCR/IICE.
- Sachs, Jeffrey; (2005). *El fin de la pobreza ¿Cómo conseguirlos en nuestro tiempo?* Barcelona: Debate.
- Sáenz, Mario Alberto; (2009). Algunos aportes para la construcción de una psicología de la liberación en Costa Rica: sobre pobreza, desarrollo humano y ética en la *Revista Costarricense de Psicología*, Costa Rica, Vol. 28, No. 41-42: 101-119.
- Salvador, Loreto; (2014) *Pobreza como ausencia de vida bueno. Una interpretación desde la filosofía estoica*. México: Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).
- Sen, Amartya; (1999). *Desarrollo y libertad*, Barcelona: Planeta, 2000.
- \_\_\_\_\_; (1995). *Nuevo examen de la desigualdad*, Madrid: Alianza, 2004.
- \_\_\_\_\_; (1993). “Capacidad y bienestar”, en Nussbaum; Sen; *La calidad de vida*, México D. F.: Fondo de Cultura Económica, 1998, 54-83.
- \_\_\_\_\_; (1987). *Sobre ética y economía*, Madrid: Alianza, 1989.
- \_\_\_\_\_; (1973). *La desigualdad Económica*; México D. F.: Fondo de Cultura Económica, 2001.
- Singer, Peter; (2012) *Salvar una vida. Cómo terminar con la pobreza*, Buenos Aires: Katz.
- Slon, Pablo; Zúñiga, Edwin; (2006). Dinámica de la pobreza en Costa Rica: datos de panel a partir de cortes transversales, en la *Revista de la CEPAL*, Santiago, Chile, vol.8, no.1: 179.193
- Spicker, Paul; Alvarez, Sonia; Gorden, David. (2009) en *Pobreza. Un glosario internacional*. Buenos Aires: CLACSO.
- Verdena, Francisco; (2007) *La pobreza en Perú. Un análisis de sus causas y las políticas para enfrentarla*, Lima: CLACSO/IEP.
- Viales, Ronny; (2009) *Pobreza e historia en Costa Rica*, San José, C.R.: EUCR.
- Yumus, Muhammad; (2010). *Empresas para todos*, Bogotá: Norma.

<sup>1</sup> Es decir: “En virtud de sus objetivos, la encuesta considera como temas permanentes los niveles y composición de los ingresos de los hogares, situación de pobreza, características de las viviendas y los servicios en ella, características demográficas de la población, acceso a la educación y nivel de instrucción, seguridad social, cobertura de programas sociales, participación laboral y características de la calidad del empleo”(ENHAO, 2015, 3.)

<sup>2</sup> Así: “En el diseño de la ENHAO 2015 se incorpora el 70% de muestra nueva, que complementa el 30% de nuevas unidades primarias de muestreo (UPM) que se incluyeron en la ENHAO 2014 y que provienen del nuevo marco muestral de viviendas (MMV-2011). Además, siguiendo la línea de los cambios incorporados el año anterior, los factores de expansión utilizados para la inferencia poblacional son de referencia 2011, derivados de las nuevas proyecciones de población que parten de los resultados del último censo de población y vivienda. Finalmente, se reitera y consolida la utilización de dispositivos móviles (tabletas) para la captura y validación de datos en la recolección de entrevistas, que inició el año pasado” (ENHO, 215, 11).

<sup>3</sup> “La actualización del valor de esta canasta o línea de pobreza se obtiene mediante las variaciones mensuales de precios de los grupos alimentarios y no alimentarios, respectivamente, ponderados por la zona de residencia, según los cálculos del Índice de Precios al Consumidor (IPC) Dado esto, se considera que un hogar pobre es aquel cuyo ingreso *per cápita* es menor o igual a la línea de pobreza de la zona respectiva (urbana o rural). Para delimitar la pobreza extrema se compara el mismo ingreso *per cápita* con el valor de la Canasta Básica Alimentaria (CBA), que incluye la porción de las necesidades alimentarias solamente (ENHO, 2015, 22).

<sup>4</sup> En relación con la metodología de medición de línea de la pobreza pueden encontrarse muchas variantes de esta forma de medición, algunas de ellas son: (a) en Australia, la Comisión de Investigación de la Pobreza determina que la *línea de pobreza de Henderson*, el cual se basa en ingresos y necesidades. El Estado de Pobreza es un índice que se ajustó al tamaño del hogar. Se estudian las causas individuales de la pobreza. Es relevante a nivel internacional porque son estimaciones de ganancias e ingresos promedios y tasas de servicios comparables con otros conceptos de línea de pobreza. Es una definición austera, se la considera irrefutable. (b) el Banco Mundial le interesa establecer una línea universal de pobreza que permita hacer agregaciones y comparaciones entre países. Para esto ha elaborado varias definiciones de línea de pobreza algunas de ellas son: la primera, la incapacidad para alcanzar un nivel de vida mínimo, el que se establece con base en un nivel de consumo, por ejemplo, el gasto necesario para acceder a un estándar mínimo de nutrición y otras necesidades básicas. Se valora como Paridad de Poder Adquisitivo (\$370 dólares). La segunda, una línea de pobreza del consumo, una definición basada en PBN, más consumo *per cápita*, mortalidad infantil, esperanza de vida y matrícula escolar primaria, esta la línea de pobreza más usada es la de un dólar por día. Estas medidas presentan sus ventajas y desventajas. (c) En Brasil, en 1980, el Estudio Nacional sobre Gastos Familiares, define la línea de pobreza medida por la canasta básica. Cuenta con dos variantes: una es la Línea de Indigencia (LI) con un ingreso mínimo mensual que sólo satisface las necesidades básicas de alimentación de un individuo, se trata de una línea de pobreza extrema. La otra es la línea de pobreza (LP), basado en el ingreso mínimo mensual que satisface todas las necesidades básicas de un individuo. (d) Ravallin Lipton habla de *brecha de pobreza*, al cual también se la denominada *déficit agregado del ingreso de los pobres*, se expresa en términos absolutos o proporcionales. Se trata de una proporción de la línea de pobreza. En cuanto indicador es débil, porque ignora el número de pobres y cómo se distribuyen los ingresos entre ellos. (e) en China la línea de pobreza se define por ingreso *per cápita*, el cual se define por debajo de 676 yuanes anuales de ingreso neto a precios rurales de 2002. Esta cifra que se encuentra por debajo de un dólar diario. En 1998 se establece otra línea de pobreza. Con una metodología definida por el BM. Las estadísticas no coinciden con la BM Spicker; Álvarez; Gordon (2009).

<sup>5</sup> En específico: (a) **La línea de pobreza:** Sawhill menciona dos temas relacionados con el establecimiento de una línea de pobreza: la primera, cómo definir el nivel mínimo de necesidades básicas; la segunda, qué se debe incluir en la medición de los recursos disponibles para la satisfacción de esas necesidades básicas. Este enfoque depende de si la pobreza es vista como una situación de privación relativa o privación absoluta. (b) **Las necesidades básicas insatisfechas:** parte de una definición amplia de necesidades básicas que incluye: Necesidades Básicas Inmediatas, como alimentación y vestuario. Necesidades básicas de la naturaleza social como educación y salud. (3) **La medición integrada de pobreza:** consiste en la combinación de los enfoques anteriores. Este método permite elaborar una tipología de los pobres de relativa homogeneidad, con diferenciales desde el punto de vista de las políticas que requieren, y que orientan la fijación de prioridades en el desarrollo de programas y proyectos.

Por otra parte: en la metodología de línea de pobreza, él incluye cuatro maneras de establecer el punto de inflexión de la pobreza a nivel nacional: política pública, biológica (canasta básica), desigualdad, privación subjetiva (ingreso mínimo). A nivel internacional, LP lo define como privación y nivel mínimo de ingresos, e incluye varios enfoques: absoluto y relativo, subjetivo, acceso a bienes y servicios. Esta clasificación es más o menos consecuente con la clasificación nacional.

<sup>6</sup> Para él: “En virtud de que el concepto *pobreza* no está definido objetivamente y por el contrario su conceptualización no es fácil, sino que es compleja y subjetiva, es difícil poder determinar quién es pobre y quién no lo es; de igual manera es complicado establecer el mejor instrumento o fórmula que permita identificar esta población. Si bien es cierto existe un amplio consenso en que este flagelo es de carácter multidimensional, el problema radica en responder la pregunta ¿cómo captar sus múltiples dimensiones? [...]” (Laclé, 2007, 256).

<sup>7</sup> Una de las principales críticas, es que este método asume que la satisfacción de necesidades depende sólo del ingreso (pobreza unidimensional), siendo que en realidad éste es sólo una de las variables que determinan la satisfacción del ser humano. Varios especialistas, entre ellos Amartya Sen ha criticado los enfoques de pobreza basados en medidas de ingreso ya que producen una visión y medida incompleta de la pobreza. Lo importante en relación al ingreso es la oportunidad de convertirlo en capacidades de funcionamiento social. Otra de las desventajas que presenta el método LP es la no declaración o sub-declaración, siendo que este es uno de los mayores problemas que afecta a las proyecciones de pobreza ya que no cuenta con una estimación real al respecto.

<sup>8</sup> Al no existir una claridad objetiva para captar las múltiples dimensiones de la pobreza, consecuentemente, se puede afirmar que tampoco hay un indicador que capte un concepto tan complejo; es decir la medición perfecta no existe, lo que se busca es un marco eficiente y justo que garantice el máximo beneficio a los grupos más desfavorecidos de la sociedad; en este sentido, podríamos concluir que la metodología a utilizar va a depender de los objetivos de las políticas públicas definidas para un programa o proyecto social, así el método LP es valioso para la transferencia de recursos a población que no está cubriendo la canasta básica alimentaria. Por otra parte, si se piensa en que el enfoque de atención de la pobreza debe ser integral y no asistencialista, se debería plantear políticas públicas para la construcción de capacidades para romper los mecanismos de transmisión intergeneracional de la pobreza (Lacé, 2007, 268).



## Hugo Chávez y los tres filósofos

**Resumen.** El investigador marxista J.R. Núñez Tenorio y el filósofo existencialista Ernesto Mayz Vallenilla estuvieron de alguna manera conectados con el presidente venezolano Hugo Chávez, quien encontró inspiración en las ideas del primero y apoyo en las acciones del segundo. Pero Núñez Tenorio murió antes de que Chávez llegara a la presidencia y Mayz Vallenilla rechazó las propuestas de Chávez poco después de participar en la redacción de una nueva constitución para el país. En ausencia de un filósofo venezolano para apoyarse en sus proyectos, Chávez encontró un mentor en el fundador de la filosofía de la liberación, el argentino-mexicano Enrique Dussel. A pesar del rechazo del gobierno venezolano a los resultados de las elecciones de medio periodo en 2015, Dussel ha continuado apoyando un régimen severamente criticado por otros filósofos y por la Sociedad Venezolana de Filosofía.

**Palabras clave:** Venezuela, Hugo Chávez, filosofía de la liberación, Enrique Dussel.

**Abstract.** The marxist scholar J.R. Núñez Tenorio and the existentialist philosopher Ernesto Mayz Vallenilla were somehow connected with the Venezuelan president Hugo Chávez, who found inspiration in the ideas of the first and support in the actions of the second. But Núñez Tenorio died before Chávez's became president and Mayz Vallenilla rejected Chávez's proposals shortly after participating in the writing of the draft of the new constitution for the country. In the absence of a Venezuelan philosopher to back his projects, he found a mentor in the Argentinian-Mexican founder of the Philosophy of Liberation, Enrique Dussel. In spite of the refusal of the Venezuelan government to accept the returns of the 2015 mid-term elections, Dussel still kept his support for a regime that has been severely criticized both by other philosophers and by the Venezuelan Philosophy Society.

**Keywords:** Venezuela, Hugo Chávez, Philosophy of Liberation, Enrique Dussel.

Entre los dos filósofos venezolanos J. R. Núñez Tenorio y Ernesto Mayz Vallenilla hubo muy poco en común excepto una breve relación con el movimiento de Hugo Chávez. Uno era marxista y el otro existencialista; ambos gozaron de merecida fama internacional. El primero era gran conocedor de Marx, cuya obra *El método de la economía política* y otra serie de textos había traducido del alemán al español. El segundo fue discípulo de Heidegger, fundador de la Sociedad Venezolana de Filosofía y autor también de gran número de artículos y libros. Hugo Chávez se inspiró en las ideas de Núñez Tenorio, muerto poco antes de que el comandante llegara a la presidencia. Mayz Vallenilla primero le dio el apoyo a Chávez y luego se lo negó para convertirse en crítico acérrimo. De modo que la muerte de uno y el despecho del otro dejaron a Chávez sin un filósofo local internacionalmente conocido. Pero más allá de las fronteras de Venezuela, pronto encontró apoyo incondicional en un filósofo nacido en Argentina y nacionalizado en México, cuyos seguidores son numerosos en el postgrado en filosofía de la UNAM. No

sabría decir si Dussel buscó a Chávez o Chávez a Dussel, pero el resultado fue una mutua admiración a la que permanece fiel el fundador de la filosofía de la liberación. De modo que entre un filósofo al que Chávez admiró y en el que encontró apoyo interrumpido por la muerte y otro que lo apoyó y luego lo abandonó, el fundador del Socialismo del Siglo XXI encontró la relación perfecta con un tercero, venido de lejos. Desde Platón ha sido tentación de filósofos buscar políticos que pongan en práctica sus ideas, pero también desde Platón no ha habido ninguna garantía de que el régimen resultante esté libre de tiranía y nuevas víctimas.

J.R. Núñez Tenorio (1933-1998) se graduó en filosofía en la Universidad Central de Venezuela en 1956 y en octubre de ese mismo año la rebelión húngara contra el régimen impuesto por los soviéticos lo sorprendió en Budapest. De nuevo fue testigo directo de acontecimientos históricos cuando en agosto de 1968 vio en Checoslovaquia cómo los tanques soviéticos aplastaban el movimiento reformista que se conoció como

la Primavera de Praga. Aunque dedicó gran parte de su obra a la divulgación e investigación de la filosofía marxista, y llegó a ser uno de sus mejores y más respetados conocedores en Latinoamérica, adquirió con los años un obvio escepticismo respecto de los regímenes y partidos marxistas que conoció. Militante y dirigente desde joven, se apartó del Partido Comunista Venezolano cuando este boicoteó las elecciones por las que había clamado durante la lucha contra la dictadura de Pérez Jiménez, cambio que Núñez Tenorio consideró ilógico e injustificable. Profesor universitario, conferencista muy ameno y autor de gran número de libros y artículos, su influencia llegó hasta Hugo Chávez, quien parece haber leído los numerosos artículos que escribió el filósofo en sus últimos años sobre los problemas de su país. Antes de apoyar al movimiento político de Chávez estuvo relacionado con el régimen de Kim Il Sung de Corea del Norte; eran los tiempos en que los libros sobre la “idea Zuche” desarrollada por el abuelo del actual dirigente norcoreano inundaban el mundo. Tuve la suerte de coincidir con Núñez Tenorio en un congreso centroamericano de filosofía en Costa Rica en 1976 y en otro en Honduras en 1978; ambos asistimos al congreso interamericano extraordinario en Córdoba (Argentina) en 1987. La diferencia de enfoques filosóficos entre ambos no fue obstáculo para conversar e intercambiar ideas y escritos. Recuerdo muy bien sus críticas a la filosofía de la liberación de Enrique Dussel, también presente en el congreso en Honduras. Encontraba imprecisas las categorías filosóficas de ese movimiento (particularmente la noción ambigua de “pueblo”); justamente el título de uno de sus libros, *C.Marx-F.Engels, Categorías fundamentales I (1836-1844)* (1991) muestra su interés por los conceptos básicos claramente delineados y aplicados. Por eso no me extrañó su amplio conocimiento de la filosofía analítica y su preocupación por la tendencia—común a muchos filósofos de distintas persuusiones—a usar consignas donde debería haber argumentos. Quienes tuvimos la suerte de conocerlo y recordamos

sus anécdotas, ingenio y seriedad intelectual, estamos seguros de que su visión del mundo sería de gran utilidad en la situación por la que pasa su país.

Compatriota de Núñez Tenorio, Ernesto Mayz Vallenilla (1925-2015) estudió filosofía en la Universidad Central y se graduó en 1950; luego llevó a cabo estudios de posgrado en Alemania, donde se dedicó a estudiar el pensamiento de Martín Heidegger. Rector-fundador de la Universidad Simón Bolívar, ocupó también los cargos de director de la Escuela de Filosofía y Letras de la Universidad Central de Venezuela y director del Centro Interdisciplinario de Investigaciones Teóricas. Fue miembro del directorio y uno de los fundadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. En 1999 formó parte de la Comisión Presidencial que precedió a la Asamblea Nacional Constituyente convocada por el presidente Hugo Chávez, de la que surgió la Constitución sobre la que se fundó la República Bolivariana de Venezuela. Dos años después cambió totalmente de opinión y se volvió uno de los críticos más severos del chavismo. A principios de 2001, cinco de los doce miembros de la mencionada comisión emitieron un comunicado criticando el rumbo que había tomado la llamada revolución bolivariana<sup>1</sup>. En una reseña de la agencia EFE divulgada por *El Nuevo Herald* señala el filósofo: “No es posible que quienes formamos la Constituyente no cumplamos con nuestro deber moral y advertamos sobre la catástrofe, la debacle inminente por la constante confrontación de Chávez con todos los sectores nacionales”, que “conduce al país hacia la anarquía”<sup>2</sup>.

No hay indicios de que a Hugo Chávez le preocupara las advertencias de su anterior aliado convertido en crítico, quizá entre otras cosas porque estaba interesado en el pensamiento de otro filósofo, Enrique Dussel. Nacido en Argentina, ha sido profesor en la Universidad Nacional Autónoma de México desde 1976. Autor de alrededor de 50 libros y

gran número de artículos, el pensamiento de Dussel suele conocerse como filosofía de la liberación por la categoría fundamental que lo inspira. En 2010 Dussel recibió de Hugo Chávez el V Premio Libertador al Pensamiento Crítico, y su conferencia en la ceremonia de entrega del premio, basada en la consigna “Sin una descolonización del pensamiento no hay revolución” inspiró el discurso de Chávez a continuación. Dussel consideró al comandante como el iniciador de un movimiento irreversible en la historia de América Latina y le atribuyó la propiedad de ser el primer líder en colocar a esta parte del mundo en un mismo nivel de interlocución con los países dominantes del planeta. Hasta donde sabemos, ninguna de las decisiones posteriores del chavismo lo ha separado de su entusiasmo por el régimen. Ni siquiera el rechazo al resultado de las elecciones parlamentarias en diciembre de 2015, ampliamente ganadas por la oposición pero boicoteadas por el régimen; tampoco conmovió a Dussel la negativa de los chavistas a aceptar un referendo revocatorio a pesar de que en la reforma constitucional que creó el Estado Bolivariano se incluyó esta posibilidad, usada antes por Chávez. A raíz de la convocatoria de Maduro a una asamblea constituyente, la Sociedad Venezolana de Filosofía se pronunció en contra de esta medida por considerarla inconstitucional y lo mismo hizo la Sociedad cuando Maduro intentó suprimir la Asamblea Nacional y asumir sus funciones<sup>3</sup>. Prontamente los seguidores de Dussel descalificaron la opinión de la asociación fundada por Mayz Vallenilla. En las manifestaciones posteriores al desconocimiento del triunfo de la oposición murieron 74 personas, pero el repudio manifestado por una amplia gama de la sociedad venezolana a la convocatoria de la constituyente paradójicamente tampoco parece importar al fundador de la filosofía de la liberación. Cuando en mayo de 2017 un grupo de intelectuales de izquierda de diversos países firmaron una carta dirigida a Maduro pidiendo más democracia y menos represión, enseguida Dussel rechazó dicho

manifiesto con el argumento de que podía servir de excusa para el establecimiento de un gobierno “de derecha” en Venezuela, como si el país estuviera mejor con solo rechazar regímenes considerados de derecha por quienes no permiten oposición<sup>4</sup>. Fuera de Venezuela, muchos de los partidarios del chavismo consideran que las noticias sobre la desastrosa situación de ese país son parte de una conspiración de la prensa capitalista contra un régimen preocupado eficazmente por el beneficio del pueblo venezolano. Ojalá tuvieran razón.

<sup>1</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Ernesto\\_Mayz\\_Vallenilla](https://es.wikipedia.org/wiki/Ernesto_Mayz_Vallenilla)

Búsqueda hecha el 30 de abril 2018

<sup>2</sup> «Ex asesores de Chávez prevén una catástrofe». *El Nuevo Herald*. 13 de noviembre de 2001. [http://www.el-nacional.com/noticias/historico/homenaje-ernesto-mayz-vallenilla\\_11494](http://www.el-nacional.com/noticias/historico/homenaje-ernesto-mayz-vallenilla_11494) Búsqueda hecha el 1 de febrero de 2018.

<sup>3</sup> A solicitud de la SVF, la Asociación Costarricense de Filosofía difundió el pronunciamiento sobre la convocatoria a la constituyente. También apareció en el boletín de la Fédération de Sociétés de Philosophie y en la Red Española de Filosofía en la siguiente dirección: [redfilosofia.es/blog/2017/08/03/comunicado-de-la-sociedad-venezolana-de-filosofia](http://redfilosofia.es/blog/2017/08/03/comunicado-de-la-sociedad-venezolana-de-filosofia).

<sup>4</sup> <http://albaciudad.org/2017/06/filosofos-enrique-dussel-sobre-venezuela/>

Búsqueda hecha el 1 de febrero de 2018



## William Thomson, Barón Kelvin de Largs.

### Algunos apuntes sobre su vida y obra.

*Con frecuencia digo que al medir aquello de lo que está hablando, y expresarlo en números, usted sabe algo acerca de ello; pero cuando no puede expresarlo con números, su conocimiento es pobre y de mala calidad, puede ser el principio del conocimiento, pero en el fondo, casi no se puede decir que haya usted penetrado a la etapa de la Ciencia, cualquiera que sea el asunto de que se trate”*

*Lord Kelvin.*

**Resumen:** En este trabajo se presentan algunas apuntes sobre la vida y obra de Lord Kelvin. Los aspectos biográficos giran en torno a su labor universitaria en Glasgow, en la cátedra de Filosofía Natural. Luego se discuten algunos de sus aportes a las ciencias físicas – por ejemplo, termodinámica-, a la ingeniería y a su famosa polémica con geólogos y biólogos sobre la edad del cosmos y la tierra.

Palabras claves.:Kelvin, notas biográficas, termodinámica, edad del universo y la tierra, ingeniería.

**Abstract:** In this work are presented some notes on the life and work of Lord Kelvin. The biographical aspects revolve around his university work in Glasgow, in the Chair of Natural Philosophy. Then we discuss some of his contributions to the physical sciences - for example, thermodynamics -, to engineering and to his famous controversy with geologists and biologists about the age of the cosmos and the earth.

**Keywords:**Kelvin, biographical notes, thermodynamics, age of the universe, age of the earth, engineering.

William Thomson, luego Sir William Thomson -1866-, y finalmente, Lord Kelvin de Largs-1892-, referido en estos apuntes simplemente como Kelvin, nace el 26 de junio de 1824, en Belfast, Irlanda (del Norte), en el Reino Unido. Su familia era de origen escocés. Fue el cuarto de una familia de siete hermanos, seis de los cuales alcanzaron edad adulta – dos hermanas mayores -Elizabeth y Anna, James el primer varón que junto con Kelvin fueron los educados directamente por su padre -llegará a ser ingeniero y profesor de esa disciplina en Glasgow, y luego dos hermanos más, John quien muere joven mientras se formaba como médico y Robert. Kelvin muere el 17 de diciembre de 1907, Netherhall en Largs, Escocia. Se le enterra en la Abadía de Westminster, junto al gran Isaac Newton. Es interesante apuntar que el vitral de la Abadía dedicado a Lord Kelvin se

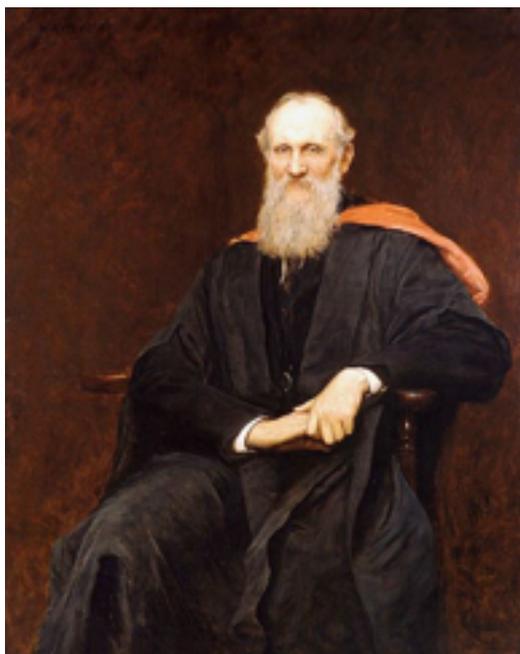
refiere a él como ingeniero y filósofo natural<sup>1</sup>.

Su padre, James Thomson (1786-1849), quien llega a ser profesor de matemáticas y autor de varios textos muy populares, enseña en la Royal Academical Institution of Belfast desde 1815, traslada posteriormente a la familia a Glasgow, Escocia, en 1832, pues había sido nombrado profesor de matemáticas en la Universidad de dicha ciudad. La Universidad de Glasgow había sido establecida en 1451 mediante bula papal.

Su madre, Margaret Gardner (nacida circa 1790), de la que realmente no se conoce mucho, murió en 1830. A partir de ese trágico acontecimiento, él y su hermano mayor James, reciben su formación por parte del padre. Ello permite una gran relación entre James, Kelvin y su padre; pero dada la debilidad y enfermedades del hijo mayor,

pronto Kelvin será el favorito. Esta relación se mantiene hasta muerte de James padre, en 1849, víctima de una peste de cólera que asoló la ciudad de Glasgow en ese año. A pesar de muchas dificultades, su hermano mayor llegó a ser profesor de ingeniería en la Universidad de Glasgow, en el año de 1872, lo que hace posible que los tres formen parte del claustro de la Universidad aunque no simultáneamente. La carrera de ingeniería de James, hijo, muestra el sentido particular de las universidades escocesas tan cercanas a la industria en el contexto de la Revolución Industrial, al contrario de las universidades inglesas tradicionales, Oxford y Cambridge, opacas a ese proceso de transformación. La formación en ingeniería era la típica de una técnica u oficio. Se lograba mediante una serie de pasantías. Por los problemas de salud de James, el proceso fue muy lento y accidentado<sup>2</sup>.

Kelvin o William Thomson, realiza estudios de matemáticas en las universidades de Glasgow y Cambridge -St. Peter's College o Peterhouse- en Escocia e Inglaterra respectivamente.



Lord Kelvin, 1891. Retrato por Sir Hubert von Horkomer.  
*Universidad de Glasgow.*

Ingresa a la Universidad de Glasgow a la edad de 10 años junto a su hermano James -1834. En realidad asistía a las lecciones de matemáticas de su padre desde los ocho años. Aunque cumple con todos los requisitos, no obtiene título en Glasgow para no entorpecer su posible ingreso a Cambridge y la obtención de su grado en dicha Universidad inglesa. Cabe notar que su hermano mayor, James, sí obtiene grados en Glasgow, a saber, el BA y el MA.

Unas notas al final de su vida son importantes para visualizar sus ideas acerca de la formación de un joven que reflejan tanto su experiencia con su padre como sus reflexiones ulteriores. El documento dice que "a los doce años de edad, un muchacho debe haber aprendido a escribir su idioma con precisión y con cierta elegancia. Debe poder leer francés, debe estar en condiciones de traducir autores latinos y griegos (estos últimos fáciles), y debe tener algún conocimiento de alemán; después de haber aprendido de esta manera el significado de las palabras, el muchacho ha de estudiar lógica". No lo explicita pero también asume que debe formarse seriamente en matemáticas<sup>3</sup>.

En octubre de 1841, con 17 años, se instala en la Universidad de Cambridge, en el College antes citado, para continuar estudios de matemáticas, como pensionado, esto es, estudiante que paga sus estudios, lo que muestra el apoyo financiero de su padre. En realidad ya publicaba trabajos serios en dicha disciplina desde los quince años en la **Sociedad Matemática de Cambridge**, bajo el pseudónimo de **P.Q.R.** Un importante factor en su formación matemática, factor de carácter más personal que curricular, es su contacto, a sus quince años de edad, con el libro del profesor de la Escuela Politécnica, Jean Baptiste Joseph Fourier (1768-1830), **Teoría analítica del calor**, aparecida en 1822, que no solamente lo introduce en el análisis matemático tipo continental<sup>4</sup> sino también en los temas de la conducción o transmisión del calor, lo cual será muy significativo para sus aportes matemáticos y científicos ulteriores.

De hecho, sus primeros tres trabajos son defensas de Fourier ante los ataques de los matemáticos ingleses, en particular del profesor Philip Kelland, graduado de Cambridge y profesor de la Universidad de Edimburgo<sup>5</sup>. Kelland había publicado en 1837 una **Theory of Heat**. Thomson tuvo contacto con esta obra en 1841, poco antes de un viaje familiar a Alemania cuya finalidad era que los dos hermanos dominaran el alemán. De la lectura, no autorizada, de Fourier en el contexto de las críticas de Kelland, porque debía estar estudiando alemán, el joven estudiante se fue percatando de algunos errores del profesor de Edimburgo. En un estallido de entusiasmo le confiesa a su padre que Fourier tiene razón y Kelland está equivocado, descubriendo su falta a la disciplina de estudio del alemán. Pero su padre valora los hallazgos de su hijo y al regreso a Escocia le ayuda a redactar su primer trabajo que será publicado en Cambridge como se apuntó anteriormente. Como fuente de la historia se tiene las reminiscencias de su hermana Elizabeth, en su obra **Lord Kelvin's Early Home**. "Before setting out on our travels William got Fourier's *Théorie Analytique de la Chaleur* from the college library, and when studying the book one day he suddenly sprang from the stool on which he was sitting and excitedly exclaimed, "Papa! Fourier is right, and Keland is wrong!" Our father was rather incredulous; but on examination he found that in the points in which Keland had declared Fourier mistaken it was Keland himself who was mistaken, and not Fourier. He Made the boy write an article for the *Cambridge Mathematical Journal* and sent it to Gregory, the editor" (páginas 183-4)

Volviendo a sus reflexiones sobre la formación personal en la universidad, Kelvin intentaba ser muy estricto con la utilización del tiempo como se desprende de una carta a su padre, "levantarse a las 5 a.m., encender el fuego y leer hasta las 8:15 a.m., asistir a la lección diaria; lectura hasta la 1 p.m.; hacer ejercicios hasta las cuatro de la tarde; asistir a la capilla hasta las 7 p.m.; leer hasta las 8:30 p. m.; y finalmente acostarse a las 9 p.m."

Pero en realidad también dedicó mucho tiempo a actividades deportivas -remero de gran nivel-, a la música como buen ejecutante del corno francés y fundador de la Sociedad Musical de Cambridge. Esto último también fue muy útil en sus lecciones de filosofía natural o física, pues le permitía ilustrar sus lecciones sobre acústica, con el consabido aplauso de sus estudiantes.

Por otra parte, su padre insiste en el adecuado uso de los recursos económicos para evitar el desperdicio y el gasto injustificado. Pero su hijo predilecto no parece muy impresionado al respecto y como todo estudiante, escribe a menudo declarando su estado de crisis financiera.

Kelvin se gradúa de Bachiller en Artes, BA, en 1845, como segundo wrangler, es decir, segundo en las duras competencias de exámenes que enfrentaba a los estudiantes de los colleges de la universidad pero con el primer lugar en el Premio Smith, competencia más abierta a la creatividad de los participantes. En cierto sentido fue una sorpresa y un fracaso pues se esperaba que fuera primer lugar en ambas instancias. De hecho, intercambia los lugares primero y segundo con el mismo opositor. Pero en reconocimiento de sus logros y potencialidades, es electo Fellow de su College, Peterhouse, en junio de 1845 y hasta su matrimonio en 1852 por cuestiones reglamentarias de los colegios universitarios<sup>6</sup>. Durante este tiempo ha colaborado con George Gabriel Stokes (1819-1903) y luego mantiene con él una extensa relación epistolar. Stokes llegará a ser Profesor Lucasiano de Matemáticas en Cambridge en 1849, la cátedra que ostentara Isaac Newton. Stokes no solamente fomenta los intereses teóricos de su joven amigo sino posteriormente lo encaminará a tópicos más prácticos o tecnológicos, como diríamos ahora, en especial, el de la telegrafía submarina.

Inmediatamente después de su graduación, viaja a París para capacitarse en las labores de laboratorio con el físico-

químico Henri Víctor Regnault (1810-1878), quien trabajaba en termometría, esto es, la construcción de una escala objetiva y universal de temperatura para determinar cuán calientes o frías son las cosas. Esta pasantía, como la llamaríamos ahora, tenía un fin preciso, a saber, potencializar sus opciones para concursar a la cátedra de filosofía natural en la Universidad de Glasgow, en Escocia.

Obtiene la cátedra de Filosofía Natural -Física- en Glasgow, a los 22 años, en 1846. Su nombramiento de Profesor, por unanimidad, se efectúa el 11 de septiembre y su lección inaugural el 4 de noviembre del mismo año. Un requisito formal para su nombramiento es la preparación y lectura de una disertación en latín sobre el tema **De caloris distributione per terrae corpus** - distribución del calor dentro de la tierra-. Esta disertación la lee en ese mismo año. El tema era muy cercano a los intereses del joven profesor, y posteriormente de grandes implicaciones en sus investigaciones y polémicas ulteriores como se verá más adelante.



Universidad de Glasgow.

Desempeñará esta cátedra por 53 años, hasta 1899, retirándose a la edad de 75 años. Rechazó varios ofrecimientos para asumir cátedras en otras universidades, en especial, Cambridge y Oxford. En Cambridge rechaza la cátedra de física del laboratorio Cavendish a favor de James Clerck Maxwell, joven físico matemático también escocés y en

dos ocasiones posteriores en los 70 y 80. Esta cátedra del laboratorio Cavendish, primer laboratorio de física en Cambridge, es de “física” y no de “filosofía natural” como en la vieja nomenclatura.

En Escocia, como se ha insinuado antes, la dimensión práctica o experimental de la ciencia era fundamental. Por ello, Kelvin se preparó en Francia en la dimensión práctica y experimental de la física y química, y durante sus primeros años logró que la universidad invirtiera importante suma de dinero en la sustitución y modernización del equipo de laboratorio. Una suma aproximada a las 550 libras esterlinas que realmente era muy cantidad muy significativa. Como resultado de todo este esfuerzo, Kelvin creó uno de los primeros laboratorios para estudiantes en las universidades del Reino Unido.

En este punto, es necesario señalar que desde su juventud tuvo intereses que lo llevaron más allá del aula universitaria. Por ejemplo, desde muy temprana edad se interesa en el envío de señales a larga distancia mediante corrientes eléctricas y también le atrae el tema del empleo de cables marinos para dicho propósito. Tales intereses lo llevan finalmente a relacionarse con la compañía que planea la colocación o tendido del primer cable trasatlántico, como veremos en el apartado de Kelvin como ingeniero. En esto, no hay que olvidar la relación con su hermano, que desde siempre tuvo una fuerte orientación hacia la vertiente práctica del conocimiento, hacia la perspectiva ingenieril.

También, como se dijo en relación con sus primeros trabajos matemáticos, otro tema llamativo para Kelvin es el de la transmisión del calor. Ello culminará con sus investigaciones en torno a lo que llamamos termodinámica y la escala absoluta de temperatura -escala Kelvin, por una parte, y su intensa polémica con los geólogos por la cuestión de la edad de la tierra, por la otra.

Para su actividad profesoral, publicó en 1867, junto con Peter Guthrie Tait (1831-1901), matemático y físico escocés, un **Tratado de Filosofía Natural**, que fue tanto un exitoso libro de texto como un modelo para la unificación de las disciplinas físicas bajo el principio de la energía. Tait, graduado en el Peter's College, en Cambridge, ejerció como profesor de matemáticas en el Queen's College, en Belfast, Irlanda y de filosofía natural en Edimburgo -supera a su compañero Maxwell en el concurso para dicho nombramiento-, colaboró con Kelvin desde 1855 hasta 1867. De allí la coautoría del texto, pero es obvio que el marco de pensamiento físico proviene del profesor de Glasgow. La obra es planeada para cubrir toda la física desde la perspectiva del concepto de energía, pero solamente se realizó su primera parte. Después de su publicación parcial, los autores prefieren continuar independientemente aunque mantienen una cordial relación hasta la muerte del Profesor Tait.

Kelvin, William Thomson, recibe el nombramiento de Sir o caballero en 1866, a los 42 años, básicamente por sus aportes en la instalación del cable submarino que conectó a Inglaterra con Norteamérica. El título de Sir o caballero no supone nobleza, solamente distinción.

Posteriormente, y en virtud de sus importantes aportes al desarrollo de la ciencia se le concede, en 1892 el título de Barón (Lord) y con ello se le eleva a la nobleza, como Lord Kelvin de Largs, título que hace referencia al río Kelvin que pasa junto a la Universidad de Glasgow poco antes de unirse al Río Clyde<sup>7</sup>. En su círculo íntimo se barajaron otros nombres para el título de Lord, tales como Lord "Cable" y Lord "Brújula". Esto último por invenciones que trataremos más adelante. Fue el primer y último Barón de Largs pues no tuvo descendientes en sus dos matrimonios.



Kelvin River

Kelvin casó en primeras nupcias con su prima segunda, Margaret Crum, en 1852; ella enfermó muy pronto afectando a su esposo no solamente emocionalmente sino en su trabajo científico -será Stokes quien lo hace retornar a la actividad científica, cuando en octubre de 1854 le solicita su opinión acerca de la propuesta de Faraday para un cable trasatlántico; Margaret morirá en 1870. Cuatro años después, contrae segundas nupcias con Frances Anna Blandy, de Madeira, y fija con ella su residencia en Netherhall, cerca de Largs, Escocia.

### Algunos reconocimientos.

**1847:** Miembro de la Real Sociedad de Edimburgo. Ejerce la presidencia en varias ocasiones, a saber, 1873 a 1878, 1886 a 1890 y 1895 a 1907.

**1851:** Miembro de la Real Sociedad de Londres, el seis de junio de ese año. Funge como su presidente de 1890 a 1895. En dicha presidencia sucede a Sir George Stokes y es seguido por Joseph Lister.

**1856:** Se le otorga la medalla Real de la Real Sociedad.

**1871:** Presidente de la Sociedad Británica para el Avance de la Ciencia.

**1883:** Medalla Copley de la Real Sociedad; el más alto reconocimiento que otorga la Real Sociedad. Miembro honorario de la Sociedad Matemática de Edimburgo.

**1896:** Recibe la Gran Cruz de la Real Orden Victoriana.

**1898-1900:** Presidente de la Sociedad Matemática de Londres.

**1902:** Se le concede, en virtud de sus grandes aportes a la ciencia, la Orden del Mérito de la Real Sociedad.

**1904-1907:** Canciller de la Universidad de Glasgow. Puesto honorario pero de gran tradición en las universidades del Reino Unido.

No recibe el recientemente establecido premio Nobel de Física pues en los primeros se reconocen descubrimientos y experimentos recientes, respecto de los cuales Kelvin se ha quedado retrasado pues en el ocaso de su vida ya no está en la vanguardia de la física.

### Algunos aportes como físico.

En el año de 1848, en el contexto de una reunión de la Sociedad Británica para el Avance de la Ciencia, en Oxford, hace contacto con James Prescott Joule (1818-1889) -cervecero y científico amateur de Manchester. En dicha reunión, Joule reiteraba sus ataques a la teoría del calor como fluido, es decir, la teoría del calórico, que seguía siendo vigente en Inglaterra a pesar de las rotundas críticas de Benjamin Thomson, el Conde Rumford (1753-1814), por ejemplo, en virtud del proceso de perforación de cañones. Joule también criticaba la propuesta calórica de los ingenieros franceses Sadi Carnot (1796-1832) y Emile Clapeyron (1799-1864); siempre es interesante recordar que Carnot había hecho un análisis de las máquinas térmicas, en especial, de su rendimiento en el contexto del calórico, en su ensayo **Reflexiones sobre la fuerza motriz del fuego**, aparecido en 1824, pero valorado mucho tiempo después. El análisis resultaba básicamente aceptable aunque el enfoque a partir del calórico era erróneo. En los años posteriores a la publicación de su libro, Carnot se aleja de la teoría del calórico pero por su prematura muerte, tales reflexiones no fueron conocidas en su tiempo.

Joule estaba firmemente convencido de la conservación de la energía, de su indestructibilidad y de que también se podía manifestar de distintas maneras. Y esto lo trataba de demostrar experimentalmente. Por ello es uno de los formuladores de la primera ley de la termodinámica. También era un partidario radical del enfoque mecánico de la naturaleza, y en consecuencia, de que el calor era el resultado del movimiento de las partículas del cuerpo. Y por ende, asumía que el calor era lo mismo que la energía mecánica.

Kelvin no compartía, en el principio, esta interpretación del calor a partir del movimiento pero en el transcurso de su consideración del asunto se fue acercando más y más a ella. Y ello le permitió obtener muy importantes resultados. A partir de Joule y de Carnot considera el asunto y plantea dos desarrollos muy significativos. En primer lugar, una escala absoluta de temperatura, en 1848; en segundo, una formulación de lo que conocemos como segunda ley de la termodinámica, en 1851, en especial con su trabajo sobre la Teoría dinámica del calor. Pero invirtamos el orden en lo que sigue.

Primero: hacia la segunda ley de la termodinámica.

Para tratar esta cuestión emplearemos el documento de 1851 titulado **On the Dynamical Theory of Heat**, aparecido en las Transactions of the Royal Society of Edinburgh, marzo. Y posteriormente incluido en **Mathematical and Physical Papers, Vol I.**

Kelvin "It is impossible, by means of inanimate material agency, to derive mechanical effect from any portion of matter by cooling it below the temperature of the coldest of the surrounding objects".

Rudolph Clausius (1822-1888), quien también llega a la misma segunda ley, lo expresaba diciendo que "It is impossible for a self-acting machine, unaided by an external

agency, to convey heat from one body to another at a higher temperature"<sup>8</sup>.

De manera más precisa tenemos que tanto Clausius en 1850 como Kelvin en 1851 llegan a la conclusión equivalente correspondiente al segundo principio de la termodinámica, la degradación de la energía, completando el primero o principio de la conservación de la energía.

En 1854, Kelvin, clarificando el concepto de la Disipación de la Energía, llega a concebir una forma de medición del tiempo, que posteriormente será instrumental para sus polémicas con geólogos y biólogos, como se verá más adelante.

Además, en 1855, siguiendo sus investigaciones Clausius introduce el concepto de entropía, como la medida de la disipación de la energía. Este concepto será crucial en las discusiones cosmológicas y filosóficas a partir de esa segunda mitad del siglo XIX.

Respecto de lo segundo, en 1848, en el *Cambridge and Dublin Mathematical Journal* publica un trabajo titulado "Acerca de una escala termométrica absoluta en base a la teoría de Carnot sobre la fuerza motriz del calor y calculada a partir de las observaciones de Regnault". En este trabajo, tomando como contexto la noción del calor como movimiento concluye que el movimiento de las partículas -moléculas- cesa a la temperatura de ~273.15 grados centígrados, siendo imposible que una sustancia pueda encontrarse a una temperatura inferior, y en consecuencia, denominando a esta temperatura como el *cero absoluto*<sup>9</sup>.

El procedimiento de determinación de este cero absoluto independiza al proceso de medición de la temperatura de las propiedades de las sustancias y supera el relativismo de las escalas de temperaturas particulares como aquellas de Fahrenheit y de Celsius.

Adicionalmente, resulta importante anotar dos planteamientos doctrinales de Kelvin, a saber, el Efecto Joule-Thomson y el modelo atómico de Kelvin.

Además vale la pena referir brevemente al Efecto Joule-Kelvin. El dominio de este efecto conduce a la tecnología de la refrigeración y del aire acondicionado, aspectos sin los cuales es difícil concebir la vida actual.

Un diccionario de ciencias físicas, lo expresa de la siguiente manera "**Joule-Kelvin effect**. A change in temperature occurring in a gas when it undergoes an adiabatic expansion. The effect can be demonstrated by allowing the gas to flow through a porous plug from a region of high pressure into a region of low pressure. Usually a slight fall in temperature is observed, caused by the fact that, in expanding, the gases have to overcome forces between their molecules. Substances have a characteristic temperature -*the inversion temperature*-- above which they are heated by expansion and below which they are cooled"<sup>10</sup>

!!!! Modelo atómico de Kelvin. Dos momentos pueden señalarse. Al final de su vida, y tomando en cuenta el descubrimiento del electrón por J. J. Thomson, Kelvin hace, de manera independiente pero coincidente con el descubridor del electrón, la propuesta de un modelo de la estructura del átomo, que se suele conocer como el de las pasas en el pudín. El átomo vendría a ser una esfera de carga positiva en que se mueven los electrones -vibran u oscilan-, esto es, las cargas negativas. Kelvin lo presenta en 1902, en trabajo publicado en *Philosophical Magazine* 3, 257. Joseph John Thomson (1856-1940) poco tiempo después. Gozará de cierta vigencia pues encaja en la teoría cinética de los gases; da razón de los iones cargados positiva o negativamente en virtud del exceso o falta de electrones móviles; hace posible la emisión de electrones, dada su movilidad; y por ello puede ofrecer un mecanismo para la emisión de ondas

electromagnéticas.<sup>11</sup> Pero finalmente será rechazado al mostrar Ernest Rutherford que tal modelo no era capaz de explicar la dispersión de las partículas alfa en sus experimentos con láminas de oro. [Eponcient pp 4.]

En realidad, más propia de Kelvin fue su propuesta muy anterior, del átomo como vórtice. Propuesta que aparece en 1867, en *Proceeding of the Royal Society of Edinburgh*, vol vi, 1867, pp 94-105, y que se construye sobre los aportes matemáticos del físico y fisiólogo alemán Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821-1894) y las experiencias en sala de clase de su amigo y colega Peter Guthrie Tait con su máquina de producir vórtices de humo. James Clerk Maxwell, en su artículo sobre el “átomo”, de la *Enciclopedia Británica*, novena edición de 1878, dedicará amplia atención al vórtice kelviniano. Pero aparte de su llamativo matemático, los vórtices de Kelvin estaban íntimamente asociados a la existencia del éter decimonónico y por ende condenados al fracaso cuando al cierre del siglo y principios del siguiente, ese medio omnipresente fue cuestionado por la teoría de la relatividad einsteniana.

### **Actividad como ingeniero.**

Como ya se señaló antes, el estímulo de Stokes no solamente hizo retornar a Kelvin a sus intereses científicos sino también a cuestiones más prácticas, ingenieriles, relativas a la telegrafía marina. Ahora bien, ello es compatible con intereses teóricos en torno a la transmisión de señales eléctricas, a las cuestiones de la conducción eléctrica, a muchas de las investigaciones de Miguel Faraday. Como resultado circunstancial se tiene que las observaciones y conclusiones de Thomson también llaman la atención a los directores de la misma compañía y es invitado a colaborar con el proyecto del tendido de un cable entre el Reino Unido -Irlanda- y los Estados Unidos. La compañía en cuestión es The Atlantic Telegraph Company.

En particular. Kelvin plantea desarrollos teóricos en torno al diseño de los cables submarinos pues con el primer tendido de un cable entre Dover y Calais, en 1850, se enfrentaron serios problemas de transmisión por deformación y lentitud de las señales. Kelvin estudió el problema y para la mitad de la década propone una serie de medidas para superar tales problemas tanto desde la perspectiva teórica como de la práctica, tales como la invención del cable flexible, el galvanómetro de espejo y el sifón registrador, estos dos últimos creados para superar la debilidad de captación de señales por los cables marinos tradicionales que se veían fuertemente afectados por la conducción del agua. Problemas que hicieron fracasar el primer cable transatlántico tendido en 1858 y que tras unos cientos de mensajes falla totalmente.<sup>12</sup>

Como se señaló antes, el éxito del cable transatlántico tendido en 1866, y que aplica muchas de las recomendaciones e invenciones de Kelvin culmina con el otorgamiento del título de Sir o caballero, tanto para él como para otros importantes personajes de la empresa.

Luego de sus éxitos en el tendido de los cables trasatlánticos en varias regiones del mundo y de las repercusiones económicas a su favor, Kelvin se dedica a la navegación y también aporta innovaciones significativas, como por ejemplo, un medidor de velocidad de las naves, un analizador para la predicción de mareas, y más importante, un mejoramiento significativo de la brújula marina neutralizando las interferencias causadas por los movimientos del barco y las influencias de los metales ferrosos cada vez más comunes en las naves de su tiempo.

Estas propuestas de Kelvin se plasman en un gran número de patentes y le generan unos ingresos económicos muy significativos. En consecuencia, Kelvin gozó de una estabilidad y afluencia económica durante el resto de su vida.

## **Polemista y la cuestión de la edad de la tierra.**

Temprano en su carrera, 1846, Kelvin plantea la tesis de que la edad de la tierra debe ubicarse entre los 20 y 400 millones de años, más específicamente en los 100 millones. Pero dicha estimación entra en conflicto con los criterios de los geólogos que requerirían muchísimos más años para los procesos naturales que asumían como reales. Posteriormente el conflicto se extiende a los biólogos evolucionistas, como se verá más adelante. Posteriormente, en 1854, desarrollando las consecuencias de lo que denomina disipación de la energía plantea la idea crucial de una medida del tiempo del sol, la tierra, el universo. De ello nuevamente se desprenden cuantificaciones que vuelven a contradecir a los geólogos como también a la temática de una dirección del tiempo. Finalmente y con motivo de la publicación del **Origen de las Especies** de Darwin -1859-, Kelvin retoma el asunto y pondrá en serios problemas a los evolucionistas.

Lo veremos a continuación en más detalle. En el capítulo IX del **Origen**, en su edición original, titulado *De la imperfección del registro geológico*, Darwin plantea un tratamiento cuantitativo del tiempo requerido para la erosión de la zona del Weald, al sur de Inglaterra. Dicho tratamiento, que trata de plantear una perspectiva temporal del tiempo requerido para su conformación, hace referencia hipotética al desgaste de un acantilado por la erosión, y su conclusión respecto del bosque del Wald es la siguiente: "... De ahí que, en circunstancias ordinarias, considero que para un acantilado de 160 metros de altura, una erosión de unos centímetros por siglo en toda su extensión sería una estimación holgada. A este ritmo, según los datos precedentes, la erosión del Weald debió de haber requerido 306.662,400 años; o digamos, 300 millones de años". Y por supuesto, esta duración no es sino un momento en la historia de la tierra. Darwin considera el asunto en el contexto de los intervalos

inmensos de <sup>13</sup> tiempo que supone el enfoque uniformista propugnado por Lyell, en consonancia con la geología de Hutton y Playfair. Y por supuesto, lo pondrá al servicio de su tesis de la imperfección del registro geológico, tema de esa sección de su libro. "He hecho estas pocas observaciones porque es muy importante para nosotros obtener cierta noción, aunque imperfecta, del transcurso de los años. Durante cada uno de ellos, en todo el mundo, la tierra y el agua han estado pobladas por hordas de formas vivientes. ¡Qué número infinito de generaciones, inconcebible para la imaginación, ha tenido que haberse sucedido en el discurrir interminable de las eras! Volvamos la vista ahora a nuestros museos geológicos más ricos, y, ¡qué exiguas colecciones vemos!"<sup>14</sup>

Ahora bien, este detalle cuantitativo provocará en Kelvin el deseo de retomar sus cálculos respecto de la historia de la tierra y del sol, no solamente para rechazar la casi eternidad de ambos, operacionalmente implícita en el uniformismo, sino también para ofrecer un cálculo basado en las doctrinas físicas vigentes, cálculo que oscilará entre cien y cuatrocientos millones de años, en primera instancia, en la década de los sesenta, y que se reducirá paulatinamente hasta los 20 millones en el transcurso del siglo XIX. La solidez de los cálculos de Kelvin en consonancia con las teorías del calor y los principios de la conducción del mismo, unido a los aportes de Jenkin, socio ingenieril de Kelvin y crítico de la teoría de la selección natural en relación a la problemática de la herencia, acorralan a Darwin hasta el fin de sus días. Por ello eliminará el cálculo del Weald y su gran intervalo temporal, en la tercera edición de su libro, en 1861.

Ulteriormente, en 1866, en una reunión de la Sociedad Geológica de Glasgow, Kelvin afirmó que "Ahora parece hacerse necesaria en la especulación geológica una gran reforma. La geología popular británica en la actualidad se halla en oposición directa a los principios de la filosofía naturalista".

En otros términos, la geología está en conflicto con<sup>15</sup> la física; la primera en su inmadurez contradice a la ciencia madura por excelencia. Es importante recordar, que sin fundamento objetivo pero con planteamiento dialéctico o polémico, dos años después, en la Escuela de Minas de Londres, Thomas Huxley argumentó que las pruebas geológicas eran tan válidas como las físicas y que estas últimas podrían estar equivocadas. (idem) Y en cierto modo tenía razón, como lo mostrarán eventos posteriores, pero no tenía justificación en ese momento, pues hasta fines del siglo no se conocieron nuevas facetas de lo real que debilitaban la tesis de Kelvin, o bien, detalles de la misma física del calor como el papel crucial de la convección en los procesos de la transmisión del calor en la constitución de la tierra. En el ocaso de su vida, Kelvin tiene que enfrentar nuevos hechos como el descubrimiento de la radiactividad, pero que no eran tan cruciales para un alargamiento de la edad de la tierra. Tampoco pone suficiente atención a las observaciones de su colaborador Perry, quien sugirió el papel de la convección del calor en la tierra como justificación para una vida mucho más larga. Esta temática ha sido considerada adecuadamente en el artículo de England, P C, Molnar, P, Richter, F. "Kelvin, Perry and the Age of the Earth".

Hasta que finalmente, la tesis de la fusión nuclear, como la fuente de la energía del sol y por ende de la posibilidad de una duración de enorme magnitud, resuelve la cuestión en contra de los cálculos y doctrina de Kelvin. Pero este desarrollo es muy posterior a 1907, fecha de su muerte como se apuntó al inicio de estos apuntes.

### Observaciones finales.

Al cierre de su existencia, en 1900, Kelvin planteó, en una conferencia con el título de "Nineteenth-Century Clouds over the Dynamical Theory of Heat and Light", que las dos dificultades de la ciencia, en ese momento, eran la no explicación del experimento de Michelson y Morley y sus implicaciones para la existencia del éter, por

una parte, y la no explicación de la cuestión de la radiación del cuerpo negro que se enriquecía continuamente con información experimental, por la otra. Los trabajos de Einstein en 1905 y Planck en 1900 resolvieron ambas cuestiones e iniciaron fecundos desarrollos científicos. Pero Kelvin ya no tenía fuerza intelectual para seguir, mucho menos para colaborar, con estas nuevas sendas de la ciencia. Él siguió fiel a la función heurística de los modelos mecánicos, según la tesis que lo inspiraba desde el principio, a saber, ....XXX..

Sin embargo, y como prueba de su anterior potencia creadora, apuntemos que Lord Kelvin produjo a lo largo de su vida como matemático, físico e ingeniero más de 660 artículos, un famoso libro de texto, y obtuvo más de setenta patentes.<sup>16</sup>

### BIBLIOGRAFÍA.

Antós Pos, Gerardo M. "Epónimos Científicos". Universidad Cardenal Herrera, Moncada, Valencia.

Daintith, John, editor. **A Dictionary of Physical Sciences.** 1979. London, Pan Books. página 159.

Darwin, Charles. 1995. *El origen de las especies.* Barcelona, Editorial Planeta-De Agostini.

Darwin, Charles. **On the Origin of Species. A Facsimile of the First Edition.** 1964. Cambridge, Mass. Harvard University Press.

Darwin, Charles. 1987. *Textos fundamentales.* Seleccionados y comentados por Kenneth Korey. Barcelona: Paidós.

England, P C, Molnar, P, Richter, F. "Kelvin, Perry and the Age of the Earth". 2007, July-August, Volume 95 **American Scientist.** 342-349. // Versión al español, en **Investigación y Ciencia**, N° 372, Septiembre 2007, páginas 76-83. //

Estrada Wiese – Cuevas García. “Los anillos de vórtice y la teoría atómica”. Academia de Ciencias de Morelos. 14 de abril del 2014.

Gray, Andrew. **Lord Kelvin. An Account of his Scientific Life and Work.** 1908. London. J.M. Dent.

Herbert, Sandra. **Charles Darwin, Geologist.** 2005. Ithaca, Cornell University Press.

Kerwin, Larkin. **Introducción a la Física Atómica,** 1968. Cali, Colombia, Editorial Norma.

King, Elizabeth Thomson. **Lord Kelvin’s Early Home.** 1909. London. Macmillan and Co.

Lindley, David. **Degrees Kelvin. A Tale of Genius, Invention, and Tragedy.** 2004. Washington, D.C., Joseph Henry Press.

Livio, Mario. **Brilliant Blunders. From Darwin to Einstein.** 2014. New York. Simon and Schuster. Chapter Four.

MacDonald, D. K. C. **Faraday, Maxwell y Kelvin.** 1966. Eudeba, Buenos Aires.

Marther, K. F. & Mason, S. L. (edts). **A Source Book in Geology. 1400-1900.** 1970. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.

Mason, Stephen E. **Historia de la ciencia.** 1966. Barcelona, Editorial Zeus.

Richet, Pascal. **A Natural History of Time.** 2007. Chicago, The University of Chicago Press. Chapters 7-10.

Sandfort, John F. **Máquinas térmicas.** 1965. Buenos Aires, Argentina, Eudeba.

Thomson, Sir William (Baron Kelvin). **Popular Lectures and Addresses.** 1894. London, Macmillan and Co. Vol II, Geology and General Physics.

Thompson, Silvanus P. **The Life of William Thomson, Baron Kelvin of Largs.** 1910. Macmillan, London. In two volumes.

---

<sup>1</sup> MacDonald, D. K. C. **Faraday, Maxwell y Kelvin.** Ver la sección de fotografías entre páginas 120 y 121. “Filósofo natural” corresponde a “físico”. Recordemos que las primeras cátedras de física en Inglaterra son de la segunda mitad del siglo XIX. Así como el primer laboratorio de esa disciplina en Cambridge, el Cavendish, bajo la dirección de J. C. Maxwell (1831-1879). Lo de ingeniero correspondería a “ingeniero eléctrico” acualmente por sus investigaciones con la transmisión de señales telegráficas.

<sup>2</sup> Nótese que la primera cátedra de ingeniería en la Universidad de Glasgow había sido creada hasta 1840, siendo ocupada por Lewis Gordon como su primer catedrático. Lindley, David. **Degrees Kelvin,** página 101.

<sup>3</sup> MacDonald, D. K. C. **Faraday, Maxwell y Kelvin,** página 120.

<sup>4</sup> Cabe recordar que a pesar de los esfuerzos de Charles Babbage (1791-1871), los ingleses siguen fieles a los estilos matemáticos de las publicaciones newtoneanas y en consecuencia totalmente opacos a las herramientas de análisis continentales. En efecto, los **Principia** de Isaac Newton suponen el cálculo infinitesimal, invención de su autor, pero su redacción es totalmente típica del axiomatismo de corte geométrico en el más puro estilo clásico.

<sup>5</sup> El texto fue comunicado a Kelland por el editor de la Revista, quien al inicio estuvo muy molesto, pero después de algunos cambios en la redacción estuvo de acuerdo con la publicación.

<sup>6</sup> Será nuevamente nombrado como Fellow en su College en Cambridge en 1871, por su reciente viudez, hasta su muerte. Cfc Gray, página 98.

<sup>7</sup> Lord o barón es el grado inferior de la nobleza inglesa. Luego se tiene vizcondes, condes, marqueses, y duques en grado ascendente. Finalmente la casa real ocupa el nivel más alto.

<sup>8</sup> Eugene Mallove, “The Mysteries of Myths of Heat: A Brief History of Hot and Cold”. *Infinite Energy*, #37, May/June 2001.

<sup>9</sup> Antós Pos, Gerardo M. “Epónimos Científicos”. Universidad Cardenal Herrera, Moncada, Valencia. Página 3. También MacDonadl, F. M. K, pp 126, sobre la escala Kelvin.

<sup>10</sup> Daintith, John, editor. **A Dicctionary of Physical Sciences.** página 159.

<sup>11</sup> Kerwin, Larkin. **Introducción a la Física Atómica.** Página 82. Estrada Wiese – Cuevas García. “Los anillos de vórtice y la teoría atómica”. Academia de Ciencias de Morelos.

Guillermo Coronado Céspedes.

<sup>12</sup> Véase, Mason, Stephen E. **Historia de la ciencia**. Páginas 587-8.

<sup>13</sup> Darwin, **Textos Fundamentales**. Página 169.

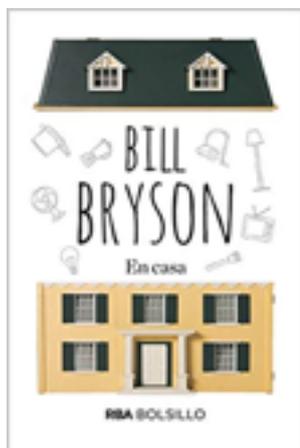
<sup>14</sup> Darwin, **Textos Fundamentales**. Página 170.

<sup>15</sup> Mason, Stephen E. **Historia de la ciencia**. Página 573. Una prueba de la  **fina ironía** de Huxley la encontramos en su famosa frase pronunciada en la capital británica: *“Las matemáticas pueden compararse con un molino de exquisita construcción, que muele el grano hasta un grado puro de finura; pero, no obstante, lo que se obtenga depende de lo que se introduzca en él; y de igual modo que el mayor molino del mundo no extraería harina del trigo de los guisantes, así páginas de formulas no producirán un resultado definido a partir de datos dispersos”....*

<sup>16</sup> England, P C, Molnar, P, Richter, F. “Kelvin, Perry and the Age of the Earth”. 2007, July-August, Volume 95 **American Scientist**. 342-349.

**Bryson, B. (2018) *En casa. Una breve historia de la vida privada* (trad. I. Murillo).  
Barcelona: RBA Bolsillo.**

Reseña de Álvaro Zamora



Bill Bryson, autor de *Una breve Historia de casi todo*, ofrece otro libro estupendo bajo el título *At home. A short History of Private Life*, que Isabel Murillo ha traducido al español para RBA Libros.

El autor empieza informando que se fue a vivir en una casa vieja situada en Norfolk, la cual, pasado el tiempo, ha sido rodeada por tantos árboles que se ha “vuelto invisible” (49). La vivienda es victoriana y, según Bryson, evoca “un conjunto de intrigas arquitectónicas”. Fue estrenada en 1851 por un tal reverendo Thomas Marsham y el siglo XIX asentó en ella a una rectoría anglicana. Ese hecho, aparentemente fortuito, sirve a Bryson para referirse a un asombroso apogeo del clero rural británico, que terminó en la década de 1870, debido a una “salvaje crisis agrícola que asoló a los terratenientes y a todo aquel de cuya prosperidad dependían” (46-47). Ciertamente, esos años de bonanza económica vieron a un clero de generosa intelectualidad, que Bryson detalla placentemente.

Por obvias razones, la casa requirió en el siglo XX de algunas intervenciones modernizadoras, como los cables eléctricos y la televisión; aunque, según Bryson, “sigue prácticamente igual que en 1851”. Pese a tal

comentario, puede suponerse que, como resulta normal en contextos europeos, también le hayan rediseñado los servicios sanitarios, las duchas, la cocina y algunos rincones o paredes.

Tras un incidente en el desván, Bryson decidió tomar elementos diversos de la construcción cual pistas hacia hechos técnicos o culturales coetáneos y ancestrales. Esa fue una razón determinante para escribir el libro. Algunos parecerían insignificantes sin la articulación causal planteada por Bryson; la mayoría remite a tópicos extraordinarios o al menos notables. Cada hecho, acontecimiento o ejemplo ha sido dispuesto adecuada y sugestivamente en el libro.

En cierta forma, Bryson cultiva un *asombro* al estilo de los antiguos griegos; aunque en su caso es para ocuparse del diseño, financiamiento, técnicas constructivas y otros aspectos significativos de algunos edificios, personas y pueblos. Relaciona temas tan variados como el apogeo productivo del cristal y un abominable impuesto inglés a las ventanas; también el nacimiento de la arqueología o el establecimiento de curiosos y ancestrales conjuntos habitacionales.

Quien se interese en la historia de la ciencia y la tecnología hallará en el libro una rica fuente de información. Pero la obra también enfrenta varias inquietudes que podrían calificarse como tópicos de la historia técnico-tecnológica; además, muestra propósitos antropológicos, psicológicos e incluso filosóficos.

Los intereses del lector se verán favorecidos, incluso si no son propiamente histórico-antropológicos, ingenieriles o tecnológicos. Si bien se percibe en el libro una vocación metodológica al estilo de J. Burke (*Connections*), también podrá seducir a los seguidores de concepciones tan disímiles como la historia del diseño y la técnica, del psicoanálisis (noción interiorizada del espacio-vivido), de la cuasi-fenomenología de

## Reseña

Bachelard (*Poética del espacio*), de la vinculación tiempo-espacio de Pamuk o incluso del ambicioso horizonte intencional husserliano.

Bryson nos conduce reflexiva y emocionalmente por muchos lugares: de una ventana del hogar a los espacios extraordinarios del Palacio de la Gran Exposición de los Productos de Todas las Naciones (conocido como Palacio de Cristal) que, dada la incapacidad de muchos arquitectos e ingenieros de la época, fue diseñado por un jardinero de apellido Paxton para la Gran Exposición Mundial de 1851. Resulta lamentable que, a diferencia de la Torre concebida por Eiffel para la Exposición Universal de París (1889), de esa extraordinaria obra londinense solo quede en pie un leve indicio.

La casa remite a otras historias y a muchas cosas o rincones, como el hall y el comedor, la cocina, la despensa y el lavadero, los pasillos y el sótano, los dormitorios, el desván y la habitación de los niños. El jardín (perdido para siempre en muchas urbanizaciones costarricenses) también reclama espacio en ese libro; así algunas cosas como la caja de los fusibles o la escalera.

Tanto el estudioso del diseño como el lector casual agradecerán el nutrido índice analítico y la vasta bibliografía aportada por Bryson al final del volumen.

**Apuntes atómicos: Hiroshima y Nagasaki.**  
**Antanacsis Editores, S.A, 2017, San José**  
**Costa Rica, 63 páginas**

Reseña por Mario Alfaro

*En nuestra época, los científicos y los ingenieros tienen una responsabilidad social muy especial, Porque la creación y perfeccionamiento de instrumentos militares de destrucción generalizada cae dentro de su campo concreto de actividad.*

Albert Einstein



Abordar la tragedia de Hiroshima y Nagasaki desde una perspectiva ética y poética es lo que E. Roy Ramírez emprende en su último libro. Desde hace ya algún tiempo, E. Roy ha venido ocupándose del impacto que en el ser humano cobró aquellas fatídicas fechas del 6 y 9 de agosto de 1945 cuando Estados Unidos decidió lanzar la bomba atómica sobre las dos ciudades, el 6 fue en Hiroshima y el 9 en Nagasaki. Es claro, apunta Roy, que la invención de la bomba atómica es una consecuencia de los descubrimientos científicos obtenidos con anterioridad, un caso claro lo fue la fisión atómica en 1939. También hay que mencionar que los acelerados procesos tecnológicos fueron el fundamento práctico para que la bomba fuera una realidad y además tuviera las consecuencias aterradoras en los seres humanos y el ambiente. La invención de este artefacto y su utilización, ha sido considerada por poetas y filósofos como vergonzosa y algo más.

Lo arriba mencionado es ilustrado por E. Roy con un hermoso poema de Pedro Salinas:

*“Te aseguro que desde que me enteré de la invención*

*y uso de la bomba, me siento como avergonzado y disminuido*

*en mi calidad humana... Por otra parte el invento es exactamente*

*lo que había que esperar, es el coronamiento de la época más estúpida*

*de la historia humana”*

En algunos poemas publicados por el autor y otros aún inéditos, y que he tenido el gusto de leer, hay un tema presente, me refiero al dolor humano, por ello, no extraña para nada que en esta obra también cobre relevancia. Roy afirma que las acciones humanas que causan dolor, destrucción, muerte y efectos nocivos al ambiente no deben olvidarse, y este es el caso sucedido de 1945. Ese dolor provocado innecesariamente nunca ha de olvidarse, “el olvido no se lleva el dolor” Página 11

Olvidar Hiroshima y Nagasaki es inmoral porque hubo miles de víctimas inocentes y victimarias sin castigar y sin asumir la responsabilidad que tuvieron, científicos, tecnólogos y políticos. Sobre este asunto el autor insiste en que hay más razones para no olvidar, pues no fueron solo las víctimas del momento ni las de las ciudades, fueron además las que vinieron después, “los humanillos de indias” sometidos a formas de radiación en Estados Unidos y en la Unión Soviética. (Página 42).

El tema político no está ausente en la obra, por ello Ramírez sostiene que la construcción y uso de la bomba no fue ni más ni menos que una forma de hacer política, de generar miedo, de dejar patente que los vencedores construyen y defienden sus dementes decisiones. En el texto se afirma

poéticamente como la explosión hizo que todos quisieron huir: "... las flores, los pájaros, las niñas, los colores, los niños, los dioses, los perros... solo quedaron cenizas, escombros, sombras, promesas incumplidas". (Página 29).

El tema de la responsabilidad ética en ciencia y tecnología ha sido ampliamente tratado por E. Roy Ramírez en diversas publicaciones. En esta aparece un interesante ensayo intitulado "Born frente al uso de la ciencia" (Página 43). Las reflexiones de Max Born respecto de Hiroshima y Nagasaki son de "gran lucidez y entereza ética", apunta Roy. Born ha expuesto que tanto Japón como Estados Unidos, en cuanto al tema en cuestión, han actuado como evasores de la responsabilidad, los primeros en cuanto a no reconocer con la atrocidad que actuaron en la Segunda Guerra Mundial y Estados Unidos en afirmar que el uso de la bomba era para salvar vidas, ello es simplemente una excusa pues ya se conocían los efectos devastadores para la vida en general como había quedado demostrado en experimentos previos, en síntesis, apunta Ramírez, "simples mecanismos de evasión de la responsabilidad" (página 44).

Por lo antes apuntado, conviene una lectura completa de este ensayo por el interesante análisis que hace Ramírez en relación con la posición de Born en cuanto tema de la responsabilidad de los científicos. No obstante, Ramírez, hace una crítica al mismo Born cuando éste expone que el uso de la bomba pudo ser un asunto de contexto, ello no resulta acertado según Ramírez, ya que las bombas no se lanzan solas, requieren de un agente activo, además había que justificar esfuerzos de científicos y presupuestos millonarios, todo indica que la acción fue claramente premeditada y con los avales respectivos.

Para terminar, encuentro este libro de Roy bien estructurado, logra relacionar poemas de Marco Aguilar, Pedro Salinas, Luiz Carlos Sá- Francisco de Assis, Jorge Guillén, etc, con sus propias reflexiones que hacen que la obra

tenga plena unidad, además escrita con la claridad necesaria como para que su lectura sea fluida, así nos tiene acostumbrados E. Roy Ramírez.

#### Bibliografía

Alfaro, C. M, Ramírez, E. R , Editores, (2007), Ética, Ciencia y Tecnología, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, Cuarta edición.

Heisenberg, W, (1972), Diálogos sobre la física atómica, Biblioteca de autores cristianos, Madrid, España.

Ramírez, E. R (2017) apuntes atómicos: Hiroshima y Nagasaki, Antanaclasis Editores, S.A, San José, Costa Rica.

**Coronado, G. Fernández, J., Herrera, E y Ortiz, L. (2017) *Divertimentos de historia de la ciencia*. San José: Antanacclasis.**

Reseña de Álvaro Zamora



Este libro ha sido gestado en un curso universitario sobre Galileo y la ciencia moderna. Fue brindado bajo la modalidad de tutoría por el Catedrático Guillermo Coronado Céspedes, como bien informa en su “Presentación” el reconocido filósofo costarricense Luis Camacho. Conviene destacar que algunas instancias de la Universidad de Costa Rica, como el Instituto de Investigaciones Filosóficas, la Escuela de Filosofía e incluso la *Revista de Filosofía* de dicha Universidad, así como la Asociación Costarricense de Filosofía (ACOFI) han coadyuvado en la consolidación del volumen. No ha de extrañar que este conjunto de trabajos haya sido motivo de actividades académicas complementarias, como las discusiones y exposiciones públicas, o el establecimiento o fortalecimiento de vínculos académicos entre personas o instancias académicas. No obstante, conviene indicar que el esfuerzo decisivo y la responsabilidad por esta publicación es de los autores.

Se ofrece en dos partes. La primera está dedicada a un cúmulo de sucesos ocurridos en 1616, cuando Galileo enfrentó un famoso juicio inquisitorial. La segunda parte ilumina tópicos relativos al desarrollo de la ciencia moderna; particular atención se da al heliocentrismo copernicano, los conceptos

de espacio y tiempo, la matematización de la ciencia física y varios aspectos de la relatividad. El libro ha de tomarse cual travesía analítico reflexiva, durante la cual se consideran aportes diversos de autores como Galileo, Descartes, Newton, Berkeley, Poincaré, Mach y Einstein. En total, el libro consta de once capítulos.

El primer capítulo se titula “Galileo y la Inquisición, 1615-1616. Contexto histórico y elementos conceptuales”. Su autor, Guillermo Coronado, muestra erudición y logra una estupenda síntesis crítica de informaciones acumuladas en múltiples fuentes. Ha dividido el capítulo en cinco apartados. Tras indicar que el famoso conflicto entre Galileo y la Inquisición supone varios “contextos históricos envolventes” (19), se avoca a elucidar el que sitúa entre diciembre de 1614 y marzo de 1616. Relata cómo un joven dominico acusó a quienes, según él, contradecían las *Escrituras* mediante el uso de la matemática, a la que calificaba de “arte diabólica y generadora de herejías” (19). Bajo el subtítulo de “Segundo contexto”, Coronado aborda una serie de acontecimientos: empieza en 1612, con el ataque de Niccolò Lorini a los copernicanos, y cierra en 1616, con la Audiencia concedida a Galileo por Paulo V. En el “Tercer contexto”, amplía lo dicho y refiere las disputas de Galileo con Ludovico delle Colombe, también con Capra, Lorenzini y Cremonini. El apartado cuarto versa sobre cierto “Optimismo de Galileo”, en tanto defensor de la ciencia. Tras la ambientación histórico-doctrinal de los referidos apartados, el autor analiza, en “La realidad. Bellarmino vs. Galileo”, tres documentos que considera “claves para la comprensión de ese conflicto en 1616 y también del segundo proceso en 1633” (35). Son: la carta de Bellarmino a Foscarini, el acta de la “reunión de Bellarmino y Galileo” y un certificado entregado por Bellarmino a Galileo.

El segundo capítulo es “1615, año de crisis. Ataques contra Galileo y sus movidas defensivas”. Se trata de un aporte de Javier Fernández Araya. Tras una “Introducción”

donde indica sus propuestas, ofrece el subtítulo “Galileo, sus enemigos y la teología”, donde advierte sobre cierta “culpa” de Galileo en relación con el discurrir de los acontecimientos que llevan a la condena de 1616; también se ocupa de las malas intenciones de sus detractores. En el apartado “Año de crisis” el autor se refiere a un período donde Galileo ha de haber *jugado sus cartas* con alguna cautela. Luego, en “Galileo, Bellarmino y la naturaleza de la ciencia”, Fernández sostiene (en relación a las disputas de referencia) que el “choque radical de posturas sobre el rol de la ciencia natural” resulta determinante el “plano político”. Concluye el autor con un texto breve, que convendría tomar cual invitación a nuevas pesquisas.

De Esaú Herrera Solís es el capítulo III, que lleva un extenso título: “En defensa de Galileo. Análisis del Concilio de Trento (1545-1563) a la luz de las cartas a Castelli (1613) y a la señora Cristina de Lorena, Gran Duquesa de Toscana (1615). Ubica la problemática con una “Introducción” rica en detalles. El segundo apartado refiere analíticamente “El concilio de Trento (1545-1563)”. “La exégesis bíblica” constituye un tercer apartado, poblado con fundamentados detalles y un cuadro analítico que el lector agradecerá tanto como el orden deductivo de una larga exposición de hechos y argumentaciones que se resuelven adecuadamente en la conclusión.

El capítulo IV es un aporte de Javier Fernández Araya titulado “Tommaso Campanella: su defensa de Galileo y de la *libertas philosophandi*”.

En “Galileo y la teoría científica. La defensa del heliocentrismo copernicano” –que es el Capítulo V el Capítulo V–Leonardo Ortiz Acuña sostiene que la convicción de Galileo respecto a la veracidad del copernicanismo se fundaba en la matemática, y que la experiencia (empírica) simplemente le sirve para “comprobar” lo que esa disciplina le proporciona. He ahí el impulso por cual Galileo decide ignorar el consejo del cardenal

Bellarmino, en el sentido de que asumiera solo hipotéticamente las tesis de Copérnico.

El Capítulo VI es otro ensayo de Esaú Herrera: “¿Una defensa del copernicanismo? Cartas a Castelli (1613) y a la señora Cristina de Lorena, Gran Duquesa de Toscana (1615)”. El autor defiende la conocida tesis de que las interpretaciones propuestas por Galileo en las citadas cartas “violentan la idea de no cambiar la literalidad” de las Escrituras.

El Capítulo VII es el segundo texto aportado por Leonardo Ortiz al libro. Se titula “Galileo y Descartes: la matematización de la física”. El principal propósito del ensayo consiste en mostrar que el esfuerzo cartesiano que se haya en los *Principia philosophia* no es suficiente para mejorar el trabajo matemático de Galileo. Ortiz también aporta interesantes reflexiones en torno la racionalidad matemática desde la antigüedad hasta la Edad Moderna.

El Capítulo VIII es un segundo ensayo de Guillermo Coronado: “Tiempo, espacio, lugar y movimiento en el primer *Escolio* de los *Principia* de Newton”. Se trata de un fundamentado trabajo de análisis y crítica doctrinal. El autor aborda el tema desde con el enfoque *internalista* que caracteriza su visión teórica, particularmente en lo relativo a historia y filosofía de la ciencia.

El Capítulo IX es otro texto de Leonardo Ortiz. Se titula: “Física y simetría: Poincaré y Einstein”. Se trata de un trabajo interesante y bien fundamentado. Ortiz analiza el concepto de simetría que, si bien suele tener connotaciones estéticas, también “ha tenido un papel muy importante en el campo de la ciencia”.

“Mach frente a la física de la relatividad como crítico del mecanicismo newtoniano” es el Capítulo X. El texto ha sido aportado por Javier Fernández Araya para mostrar que Einstein fue marcado de manera profunda por E. Mach.

El Capítulo XI es otro texto de Esaú Herrera: “Problemas en torno de los conceptos de espacio y movimiento en la física newtoniana. La visión crítica de George Berkeley y la nueva visión del Universo de Albert Einstein”. Se hace referencia aquí al sistema de la física clásica y a diversos criterios (metodológicos y *de concepción*) que la definen e incluso limitan, hasta que Einstein plantea la relatividad especial y la relatividad general.

Seguramente, el lector avezado encontrará en este volumen un placer análogo al que L. Camacho ha referido en su prólogo y, con ello, enriquecerá el título con un significado personal.



## Kepler en los 400 años de la formulación de la ley armónica: se comienza por la armonía óptica

**Summary:** In this brief speech on the commemoration of the 400 years of the publication of the third Kepler's law, known as harmonic law, our emphasis is placed in Kepler transition from an speculative style to one more experimental in nature, or much better, to a theoretical experimental approach. For Kepler the solution of optical problems is first in the astronomical research enterprise. So, the more extended part of this paper is devoted to introduce his contributions of geometric optics as a condition for a precise determination of the orbits of planets. The paper concludes with a brief mention to the influence of Kepler on the development of the gravitational account of Leibniz.

**Key words:** Kepler, third Law, geometrical optics, modern science

El estudio de la contribución de Kepler (1571-1630) al desarrollo de la ciencia moderna se ha concentrado principalmente en el establecimiento de las tres leyes planetarias: la ley de las áreas, la ley de las elipses y la ley armónica. Sin embargo, desde hace ya varias décadas se ha estado enfatizando en otras importantes contribuciones keplerianas. En particular dos de ellas. A) los decisivos desarrollos en óptica geométrica que realizó tanto en su obra *Paralipomena* de 1604, como en la *Dioptrice* de 1610. Esta última con motivo de la publicación del *Siderius Nuncius* de Galileo (1610). B) este cambio en su forma de abordar los problemas físicos. Aquí vemos un decidido esfuerzo por abandonar el análisis exclusivamente geométrico de los problemas astronómicos, hacia su abordaje físico y experimental. Este cambio que señalamos brevemente en la sección primera, nos permite ver que Kepler se adelantó por más de un siglo respecto al estilo de hacer física y ciencia en el siglo XVII. Una de las características del desarrollo de la ciencia del siglo XVII y las primeras décadas del XVIII es que es esencialmente teórico. La preocupación principal de los filósofos y físicos es la construcción de teorías generales de manera bastante especulativa. Kepler es una excepción a esta regla. Constantemente, Kepler plantea experimentos, desarrolla

instrumentos para mejorar sus mediciones, contribuye al desarrollo de las matemáticas tanto en la parte teórica como en el desarrollo de nuevas técnicas para mejorar los cálculos. En este trabajo conmemorativo de los 400 años de la publicación de la Ley armónica, le damos énfasis a una de estas otras contribuciones de Kepler: el desarrollo de la óptica geométrica.

### 1. Tercera Ley y el estilo de Kepler

Johannes Kepler es uno de los autores más profundos y prolíferos de la primera mitad del siglo XVII. Sus obras completas alcanzan los 22 volúmenes en la edición alemana. Ampliamente conocido por sus tres leyes planetarias, de las cuales la tercera es la que estamos conmemorando.

La tercera ley de Kepler, es decir, aquella que establece una relación entre la distancia media del planeta al sol y los periodos de los planetas (los tiempos que tardan en recorrer su órbita alrededor del sol), fue formulada el 18 de mayo 1618, y publicada en su obra *Epítome de la Astronomía Copernicana*, que compone entre los años de 1618 y 1621 en tres volúmenes. Pero también aparece en su obra de 1619 *La armonía del mundo*. Es usual tomar como referencia esta obra de 1619 como fecha en la que publicó su tercera ley. Por un lado, establece que el cubo de la distancia media ( $D^3$ ) de un planeta al sol es

proporcional al cuadrado del periodo de ese planeta ( $P^2$ ). Más específicamente,  $D^3/P^2 = 1$ . Pero por otro lado, establece que para cualesquiera dos planetas, el cubo de sus distancias medias al sol, es proporcional al cuadrado de su periodo alrededor del sol. Es decir,  $D_1^3 / D_2^3 = P_1^2/P_2^2$ . De esta manera, conociendo su distancia media de un planeta podemos obtener su periodo y a la inversa. Esta ley fue reconstruida por Newton a partir de ley de la gravitación universal, es decir,  $D^3=C*P^2$ , donde  $C = 4\pi^2/GM_{sol}$ , introduciendo ligeras variaciones en el valor de esta relación.

Esta ley tiene una enorme significación en la historia de la filosofía y de la ciencia. En el ámbito de la filosofía, refuerza la visión de que existe una armonía en el orden de las cosas (orden de la naturaleza) y que éste puede ser capturada de manera matemática, es decir, geométrica. Esta visión de la armonía es de origen pitagórico-platónica y tiene un enorme impacto tanto en la filosofía de la naturaleza del siglo XVII y XVIII, y también durante el siglo XX en Einstein, por ejemplo. En el caso de Kepler hay una gran consistencia desde el inicio de su producción intelectual en 1596 hasta sus obras de 1621, al menos y para lo que nos interesa, en la que hay una profunda convicción en Kepler en la existencia de esta armonía. Cada descubrimiento, cada contribución en la física, reafirman esta convicción, la cual es coronada con el establecimiento de esta tercera ley. El mismo Kepler en su obra la Armonía del Mundo de 1619, hace un fascinante recuento de este proceso desde su obra *Mysterium Cosmographicum* de 1596 hasta estas obras de madurez.

Pero, desde el punto de vista científico, la obtención de esta tercera ley, no se hace exclusivamente en términos geométricos, como era la costumbre en ese momento, sino que, como frecuentemente se dice recurriendo a la figura de la personificación, “interrogando a la naturaleza para extraer sus secretos”. Se reconocen tres momentos en este proceso: el geométrico, el físico y el experimental. Este hecho de buscar

constantemente evidencia empírica que apoyara sus resultados es una de las constantes de la labor investigativa de Kepler. De esta manera, encontramos a Kepler cada vez más imbuido en proponer diseños experimentales y validarlos matemáticamente. Kepler es una excepción en el siglo XVII, como ya hemos mencionado, en el que la mayoría de los filósofos desarrollaban su pensamiento de manera más bien especulativa sin preocuparse profundamente por la correspondencia de su pensamiento con la “realidad”. Pero tampoco Kepler puede ser catalogado como un experimentalista per se, porque la naturaleza de su investigación sigue siendo la búsqueda de generalizaciones matemáticas aplicables al mundo físico. Esta doble combinación de una extraordinaria capacidad de abstracción y análisis matemático, y al mismo tiempo una capacidad igualmente extraordinaria de “interrogar la naturaleza”, de manera que los problemas experimentales que busca resolver son al mismo tiempo los más relevantes para la investigación astronómica.

Podemos resumir al recorrido seguido por Kepler durante su exitosa carrera intelectual diciendo que comenzó proponiendo la máxima armonía, de manera metafísica y concluyó su carrera con la misma propuesta. Pero el camino recorrido refleja una profundidad de pensamiento, un increíble cúmulo de logros científicos y una concepción nueva sobre la naturaleza y del papel de las matemáticas en el estudio de los fenómenos naturales. Quizá podemos expresar esta diferencia de la siguiente manera: Kepler parte de una armonía a priori, con su primera obra, para concluir con una perspectiva de armonía pero a posteriori, es decir, después de arduo trabajo teórico-experimental. Sin embargo, estos resultados experimentales son a la vez confirmación de la existencia de un orden armónico en la naturaleza, establecido al momento de la creación del mundo. En este sentido, Kepler se adelanta a su época en la exigencia de que las teorías y explicaciones científicas que proponemos deben estar

fuertemente basadas en evidencia empírica. Pero se da cuenta, como señalaremos más adelante, que una serie de variaciones que hacen imposible alcanzar necesidad en los resultados científicos, como era usual en su época, sino que lo que podemos alcanzar es la mejor aproximación dentro de ciertos límites. Es decir, la naturaleza de la evidencia empírica es probabilística, y por tanto, también los resultados que obtengamos de la investigación.

## 2. La óptica geométrica como problema fundamental de la Astronomía

Kepler comienza a trabajar con Tycho Brahe en 1600 y pronto se da cuenta de uno de los grandes problemas que subyacen al quehacer usual de los astrónomos. Hon y Zik (2009) señalan este problema de la siguiente manera:

*Kepler notó que los astrónomos miden con instrumentos las distancias entre las estrellas fijas, los planetas y aun los bordes del sol y la luna, y expresan estas mediciones en arcos de ángulos visuales (anguli visorii). Estos arcos están basados en divisiones geométricas de ángulos y cálculos aritméticos –son en efecto constructos de la mente. Para decirlo francamente, los arcos y sus divisiones no existen en el mundo físico. La empresa astronómica, debe descansar en el razonamiento óptico, el único camino para garantizar una conexión confiable entre un constructo mental y la realidad física de los cuerpos celestes (Hon y Zik, 2009, 309)*

Es decir, la renovación de la astronomía debe comenzar por abordar los problemas ópticos primero, proponiendo una teoría de óptica geométrica que explique una serie de problemas que estaban dispersos en ese tiempo y que las teorías ópticas tradicionales no proporcionaban una explicación consistente. Tres grupos de problemas son relevantes: a) la consistencia entre los hallazgos de los perspectivistas, principalmente, Da Vinci, Alberti y Durero en relación con la formación de una representación tridimensional a partir de dos dimensiones: b) el problema de la

formación de las imágenes y la naturaleza del ojo y c) los problemas relacionados con variaciones en el tamaño de los de los cuerpos celestes durante los eclipses, las diferencias en la ubicación aparente de los planetas y otros cuerpos celestes cuando se observan sobre el horizonte y la determinación de los índices de refracción de la tierra. Desde luego que la finalidad principal de Kepler es delimitar con claridad el ámbito de la óptica geométrica y diferenciarlo de otros aspectos más subjetivos del perspectivismo.

Ya en 1602, cuando Kepler había comenzado a abordar estos problemas, de manera muy optimista comenta a Herwart en el mes de diciembre:

*Me he comprometido conmigo mismo a lograr dos metas: la primera que será completada en la Pascua es el comentario (o cualquiera que sea su nombre) sobre la teoría de Marte, o la clave a una astronomía universal que aborde los problemas de los segundos movimientos, como resultado de las observaciones de Tycho Brahe. La segunda, la parte óptica de la astronomía, la cual será completada dentro de 8 semanas, y que será de gran importancia para lo que usted me alentó (la investigación del movimiento de los planetas). En este trabajo, a partir de mis observaciones las cuales son el fundamento para cálculos e hipótesis así como de otras piezas de información, he reunido algo general para la consideración de cualquiera que desee contemplar una teoría de los cuerpos luminosos (citado en Hon y Zin, 2009, 310).*

Como es conocido completar su trabajo sobre óptica geométrica le tomó dos años, y fue publicada bajo el título “Ad Vitellionem Paralipomena, Quibus Astronomiae Pars Optica traditur”, más conocida como Paralipomena. Esperaba Kepler escribir un tratado más comprehensivo sobre la óptica geométrica bajo el título de Hiparco, pero nunca lo escribió. Pero hubo dos momentos en los que Kepler se ocupó de la óptica geométrica. La primera fue en el periodo del 1600 al 1602 y que concluye con la obra

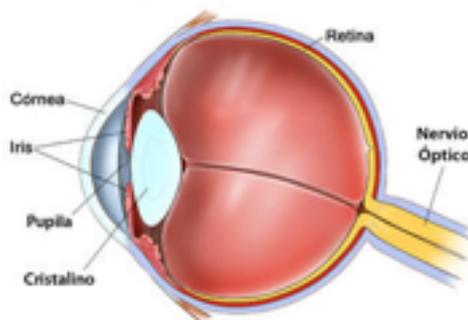
mencionada, y el segundo en el año de 1610 a raíz de la utilización, por parte de Galileo, del telescopio. Kepler fue uno de los contribuyó mucho más en la comprensión de las leyes geométricas relacionadas con las lentes y arreglo de lentes, de manera que aclaró muchos de los asuntos y prejuicios que adelantaron durante la discusión de los hallazgos de Galileo en el libro *Siderius Nuncius* de 1610 (véase la Biografía sobre Kepler realizada por Caspar, M, Johannes Kepler, 2003). Pero volvamos para ver la manera en la que Kepler aborda los tres ámbitos de problemas anteriormente señalados.

a) **Relevancia del perspectivismo para Kepler.** Como indicamos, Kepler recibió una influencia importante de los trabajos de perspectivistas como Da Vinci, Alberti y Durero. Lo que ellos mostraron es que utilizando ciertos mecanismos, por ejemplo, diferentes tonos de gris o distintos contrastes se puede proyectar en un plano una representación tridimensional. El sujeto, es decir, el observador debe jugar un papel importante en esta transformación. Y es un mecanismo similar el que encontramos en la naturaleza: el carácter de profundidad está directamente relacionado con esta forma en la que la luz se refleja en los objetos y llega hasta nuestros ojos. Pero esta última afirmación, supone ya un cambio bastante profundo en la manera de entender la visión. En efecto, la teoría de la visión de Ptolomeo, supone que es el ojo el que “emite un flujo visual” que ilumina los objetos, proyectando un cono radial de acuerdo con la forma convexa de nuestros ojos (véase Smith, M., 2001, para una breve historia de la óptica durante el medioevo y hasta Kepler).

Pero fueron los resultados de Witelo (1270) que invirtieron esta forma de entender la visión. Para Witelo es la luz la responsable de la formación de los objetos en el ojo. Con esto abre Witelo el espacio al desarrollo de la perspectiva que tendrá tanto impacto en el arte y en la geometría. Sin embargo, Witelo sigue atado al método tradicional. Para él la

visión forma un triángulo y en uno de sus vértices está el cristalino. De esta manera la formación de la imagen el objeto tiene lugar en el cristalino. Una estructura del ojo con algunos de los componentes importantes para nuestro análisis se muestra en la siguiente imagen.

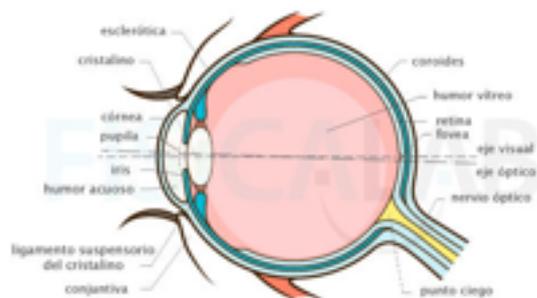
Figura 1: Estructura del ojo humano



Fuente: [www.juventudrebelde.cu](http://www.juventudrebelde.cu)

Sin embargo, hay dos problemas principales con este enfoque para Kepler. El primero de ellos es que no resulta claro, ni tampoco posible, cómo es que el cristalino lleva a cabo este proceso de transformación bidimensional a una representación tridimensional. Así, esta teoría es inconsistente con los resultados obtenidos del perspectivismo. El segundo problema, mucho más importante es que no hay forma de conectar el cristalino con el nervio óptico. Más aún si se traza un eje visual atravesando el ojo, es decir, desde la córnea encontramos que no logra alcanzar el nervio óptico, sino la fovea. Como veremos más adelante en el tiempo de Kepler se había avanzado de manera importante en las investigaciones anatómicas del ojo, de manera que nuestro autor podía extraer estas conclusiones que hemos indicado. En la figura 2 ilustramos el punto de encuentro del eje visual.

Figura 2: Punto de encuentro del eje visual



Fuente: <https://www.fiscalab.com/apartado/ojo-humano>

b) **Investigaciones sobre el ojo.** Es así que vemos a Kepler aventurarse de una teoría más satisfactoria que la tradicional y que le permitiera delimitar con claridad el componente óptico que es susceptible de ser expresado geoméricamente de aquellos otros aspectos referidos a la interpretación de las representaciones visuales u otras implicaciones filosóficas.

Kepler utiliza como modelo para la comprensión del funcionamiento del ojo la cámara oscura. Este dispositivo, un antecedente de la cámara fotográfica, tiene una larga historia (que puede encontrarse en cualquier historia de la fotografía). Consiste un recinto oscuro con una abertura por la que ingresa un rayo de luz y una lámina, con un arreglo tal que un objeto colocado a cierta distancia del recinto y horizontal a la apertura, es proyectado dentro de la cámara oscura de manera invertida. Posteriormente, se introdujeron lentes convexas para proyectar la imagen invertida como si estuviera suspendida en el espacio. Esto permitió que ya en el siglo XV y XVI fuera ampliamente utilizado este dispositivo con tres fines principales: para la observación segura de los eclipses solares, para entretenimiento y para fines artísticos (véase *History of Camera Obscura*, documento Intenet).

De inmediato, Kepler encuentra una gran similitud entre cámara oscura y el ojo humano. De esta manera, Kepler consulta los trabajos de los anatomistas del ojo, en

particular Felix Plater (1536-1614) y a Johannes Jessenius (1566-1621), este último amigo personal de Kepler. Los resultados de estos investigadores habían sido publicados en las dos últimas décadas del siglo XVI. Sin embargo, Kepler seguirá a Plater debido a que “la conexión del nervio óptico no se hace con el cristalino, sino con la retina, algo que fue mostrado por Plater” (Roque Tossato, 2007, 480).

Efectivamente, como indicamos anteriormente, el eje visual que tracemos desde el iris hasta el extremo del ojo en la retina, hace que éste coincida con la fóvea, no con el nervio óptico, haciendo incomprensible la formación de imágenes. Sin embargo, cuando proyectamos de manera similar a como se hace en la cámara oscura, la imagen invertida, ésta tiene su punto de localización justo en el nervio óptico. De esta manera concluye Kepler que la formación de la imagen tiene lugar en la retina y no en el cristalino como era la concepción dominante. Así lo indica Kepler:

*Seguiré en gran medida a Plater porque su exposición es más clara (que la exposición de Jessenius). En efecto, parece que Vitelio transfiere al humor cristalino la facultad de conocer las cosas visibles; existe, por tanto, un paso para esa facultad al nervio (o la retina sobre el final del nervio óptico) y el cristalino por medio de los procesos ciliares. Plater coloca, por el contrario, la facultad de conocer en la retina, lo que es, a la verdad, más lógico (Kepler, 1938 [1604], p. 150; 1980 [1604], p. 314, citado en Roque Tossato, 2007, 481).*

En este sentido, el cristalino cumple la función de una lente convexa que proyecta una imagen no real invertida. De los estudios anatómicos desarrollados tanto por Plater como por Jessenius se concluye no que todos los ojos son idénticos, sino que hay variaciones en la forma del cristalino y de la retina. De ahí que Kepler sea claro de que existe un grado de incertidumbre, de imprecisión en el tamaño real de los objetos que podamos observar. Esta variación se debe precisamente a las diferencias en la forma de los ojos. De esta manera, en la

determinación del tamaño real de los objetos debemos basarnos en la mejor medición que podamos realizar. Esto desde luego tiene una afectación en la determinación del tamaño real de los objetos celestes, la cual debemos considerar. Sin embargo, antes de entrar a analizar este tercer ámbito de la contribución de Kepler a la óptica geométrica, hay dos asuntos importantes que deben ser puntualizados.

Primero, estamos ante una nueva delimitación del ámbito de la geometría óptica. No es ahora el cristalino vértice e inicio de la formación de la imagen, sino más bien, la retina como el origen de las imágenes y como el límite de la óptica. A partir del nervio óptico inician otros ámbitos que pueden ser objetos de investigación pero no de la geometría. En esta ampliación del ámbito de la óptica encontramos también, como lo hemos mencionado, un espacio para la variación en aspectos fundamentales de la imagen, como su tamaño, color y forma.

Segundo, es con esta aproximación de Kepler que se le da fundamento al campo de la investigación médica orientada a determinar los defectos de la visión (variación en el foco), y por tanto, para el establecimiento de medidas correctivas de la visión, como los lentes. Adquiere pues, una nueva justificación y mejor fundamentación la optometría. La utilización de lentes para mejorar la visión venían desarrollándose desde al menos el siglo XIV, pero es con Kepler con el que se puede comprender la causa, y por tanto, las formas de remediación.

c) **Corrección del tamaño aparente de los cuerpos celestes.** Para Kepler existe un error asumido por todos sus predecesores, incluyendo a Tycho Brahe, calificado por Kepler como del uso del “teorema sin restricciones” y que consiste en usar el compás para medir “las magnitudes (diámetros aparentes) del eclipse solar, las proporciones de los diámetros (aparentes) del sol y la luna, y de las inclinaciones a la

vertical del círculo trazado a través de los centros de las luminarias” (Kepler, 1604, 57).

Por lo dicho anteriormente, ya podemos concluir sobre lo inadecuado de este método. Pero hay dos aspectos, al menos, que tienen que ser reelaborados. Ya en el tiempo de Kepler las discrepancias sobre las variaciones en el tamaño de la luna y el sol durante los eclipses eran conocidos. Tycho Brahe había afirmado, utilizando este método tradicional, que había una variación del 1/5 en el tamaño aparente de la luna durante los eclipses (véase Hon y Zin, 2009, 312-313, para presentación de las conclusiones de Tycho Brahe sobre este particular). En la siguiente figura, presentamos una bella fotografía de un eclipse.

Figura 3: Fotografía de un eclipse



Fuente: <https://www.guioteca.com/fenomenos-paranormales/fin-del-mundo-en-2017-eclipse-solar-es-relacionado-con-profecia-de-la-biblia-por-grupos-cristianos/>

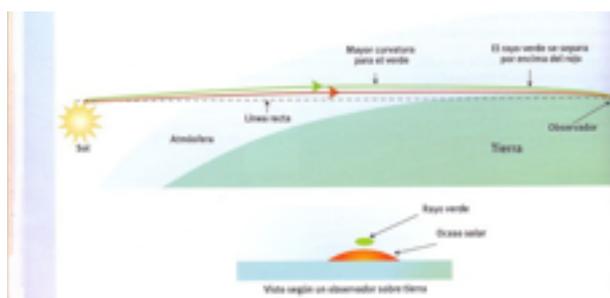
Los dispositivos actuales permiten ya reducir las distorsiones producidas por las interferencias de las ondas luminosas y también corregir la penumbra geométrica, de manera que podemos tener imágenes nítidas de los objetos. Pero esa situación no era así en el tiempo de Kepler.

Acostumbrado a la precisión y al rigor matemático, comienza a estudiar el fenómeno y a desarrollar instrumentos que le permitan alcanzar una mayor precisión. Por fue indicado anteriormente, Kepler considera que hay imprecisiones que no pueden ser superadas. Es así como desarrolla su instrumento denominado “eclíptica” que le permitía una mayor precisión en sus mediciones. Este

instrumento tenía en un mecanismo giratorio de 360°, y con la posibilidad de elevarse sobre el horizonte. Sobre ese mecanismo se montaba una especie de cañón o canaleta (abierto por encima) y con diferentes medidas. En el extremo superior del cañón una abertura la cual podía ser ajustada a precisar mejor el objeto a observar. Sobre el cañón o canaleta, otra rejilla con una pantalla adherida. Esta segunda rejilla podía ser desplazada a lo largo del cañón para ajustar la distancia a la cual el objeto se podía observar con mayor claridad. Kepler realiza numerosos experimentos y mejoras a su instrumento con lo cual logra un extraordinario avance en sus mediciones. Logra determinar que la variación en el tamaño aparente de los objetos es equivalente al diámetro de la abertura. Esta variación es conocida actualmente como penumbra geométrica y requiere ser determinada, por ejemplo, cuando se toman radiografías de diverso tipo. Es decir, el objeto proyectado sobre la pantalla es equivalente al objeto real más el diámetro de la apertura. Esta variación es de alrededor del 5 % u no un 1/5 como Tycho Brahe había estimado. Fue un hallazgo extraordinario que le permitió avanzar en el desarrollo de este tipo de instrumentos y precisar mejor sus mediciones. Este instrumento está construido con los mismos principios ópticos que él había encontrado previamente. Estos desarrollados eran fundamentales, entre otras cosas, para determinar el tamaño real de los objetos.

El segundo elemento tiene que ver con el efecto de la refracción de la atmósfera en la localización real de los cuerpos. Hay una importante variación cuando un cuerpo luminoso se encuentra sobre el horizonte. En el caso del sol esta variación es claramente observable cuando éste se localiza (posición aparente) sobre el este y sobre el oeste. En la siguiente figura se ejemplifica esta variación en la posición aparente del sol.

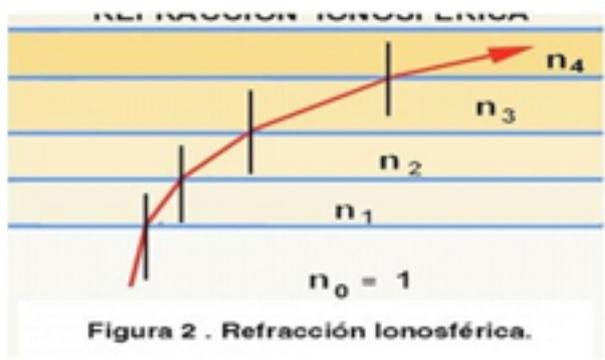
Figura 4: variación en la posición aparente del Sol



Fuente: <http://agrupacionio.com/gl/rayo-verde-realidad-leyenda>

Kepler realizó investigaciones para determinar este ángulo de refracción. Como sabemos bien, Kepler no logró determinar con precisión el índice de refracción de la atmósfera para las diferentes posiciones de un cuerpo luminoso, cuando se desplaza sobre una semiesfera de 180° y para un observador en una posición fija. Corresponderá a Huygens, pero sobre todo a Fresnel su determinación. Como sabemos este índice es máximo sobre el horizonte y comienza a disminuir hasta alcanzar el valor de 0 a los 90°. En la siguiente figura se ilustra una sucesión de esas variaciones.

Figura 5: variación en los índices de refracción de la ionosfera



Fuente: <http://10sd156.blogspot.com/2010/05/la-misteriosa-zona-de-silencio.html>

Estos resultados que hemos brevemente introducido son publicados en su obra *Paralipomena* de 1604 a la cual hemos estado haciendo referencia. Pero también aquí Kepler esboza una nueva teoría geométrica de la óptica renovando así este importante campo de la física. Estos desarrollos

geométrico-experimentales le permiten realizar las correcciones necesarias a las series de oposiciones seleccionadas por Kepler para la estimación de la órbita de Marte. Estos índices aunados a su gran capacidad de cálculo, le permiten reducir el margen de error a un 2%, increíblemente más estricto que los estándares utilizados en su época. Extraordinario esfuerzo este que culmina, como bien sabemos, con el descubrimiento de las dos primeras leyes planetarias. Estas dos leyes también son armónicas como claramente se observa en el sentido en que ponen de manifiesto una regularidad matemática generalizable a la descripción de la órbita de cualquier planeta, al mismo tiempo que presenta una gran belleza. Max Caspar en la biografía de Kepler reconstruye este extraordinario esfuerzo que lleva a cabo Kepler en el establecimiento de sus leyes.

### **3. La influencia del enfoque armónico de Kepler sobre Leibniz**

Como hemos puesto de manifiesto, Kepler logra presentar la relevancia de la óptica para el desarrollo de la Astronomía. Para él, es fundamental la primera para la segunda, es una parte de la Astronomía; y logra establecer una nueva teoría astronómica *cimentada empírica, física y matemáticamente*. Kepler reflexiona ampliamente sobre el concepto de armonía, en su trabajo de 1619, *Harmónicas Mundi*, desarrolla su concepción de la armonía basada en las categorías aristotélicas de la cantidad, la relación y la calidad. Distingue, como ha señalado Di Liscia (2017), entre armonía sensible y armonía pura. La primera se encuentra en el orden de “las entidades sensibles naturales, tales como los sonidos de la música o los rayos de luz” y en las que se puede encontrar una clara correspondencia entre ambas. Sin embargo, la armonía pura es aquella que está en capacidad de comparar dos cosas, de acuerdo con la categoría de la cantidad. De manera que la propiedad de ser “armónica”, “no es

una propiedad de una cosa aislada” sino de la relación que establece una cosa con el resto. Es así como muestra Kepler que todas las secciones cónicas pueden derivarse de del círculo por variaciones angulares, cada una de las cuales responde al criterio de ser armónica. Pasamos pues, de la circulación armónica propia del círculo a la elipsis, a la hipérbola hasta la parábola. Pero, tal y como lo expresa Kepler, esta armonía pura no está en la naturaleza misma, sino que es un producto de la mente que logra aprehender este maravilloso orden que encontramos en la naturaleza. Así lo expresa Kepler, “en general ninguna relación es algo sin la mente separada de las cosas que las relaciona, porque las cosas no tienen la relación que ellas dicen tener a menos que la presencia de alguna mente se suponga, para relacionar una con la otra”. Esta armonía entonces, es capturada cognitivamente, pero para la mente que esté preparada para hacerlo.

Uno de los pensadores que se declarará kepleriano es Leibniz. Este otro gigante del pensamiento científico, matemático y filosófico del siglo XVII y las primeras dos décadas del XVIII, utilizará este concepto relacional de armonía para construir su modelo físico de la gravitación, en contraste con el enfoque de Newton. Paolo Bussotti, 2015 ha explorado esta influencia kepleriana en Leibniz, en su teoría planetaria. Y es que los conceptos de circulación armónica y de circulación paracéntrica son keplerianos, tal y como brevemente hemos indicado. Utiliza Leibniz, al igual que Kepler, la ley de las áreas como punto de partida en su demostración, de manera que la trayectoria de un planeta puede ser descompuesta en “un infinito número de arcos circulares infinitesimales cuyos radios tienen diferencias infinitesimales y están todas centradas en el sol. Dada esta situación, los arcos infinitesimales de la circunferencia puede ser considerados como los lados de un polígono”. Sin embargo, la transformación paracéntrica es altamente simplificada en Leibniz gracias a uno de los importantes resultados de la geometría diferencial

establecido por Leibniz sobre un resultado anterior de Huygens, a saber, que dados tres puntos próximos en cualquier curva que converjan en punto (en el centro de las normales de esos puntos de esa curva), se puede trazar un círculo cuyo centro es este punto de convergencia. De esta manera, en la transición armónica se preservan se conservan las propiedades principales del círculo, siendo la más importante la ley de áreas.

Pero Leibniz va mucho más allá de Kepler y establece una armonía preestablecida, no solo en el orden de los planetas y su movimiento, sino también de toda la naturaleza incluyendo el ámbito humano. Las sociedades humanas también se rigen por este principio de armonía. De acuerdo con Leibniz, “una situación es armoniosa en la medida en que una variedad de cosas están ordenadas de acuerdo con un principio o ley general, como es el caso de las leyes del movimiento que rigen los objetos celestes y los terrestres”. Pero también el orden humano en el que predomina un principio de dinámica interna hacia el “máximo poder, máximo conocimiento, más felicidad y máximo bien” (“Principios de Naturaleza y Gracia).

## Bibliografía

Bussotti, Paolo 2015 *The Complex Itinerary of Leibniz's Planetary Theory. Physical Convictions, Metaphysical Principles and Keplerian Inspiration*. Springer International Publishing Switzerland.

Caspar, Max 2003 *Johannes Kepler*. Editorial Acento, Madrid, España.

Di Liscia, Daniel A. 2017 "Johannes Kepler", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/kepler/>>.

Hon, Giora y Zik, Yaakov, 2007, “Kepler’s Optical Part of Astronomy (1604): Introducing the Ecliptic Instrument” *Perspectives on Science*, vol. 17, no. 3, The Massachusetts Institute of Technology, US.

Kepler, Johannes 1604 *Ad Vitellionem paralipomena quibus astronomia pars optica traditur*. In: Caspar, M. & Dyck, W. (Ed.). *Gesammelte Werke*, Munich: C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung, 1938 [1604]. v. 2, p. 5-378.

Leibniz, G. W 1714, *Principles of Nature and Grace Based on Reason*.

Roque Tossato, Claudemir 2007 “Os fundamentos da óptica geométrica de Johannes Kepler”. *Scientiæ Zudia*, São Paulo, v. 5, n. 4, p. 471-99,

(s.a.) History of Camera Obscura- Who Invented Camera Obscura? URL = <http://www.photographyhistoryfacts.com/photography-development-history/camera-obscura-history/>

## Colaboradores de este número

Dra. María Noel Lapoujade ([maria.noel.lapoujade@gmail.com](mailto:maria.noel.lapoujade@gmail.com)). Ffilósofa; Profesora jubilada de UNAM. Fundadora del Seminario Interdisciplinario de Investigación sobre lo Imaginario (UNAM), del Programa Interdisciplinario de Investigación sobre la Imaginación, lo Imaginario y la Racionalidad (PROIM- UNAM) y de la Maestría en Estética y Artes de la B. Universidad de Puebla. Autora de libros y múltiples artículos especializados. Premios obtenidos: Norman Swerdlin FF y L, UNAM; Gabino Barreda (UNAM); La dama de las Hespérides (Ateneo de Murcia), Tributo al pensamiento Nacional Uruguay).

Dr. Luis Camacho Naranjo ([lc20032003@yahoo.com](mailto:lc20032003@yahoo.com)). Filósofo, Catedrático jubilado de la Universidad de Costa Rica, donde ha sido Vicerrector de Docencia y miembro del Consejo Editorial de la Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica. Profesor invitado en la Universidad Autónoma de Honduras, de la Universidad de Denver (Colorado) y del Swarthmore College (Filadelfia). Es investigador invitado en Catholic University of America y de Michigan State University; Presidente de la Asociación Costarricense de Filosofía (ACOFI) y miembro del Círculo de Cartago; autor de varios libros y de artículos en revistas especializadas. Fundador de IDEA (Asociación Internacional de Ética para el Desarrollo).

Dr. Álvaro Carvajal Villaplana ([acarvajalvillaplana@hotmail.com](mailto:acarvajalvillaplana@hotmail.com)). Filósofo; Catedrático de la Universidad de Costa Rica, cuyo Postgrado en Filosofía ha dirigido; Profesor del Instituto Tecnológico de Costa Rica; investigador dei INIF en la Universidad de Costa Rica y miembro del Círculo de Cartago. Ha participado en la Comisión Costarricense de Derechos Humanos (CODEHU); es miembro de la junta directiva de la ONG *La Sala*. Autor de varios libros y de numerosos artículos en revistas especializadas.

Lic. Guillermo Coronado Céspedes ([gmcoronado@yahoo.com](mailto:gmcoronado@yahoo.com)). Filósofo. Profesor Emérito de la Universidad de Costa Rica (UCR) y Catedrático jubilado del Instituto Tecnológico de

Costa Rica. Director de la Escuela de Filosofía de la UCR en tres períodos. Ha sido Director de la *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*. Es investigador del Instituto de Investigaciones de la Universidad de UCR. Miembro del Círculo de Cartago. Autor, coautor y co editos de varios libros; ha publicado numerosos artículos en revistas especializadas y en otros medios.





Círculo de Cartago #15