Etapas de la evolución de la tecnología*

*Álvaro Carvajal Villaplana

La historia de la tecnología se presenta siempre como etapas de desenvolvimiento. Puede que en algunos momentos esta historia se conciba como de ruptura, pero en la mayoría de los casos se presenta como un continuo. No existe una manera única de clasificar las fases por la que pasa dicha historia. Hay diferentes maneras de marcar sus periodos; algunos se establecen a partir del tipo de conocimiento; pero hay otros, como los que consideran los objetos o las máquinas características de cada período, o los que se ocupan de las fuentes de energía usadas, del contexto económico u otros tópicos. Aquí se presentan algunas de las clasificaciones más conocidas.

Por otra parte, el criterio histórico (por ejemplo, XIX, Revolución Industrial) no es determinante para marcar la distinción entre técnica y tecnología, ya que si se supone que la tecnología actual devino de un proceso histórico, el problema residiría en la dificultad de acotar el momento exacto del surgimiento de la tecnología, esto no niega la posibilidad de hacerlo a grandes rasgos.

Si bien, la mayoría de los autores afirma que la tecnología surge en el siglo XX, hay aquellos que disienten de tal idea o no coinciden con en considerarla como determinante. Para algunos la tecnología propiamente dicha aparece en la segunda mitad del siglo XX con la revolución electrónica; otros sitúan su aparición en la primera mitad de dicha centuria. Este texto sirve parta presentar algunas de estos enfoques.

(1) En relación con el punto anterior, se tiene que Maurice Daumas, en *Las grandes etapas del progreso técnico,* asevera que el giro tecnológico se da entre 1920 y 1940.

Pero también hay autores que se remontan a la revolución industrial del siglo XIX, y algunos la llevan sus orígenes hasta el siglo VXII. Incluso, algunos defensores de la distinción radical, no se atreven a trazar diferencias tajantes y hablan de procesos de transición de la técnica a la tecnología; por ejemplo, Álvaro Zamora considera una etapa intermedia, un momento histórico en donde de la técnica da paso a la tecnología; así, el siglo XIX es una época de transición, a la que llama *Protecnología* (1995, 14).

Por su parte, Quintanilla asevera que en el origen de la revolución industrial las manufacturas no se diferencian del trabajo artesanal, no hay un cambio radical, aunque si un cambio significativo en la organización social del trabajo. Para él se produjo un cambio de *lógica* productiva como consecuencia del desarrollo de nuevas tecnologías que aceleraron los procesos de innovación. (1999, 13).

También, Samuel Lilley, en *El progreso tecnológico y la revolución industrial,1700-1914*, se plantea un largo proceso que lleva a un cambio sustantivo de la tecnología. Para Lilley, el siglo XIX utilizó tecnologías de los siglos precedentes, y no fue hasta finales y principios del XX que aparecen nuevas innovaciones tecnológicas.

Esta idea de transición de la historia de la tecnología, por lo general, es la que se refleja en una concepción de tal historia como una evolución por etapas; ésta visón también supone la existencia de un mismo proceso con diferencias de grado o nivel.

(2) Un ejemplo de quien defiende la distinción radical, aunque que la vez establece un desarrollo de la historia de la

tecnología por etapas sucesivas es Ortega y Gasset. Según él, la tecnología pasa por tres momentos:

- (a) la etapa del *zar,*
- (b) la etapa *artesanal* y
- (c) la etapa de la *técnica del técnico.* Esta división se establece en función de la diferencia entre ciencia y tecnología.

(3) Una propuesta reciente es la de Tomás Buch,quien establece cuatro fases, cada una de las cuales presupone la anterior. Los criterios para tal división se basan en el tipo de especialista, aprendizaje, conocimiento y máquinas que aparecen en cada etapa. La etapas de Buch son:

Primera etapa: "[…] el número de técnicas al servicio del humano todavía es escasa, aunque seguramente forman un *corpus* coherente que permite distinguir las acciones técnicas de otras acciones más o menos naturales. No hay especialistas. La capacidad de cambio y la acción intelectual de la resignificación, principales características del acto tecnológico, son inconscientes; el humano inventa, pero aún no sabe que puede inventar y la lenta innovación surge, no como solución a nuevos problemas, sino al azar […]" (1999, 59).

1. b) En la segunda etapa surgen especialistas: los artesanos. Sólo existen técnicas -*techanai*-que son también artes, como lo señala la raíz común de las palabras *artista*y La transmisión del conocimiento se hace por tradición oral, por aprendizaje directo, hay diversas escuelas y estilos. Los artesanos usan herramientas, si bien no ha surgido aún el concepto de *maquina* (60).
2. c) La tercera etapa "[…] es la de la *tecnología de los técnicos.* Aparece la máquina, que rápidamente pasa al primer plano, aunque coexistiría con los artesanos

durante mucho tiempo. La máquina, por ejemplo, el telar mecánico, que comparado con el telar manual aún es una herramienta, ya no está claramente al servicio del artesano como lo estaba antes. Es más la tarea del artesano comienza a dividirse en dos funciones: la del técnico, que diseña y construye las máquinas, y las del operario que la atiende, con lo cual ya no es su dueño ni en el sentido económico ni en el técnico del término […]" (60).

3. d) La cuarta etapa es "[…] la actual"; en ella "se produce la simbiosis de esta técnica maquinista con la ciencia. El desarrollo se basa en los conocimientos mediante la ciencia, que a su vez avanza con el apoyo de la Tecnología que inventa y construye sus instrumentos. El operario tiende a ser reemplazado por sistemas automáticos que ya pueden imitar también gran parte de sus funciones mentales […]" (61).

(4) La ordenación más interesante, porque no se basa en la distinción de técnica y tecnología, ni contiene prejuicio ideológico, es la realizada por **Mumford,**y se basa en una evolución de la complejidad de la tecnología a partir del uso de la energía y los materiales utilizados en una época; así como en el tipo de conocimiento e información requerida para la producción de los objetos tecnológicos. Estas etapas son:

(a) La eotécnica, su principal fuente de energía es el agua y el viento, son técnicas intuitivas.

(b) La paleotécnica la que combina las técnicas del hierro y del vapor, se trata de una fase empírica.

(c) La neotécnica (1934, 128).

(d) La etapa neotécncias, en donde las tecnologías se basan en el desarrollo de la electricidad y las aleaciones metálicas y los sistemas de proceso de información, en esta etapa se da la

incorporación del conocimiento científico (Mumford, 1934).

Esto no quiere decir que en las épocas anteriores no se hiciese uso de los conocimientos científicos ni del conocimiento obtenido del mismo proceso de producción de instrumentos y aparatos disponibles en cada momento.

Por su parte, Mandado y Fernández agregan dos subetapas más a la fase paleotécnica de Munford:

- (e) La cibernética.
- (f) El microchip y nuevos materiales (2003,10-11).

(5) Otra manera de clasificar la historia de la tecnología es la Maurice Daumas (1981). El ubica la aparición de la tecnología en el siglo XVII (8). Para él la historia de la tecnología es de progreso, el cual no se realiza por etapas discontinuas como normalmente se supone, sino que el progreso es continuo. Por otra parte, él intenta analizar cuáles son las circunstancias de la evolución progresiva de las técnicas (9). Al parecer la clasificación se orienta por el tipo de conocimiento usado en cada época, y el conjunto de objetos inventados. Él ve como una etapa cuenta con las conquistas de las anteriores, lo que cada nueva etapa lo amplia más la invención y la innovación, llevada a cabo por especialistas cada vez más numerosos (9). Establece cinco etapas (10):

- Primitiva: las conquistas del hombre desde la prehistoria a la protohistoria.
- Arcaica: en la época de las civilizaciones de la antigüedad.
- Tradicional: comienza con la Edad Media occidental y se diluye en el curso del siglo XVII.
- Clásica: se prolonga por dos siglos (XVIII y XIX).

- Científica: siglo XX a nuestros días.

(6) Otros intentos por hacer una historia de la tecnología son los siguientes:

(a) T. K. Derry; Trevor Williams, Historia de la tecnología, en 5 tomos. También hace una historia cronológica, y amplia el aspecto geográfico al Cercano Oriente. Estos periodos son:

1. Desde la antigüedad hasta 1750.
2. Desde 1750 hasta 1900 (I).
3. Desde 1750 hasta 1900 (II).
4. Desde 1900 hasta 1950 (I).
5. Desde 1900 hasta 1950 (II).

(b) Por su parte, la Editorial AKAL, ha publicado una colección de textos sobre historia de la ciencia y la tecnología, denominada *Historia del a ciencia y la tecnología*. Los fascículos se organizan por periodos, autores o temas.

(c) Samuel Lilley, (1973, 2da. Ed.) *Hombres, máquinas e historia*. Se trata de una historia de las herramientas y máquinas en relación con todos los aspectos de la vida, estudio de las condiciones sociales o la estructura social en las diversas épocas, con base en la idea de *máquina*, en sentido amplio. El libro se divide en dos partes, antes del capitalismo (1660-1885) y el capitalismo, de la fecha indicada hasta la actualidad. Se ordena por épocas y por tipo de máquinas usadas en cada época.

Género y equidad*

*Álvaro Zamora

I. Ideologías de género

En diversos espacios se discute ahora si existe una "ideología de género". Cierto es que se ha puesto en boga cierta noción acientífica de "género¨ y que han prosperado algunas ideologías concomitantes que merecen atención crítica debido a su impacto cultural, ético, político y legal.

Conviene asumir una actitud racional o al menos cauta frente a las posiciones –sean radicales o no– que se esgrimen en esos ámbitos. Las consideraciones criticas iluminar vacíos, equivocaciones o procedimientos de mala fe en estos temas; aunque inversamente también podrían coadyuvar en los afanes de concordia y "paridad" que alientan algunos grupos. Para empezar, debe reconocerse que no hay una ideología de género sino varias.

La palabra "ideología" apunta en este caso a ciertos imaginarios sociales o a nociones variadas sobre los roles sexuales y sus correlatos. Por ejemplo, Benedicto XVI y otros cristianos han usado la expresión *ideología de género* para denostar a sus adversarios; pero con ello también han afirmado sus creencias respecto a temas sexuales, de familia, de salud y educación. Entre otros problemas, el papa emérito y sus seguidores –al igual que sus oponentes– incurren en un presumible desacierto terminológico al usar el término "género". El equívoco puede ilustrarse con el siguiente ejemplo: el ser humano pertenece al género *homo*, el cual incluye, entre otros, al extinto *homo neanderthalensis* y al *homo sapiens*. En ambas especies hay dos sexos ("quizá tres",

dirá quien incluye ahí el hermafroditismo). Desde antaño se sabe que tal hecho biológico no coincide siempre con los deseos, prácticas o inclinaciones de las personas. Es decir: hay más *sexualidades* en la humana existencia que sexos atribuibles a las determinaciones biológicas. Se impone así la probabilidad –quizá la necesidad– de adoptar acciones e ideas diversas en relación con el cuerpo propio y el ajeno, el *rol sexualizado* que cada cual desempeña y las conductas que en ese ámbito deberían ser reconocidas por el resto de los mortales. Sobre eso han coincidido o disentido los ideólogos tradicionalistas y los progresistas.

Entre las feministas se hallan contradicciones notables; baste aquí advertir la distancia que separa la ideología de S. de Beauvoir de las posiciones radicales de Kattie Millet, Sulamith Firestone o el feminismo lésbico de Beatriz Suárez y las reflexiones de la feminista católica Kristina Keneally. Dadas tantas diferencias, es recomendable una revisión terminológica. Probablemente, una discusión sesuda sobre las llamadas *ideologías de género* resulte instructiva sobre muchos errores y aciertos al respecto. Eso no ha de convertir al crítico en enemigo de la equidad sexual y menos de los avances en ese ámbito sino, quizá, en todo lo contrario.

II.Juegos con palabras

Subrepticiamente, el término sexualidad ha sido sustituido con la palabra *género*, que ya había sido utilizada con propósitos taxonómicos en la Antigüedad, en el medieval *árbol de Porfirio* y más tarde en la biología. Durante la década de 1970, ardientes proselitistas del feminismo (como Margaret Benson, Rae Lesser, Elizabeth Kocher Adkins, Ann Oakley, Jane Collier, Karen Sacks) forjaron un significado espurio del término, el cual ha servido desde entonces para polémicas y prácticas diversas.

En ese juego terminológico suelen asignarse pocos esfuerzos a la precisión. Pero debe haber formas para redimirla. Una vía podría abrirse mediante la búsqueda de fundamentos en la realidad (natural y social).

Se sabe desde antaño que burros y caballos pertenecen al género “Equus”. Cuando se cruzan, suele obtenerse un animal estéril. En el caso del ser humano, es evidente que los hijos tienen progenitores de la misma especie. Por eso, la arbitrariedad terminológica que pretende alejarlos por el género debería ser corregida. En este punto vale sospechar que el verdadero propósito del trueque terminológico es político. Quizá ha sido favorecido por algún descuido del sistema educativo; aunque también podría ser deudor de informaciones inexactas y criterios sexistas. En cualquier caso, el impacto de la tendenciosa e imprecisa acepción de *género* ha sido notable sobre las relaciones personales, sobre las instituciones y , en general, sobre lo ético y lo legal (hasta el Consejo Universitario de la UCR adoptó acríticamente el término y favoreció con ello nefastas consecuencias académicas).

III. Roles, lengua y paridad

Frente a fraudulentas *taxonomías* propuestas por las *ideologías de género* hay que entender que, *strictu sensu*, hay más de dos *sexualidades*. Consecuentemente, luchar por la equidad implica enfrentar tanto al machismo, al hembrismo y al *bisexualismo* que es sostenido a la vez (¡y paradójicamente!) por ideólogos progresistas y por los tradicionalistas intransigentes.

Volvamos la vista a otro ejemplo lingüístico: la norma RAE (uso de sustantivos epicenos, etc.) resulta hoy más *incluyente* que el lenguaje *hembrista* que exige distinguir, apartar o excluir lo masculino de lo femenino mediante circunloquios como *los diputados y las diputadas*, *los alumnos y las alumnas*,

los fiscales y las fiscalas. La RAE ha señalado sistemáticamente con razón que el *género gramatical no marcado* es suficientemente explicito para abarcar a *los unos* y *las otras*. Debido a ello, algunas representantes del fanatismo exacerbado han elevado en contra de la RAE acusaciones infundadas de machismo.

No es suficiente un propósito para reconocer la diferencia de roles socio-sexuales ni para construir discursos contra los mecanismos represivos; también es preciso fomentar modificaciones a la educación y a las leyes. Acaso la respuesta de la CIDH a una consulta del Poder Ejecutivo costarricense sobre la legalidad de las uniones homosexuales marque una ruta en tal sentido. Las implicaciones deben ser evaluadas. Acaso la paridad de género en la Administración Pública ya no deba concebirse en los términos bisexuales imperantes.

En una sociedad democrática es preciso respetar las opciones ajenas para *existirse cual sexualidad* y, con ello, para amar y acompañarse. Acaso el futuro diseñe en tal sentido ámbitos jurídico-políticos mejor adaptados a la paridad y a la concordia. Se sabe que es difícil desarticular lo que socialmente ha consolidado el fanatismo; no obstante, en estos ámbitos —como en otros— conviene depurar criterios conceptuales y practicas sistemáticas en su contra. Pero, atención: todo esto no significa que deban negarse las victorias obtenidas por el feminismo o los grupos LGTB en luchas difíciles, justas e inclusive loables. Tampoco significa que tales grupos lleven razón en todas sus demandas.

Los filósofos deben insistir sobre la necesidad de estudiar de manera consistente este y otros temas concomitantes. La ruta podría ser demarcada mediante la lógica y la precisión conceptual ya indicada.

Marco Vitruvio Polión (Inventores II)

Marco Vitruvio Polión [1]

Mario Alfaro C



La idea de perfección estuvo presente en la antigüedad, tanto en el pensamiento filosófico griego como en el romano. Platón propone que la esfera es la figura perfecta y uniforme, pues todos los puntos del área que encierra equidistan del centro, además la esfera es la figura que contiene más volumen en el menor especio respecto de cualquier otra figura. En su obra El Timeo, o de la Naturaleza, Platón al referirse a la figura que Dios ha dado al cosmos, apunta: *"En cuanto a su figura, le ha dado la que mejor conviene y la que tiene afinidad con él. En efecto, al viviente que debe envolver a sí mismo a todos los vivientes, la figura que le conviene es la figura que contiene en sí todas las figuras posibles. Esta es la razón de que Dios haya formado el mundo en forma esférica y circular, siendo las distancias en todas partes iguales desde el centro hasta los extremos"**[2]* .

Por otra parte, Jenófanes creía que Dios era esferoide porque la esfera es la figura mejor para representar la divinidad. Parménides expuso que el Ser se asemeja a la masa de una esfera bien redondeada, cuya fuerza es constante desde el

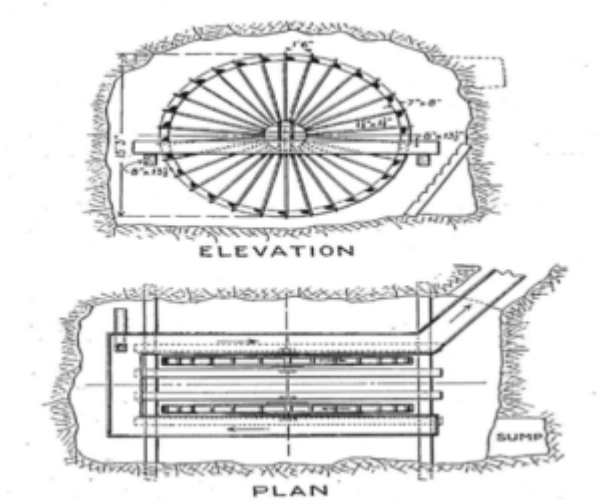
centro en todas las direcciones. Bien conocidos son los modelos cosmológicos de Aristóteles y de Tolomeo en que la idea de perfección se expresa claramente en la circularidad. En la obra de Vitruvio, específicamente en sus diseños, esta idea está presente como lo veremos luego.

Respecto a Vitruvio, no son muchos los datos biográficos de que disponemos, por ejemplo, no hay acuerdo donde fue que nació el gran ingeniero y arquitecto romano, así, hay quienes dicen que nación Verona, otros que en Placencia o que en Mola de Gaeta. Lo que sí es claro es que vivió en el siglo I a. C, y que acompañó a César actuando como ingeniero militar en Hispania y Grecia. Vitruvio tuvo una larga vida, en su vejez fue protegido y subvencionado primero por Julio César y luego por Augusto, ambos en reconocimiento a sus múltiples aportes a Roma en cuanto al diseño arquitectónico que habría de ser la base en la construcción de múltiples obras posteriores.

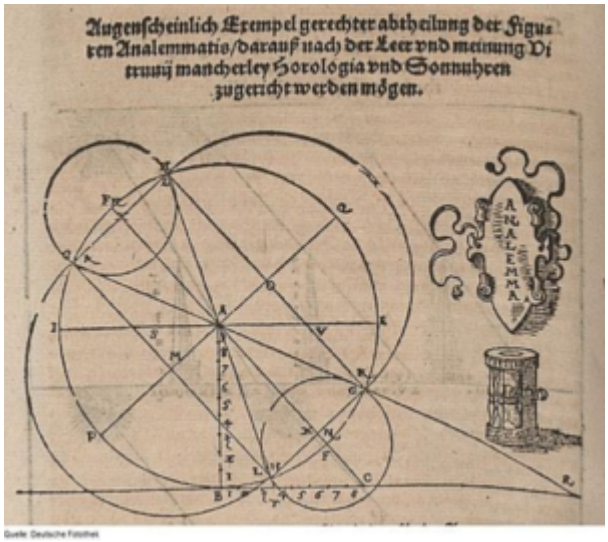
Preparó una obra, *De architectura,* a lo mejor la única que de este tipo se escribió en la antigüedad, está compuesta en 10 partes o capítulos, que él llamó libros. La obra causó gran impacto en la Europa renacentista cuando fue dada a conocer en 1416 por el inquieto Poggio Braccioline, el buscador de obras antiguas. En adelante sería una guía para la construcción de templos y otros edificios públicos y, lo más interesante, fue que sus seguidores tomaron en cuenta las famosas "*virtudes de Vitruvio*" en cuanto a construcciones se refiere, es decir, toda construcción habría de ser sólida, útil y hermosa.[3]

Ahora bien, para honrar el título de esta columna, se mencionan dos importantes inventos y una consideración de naturaleza atmosférica.

1) Este es un diseño o plano atribuido a Vitruvio, es una rueda para extraer agua de las minas.



2) Analema de Vitruvio.



El Analema de Vitruvio es un procedimiento geométrico para el trazado de las líneas horarias y de las curvas de insolación diurna de los relojes solares. Técnicamente es un procedimiento para realizar una proyección gnómica de los círculos mayores y menores de la esfera celeste. El nombre de este procedimiento geométrico se detalla en el libro IX del arquitecto romano del siglo I a. C. Marco Vitruvio Polión, denominado *Diez Libros de Arquitectua*.[4] (Nota textual, ver referencia).

3) La consideración es la siguiente: Vitruvio tomó en cuenta aspectos atmosféricos, así por ejemplo en su obra *De architectura,* en el capítulo VI establece que en la construcción de obras es necesario tener presente la dirección

del viento, de manera que los que lo ocupen han de resguardarse de los vientos fríos que lo por lo general son nocivos para la salud. [5] Menciona además, la importancia de la consistencia del suelo, para así lograr solidez en la base de lo que se construye, otro elemento es la altura, pues de ello depende, en parte, el bienestar de quienes lo van a ocupar, la altura debe ser diferente si se es una construcción pública o de un templo. Tener presente el entorno es una condición importante para que la permanencia en las edificaciones se agradable.

Una aclaración necesaria:

Es realmente difícil ubicar los inventos de Vitruvio en el ámbito técnico, pues en lo fundamental se expresa en el diseño que servirá de base para la posterior realización de la obra, hay que recordar que grandes ingenieros y arquitectos renacentistas y posteriores utilizaron los modelos y diseños para la construcción de grandes obras en Europa. Mi posición es que al ser difundida la obra de Vitruvio *De Architectura* en el Renacimiento, ésta estaría más cerca de la neotécnica, al estilo de Mumford. La discusión queda pendiente, pues el continuismo versus lo novedoso en cuanto a desarrollos técnicos siempre resulta interesante.

Bibliografía consultada

1. Guthrie, W.K.C, (1990) Historia de la Filosofía Griega, Editorial Gredos, Madrid. Tomo IV. Versión castellana de Sánchez Pacheco.
2. Mumford, L (1977), Técnica y Civilización, Alianza Universidad, S.A, Madrid, España, versión en castellano de Constantino Aznar Acevedo.
3. Platón, (1969) El Timeo o de la Naturaleza, en Obras Escogidas, Editorial Aguilar, Madrid, España. Página 1136.
4. Sigvard, S, (1979), Máquinas, una historia ilustrada,

Blume Editores, edición es castellano por Juan Manuel Ibeas.

5. Vitruvio, M De Architectura, (S. I, a. C) no se conoce la fecha exacta de publicación. Del texto original se hizo una publicación en Ámsterdam en 1649. En 1995 José Luis Oliver Domingo, publica una edición bilingüe castellano-latín, Alianza Editorial S.A, 1995, España.

[1] El nombre de nuestro autor aparece escrito así: Vitruvio o Vitrubio en diferentes publicaciones, ambas grafías son aceptadas.

[2] Platón, (1969) El Timeo o de la Naturaleza, en Obras Escogidas, Editorial Aguilar, Madrid, España. Página 1136.

[3] Es una verdadera lástima que la arquitectura actual omita estas extraordinarias características recomendadas por el gran Marco Vitruvio Polión. (Nota personal).

[4] https/es.wikipedia/org/analema_de Viruvio#cite_note_2.

[5] Vitruvio, M.P, De architectura, página 45 y sgts.

Herón de Alejandría (Inventores I)

Mario Alfaro C

Presentación

Esta es la primera columna de una serie de diez que me propongo publicar en la página del Círculo de Cartago, el tema que he escogido versará sobre algunas notas recopiladas en el

curso Introducción a la Técnica, la Ciencia y la Tecnología que impartí en el ITCR por varios años. Me ocuparé de referir los aportes de inventores que produjeron algún impacto significativo en la técnica y en otros casos en la tecnología. Cada columna irá precedida de pequeñas notas del inventor al que se refiere.

Se parte de que la técnica es en lo esencial la creación de bienes materiales para la satisfacción de necesidades del y para el ser humano; cabe aclarar que ciertos inventos no siempre tuvieron aplicación en un primer momento, no obstante, fueron evolucionando hasta alcanzar usos importantes. En cuanto a los tecnológicos, difieren de los técnicos en tanto que poseen mayores posibilidades de uso y el recurrir a la ciencia para su creación y el tipo de materiales requeridos para su construcción, además de complejos de diseños, y una vez logrado, se busca la patente para su protección e interés de quien lo financia; como se nota, hay diferencias básicas entre una invención técnica y una "creación" tecnológica. [i]

Es de justicia histórica iniciar estas columnas con uno de los inventores más significativos de la antigüedad, con Herón de Alejandría. Algunos estudiosos de la técnica gustan llamar a Herón como el *hombre Michanikos* dada su gran capacidad para el diseño y construcción de objetos, se le conoce también como el hombre de instinto mecánico [ii]

Herón de Alejandría vivió en el I d. C, conoció el teorema de Pitágoras, la obra de Arquímedes, así como la mecánica aristotélica. Como dato importante, Herón utilizó estos conocimientos para explicara en detalle el funcionamiento y la utilidad de cinco inventos que no eran del él, tales como el tornillo, la palanca, la cuña de madera, la polea y el plano inclinado. En cuanto a sus inventos, algunos biógrafos citan de alrededor de unos 80 y que funcionan con vapor, aire o presión hidráulica, uno de los más conocidos es la famosa eolípila, antecedente de la máquina de vapor. Es una esfera

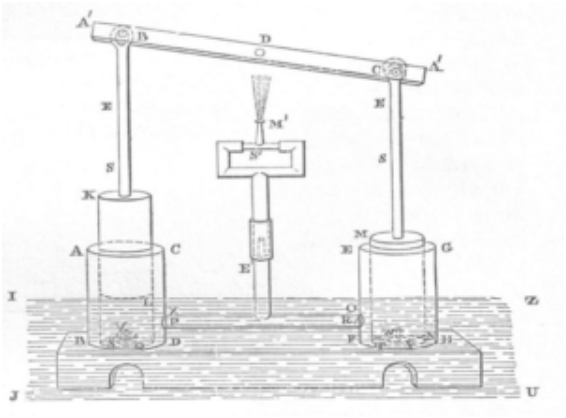
hueca a la que Herón le adaptó dos tubos curvos, en la espera se deposita el agua y al calentarla hierbe y con la fuerza del vapor la esfera gira a gran velocidad como resultado de lo que hoy conocemos como la ley de acción y reacción, la cual no será conocida hasta más tarde cuando es enunciada por Isaac Newton. El uso de este invento en primera instancia fue considerado como un juguete, en la actualidad el principio de acción y reacción es de uso importante gracias a máquinas que funcionan con tal principio, se pueden citar aplicaciones en agricultura para el riego de hortalizas, vegetales y en ganadería para el riego por aspersión de prados o pastizales.



Eolípida de Herón de Alejandría.

Otro aporte Herón es la precisa descripción y uso que hizo de inventos anteriores como la cuña, el tornillo, la polea compuesta, la rueda con eje, entre otros. Para Herón todos esos ingeniosos inventos funcionan bajo el mismo principio de la palanca: "…una pequeña fuerza que actúa desde una gran distancia se transforma en una gran fuerza que actúa desde una pequeña distancia"[iii] Describió el funcionamiento del Odómetro, el dispositivo que sirve para contar la cantidad de vueltas que da una rueda, por tanto, calcular la distancia, este dispositivo en de uso común en la actualidad, incluso en objetos tecnológicos altamente sofisticados. Para ilustrar algo más de lo que hizo Herón conviene citar una bomba para apagar incendios, no se sabe con certeza si se construyó, dado que mucho de los trabajos de Herón se perdieron, el diseño

dichosamente si se conserva. Bomba para apagar incendios.



Bomba para apagar incendios.

Un valioso invento fue un cuenco para guardar, y, supongo que para conservar el vino.



Tomado de la página: dibujo de Herón de Alejandría, Wikipedia

A Herón se le reconoce haber inventado la jeringa, una herramienta técnica de gran utilidad, sí se construyó y usó, se llenaba de vino mediante el mecanismo de succión y así con un pequeño empuje en el émbolo se vaciaba el vino en el cuenco. Esta jeringa es el antecedente más antiguos conocido

de las actuales jeringuillas que hoy son de uso común en medicina y que tanto hacen sufrir a algunos niños y hasta unos cuantos adultos.



La jeringa de Herón era semejante a esta, pero no construida con material sintético como las actuales.

Tan sólo se han mencionado unos cuantos aportes de Herón de Alejandría, pero en diferentes obras de historia de la ciencia y la tecnología se ofrece suficiente material para ampliar el conocimiento sobre este extraordinario inventor.

[i] Una distinción amplia entre inventos técnicos versus inventos tecnológicos requiere un trabaja amplio y no es el caso para estas columnas.

[ii] Ducasse, P (1958) Historia de las técnicas, Buenos Aires, Argentina, Editorial EUDEBA. Este autor considera a Herón de Alejandría como uno de los genios más importantes en tanto que antecesor de la era industrial, pues utilizó el vapor como energía, lo mismo que el aire.

[iii] Para mayor información al respecto, se puede consultar las obras mencionadas en bibliografía y otras con la misma temática.

Bibliografía

1. (Anikeev, bikov, kessidi, kutasova), (1967) El mundo

antiguo: Grecia, China, India. Editorial Cartago, S.R, Argentina.
2. Coronado, G, (2013), Apuntamientos de historia del pensamiento científico, Antanaclasis, Editorres, S.A, Colección “Mulciber” (número 2) San José, C.R.
3. Basalla, G, (1988), La evolución de la tecnología, Editorial Crítica, colección los noventa, México, D.F
4. Dessauer, F , (1964), Discusión sobre la técnica, Ediciones Rialp, S.A. Madrid, España.
5. Ducasse,P (1959)Historia de las técnicas, Buenos Aires, Argentina, Editorial EUDEBA.
6. Mitchan, C, y otros (1990), El nuevo mundo de la filosofía de la tecnología, Actas del Primer Congreso de Filosofía de la Tecnología, Universidad de Puerto Rico.

Fines y Medios

Fines y Medios

Edgar Roy Ramírez Briceño

I

Estos son los medios de tal fin no quiere decir que el juicio ético, cuando fuere pertinente, respecto de su calidad se reduzca a la eficacia. Es preciso juzgar cómo se llega al fin, empleando qué medios y qué estimación evaluativa se hace de ello. No basta, por ello, con llegar al fin.

II

Un error que normalmente pasa inadvertido con relación a la afirmación “el fin justifica los medios”, es el siguiente: que el fin justifique los medios, puesto que no habría otra manera

de justificarlos, no quiere decir que el conjunto medios-fin sea un todo ético. Tal es un asunto totalmente diferente. No cabe dar por un hecho que el fin y los medios tengan una relación ética, medios éticos para un fin ético. Tampoco cabe pensar que un fin bueno éticamente se mantiene igual si utilizamos medios éticamente dudosos o rechazables.

III

Solo el fin puede justificar los medios. Empero, el mejor fin no justifica medios malos. Lo que se quiere decir es, entonces, que con esos medios tal fin no merece lograrse. No se trata, por tanto, de un fin a cualquier costo. Es preciso ver cómo se obtiene el fin.

Si el fin justifica los medios, una pregunta a todas luces ineluctable es la siguiente: ¿qué justifica a los fines? Los fines han de juzgarse no solo por los medios que hacen necesarios, sino también por las consecuencias que hacen posibles. Se ha de ver si las consecuencias son buenas, son justas, son éticamente aconsejables. En suma, se torna imprescindible una evaluación ética de la calidad de los fines. La deliberación sobre los fines se vuelve ineludible porque, además, los fines no están dados de antemano.

Más allá del Nobel y de Bob*

*Álvaro Zamora.

A Mario Alfaro

La ignorancia o una confusión habitan en esta idea: sin estudiar ingeniería estructural y arquitectura, un buen albañil sería capaz de diseñar y construir un edificio como el

Burj Al Arab de Dubai o al menos podría reparar aquel puente que los costarricenses conocen como *El de la platina*.

Quizá hay ejemplos que, inversamente, muestran la incapacidad de un letrado para emular la habilidad del técnico. Cierto amigo informa cómo unos trabajadores de su finca se burlaban del agrónomo recién graduado, cuando fue incapaz de *voltear* a un inmenso toro. El peón más viejo bajo de la cerca, tomó al cuadrúpedo por la enorme nariz y lo acostó entre las risas y los gestos animosos de sus colegas. Otrora, algunos trasgredíamos nuestras capacidades, cuando tratábamos de horadar una zanja jardinera o martillar un clavo como es debido. La abuela nos miraba desde el corredor; tarde o temprano advertía "m'hijo, te vas a lastimar"; de cuando en cuando invocaba palabras milenarias: "zapatero, a tus zapatos".

No por estudiar en la universidad se sabe cómo ordeñar las vacas o la cabra, tampoco cómo amar con ardor. Acaso Freud, con todo su conocimiento de las pasiones, de los sueños y de los mecanismos del *ego* fue incapaz de amar a su familia con tanta ternura como abuela supo amarnos.

Sabemos que Kafka cultivó el arte literario. De no haber evitado publicar sus textos, hoy podría figurar entre los galardonados con el Nobel de Literatura o, en su defecto, podría existir una perplejidad casi unánime por no haber recibido el premio. Menos explicable, menos comprensible, menos justo es que en la lista del Nobel no se encuentre a Jorge Luis Borges, pero que incluya a escritores como Doris Lessing y los dos galardonados que llevan el apellido Mistral; que no esté ahí el nombre de Freud, pero sí el de Churchill y, más recientemente, el de la periodista Alexievich; aunque en este caso sea posible interpretar sus entrevistas *ficcionalizadas* y tendenciosas cual esfuerzos para convertir en literatura algunos hechos históricos.

Alguien podrá considerar como loable que con el Nobel literario ofrecido a Dylan este año se hayan abierto curiosas posibilidades: premiar, por ejemplo, a los que ponen *graffitis* en las paredes del mundo, porque de ellos ha de ser el derecho de escribir y pintar un arte contestatario, poético en su profundo seno, precioso a veces y concebido –supongo– con pretensiones de universalidad. Quizá un día se urdan justificaciones para otorgar el Nobel de Literatura al mejor anunciante de refrescos gaseosos o de perfumes, o a quien construye mentiras en magníficos discursos políticos; y claro, a los guionistas de telenovelas o a esa especie de reificación del copista medieval que suele hallarse en autores como Cohello . *Mutatis mutandis*, en la bienal veneciana de arquitectura se podría considerar la posibilidad de dar el primer premio a un albañil, por su habilidad con el mortero. Para justificarlo, solo habría que invocar, analógicamente, lo hecho por la Academia Sueca en el 2016.

El Nobel del señor Bob Dylan merece atención especial. Por primera vez se le confiere a alguien que no ha ejercido el oficio literario y que, en realidad carece de realizaciones en el campo. Ni siquiera los representantes del Premio Nobel han sabido justificar adecuadamente la elección de Bob.

Se pueden leer, en direcciones de la *Red*, algunos comentarios absurdos sobre la justicia del premio. Hay curiosas declaraciones de Sara Danius, la Secretaria permanente de la Academia Sueca, transcribo un pasaje publicado en www.eluniversal.com: “Si miramos hacia atrás, bien hacia atrás, uno descubre a Homero y a Safo, que escribieron textos poéticos o piezas que estaban hechas para ser escuchadas, representadas, a veces acompañadas con música. Y aún hoy los leemos y los disfrutamos”. Todo eso es cierto, pero ella, como buena secretaria, pretende usar tales verdades para enfrentar a los detractores de sus representados cuando agrega: “Es lo mismo con Dylan: puede ser leído y debe ser leído”.

Lo leemos, claro; las letras de sus canciones habitan en

espacios virtuales y en la memoria de muchos *sesentones*. Hay algo de la posmodernidad en esto; quizá alcance también para confundir al albañil con el ingeniero estructural.

Pronto nos damos cuenta de que no "es lo mismo": no se trata de un Homero moderno ni post moderno; tampoco es Safo redivivo. Ni siquiera es un clásico de nuestra era, aunque haya ganado para sí, por sus cantos, a muchos admiradores. Su trabajo tuvo sentido hace muchas décadas; tengo amigos que le dedican un suspiro o un chiste; uno o dos de ellos se refugian en un rincón hogareño para degustar sus acordes. A mi me gustaba la canción que hizo famoso al boxeador *Huracán* Carter. Hoy la evoco cual denuncia o queja, más no como una Odisea o una página literaria. Reto a los escolares y a los literatos para que la escuchen y puedan corroborar lo que digo o para que sepan corregirme u orientarme.

Conviene insistir: que Bob Dylan es un cantante reconocido e influyente no hay duda; pero jamás se ha ocupado de crear y trabajar en las letras como lo hicieron Pasternak o Saramago, Octavio Paz o García Márquez. Hoy Dylan es, en el mejor de los casos, un arcaico rincón de la memoria colectiva. Hay cantautores más conocidos; quizá incluso sean mejores, aunque decir *mejor* o *peor*, en estos casos, es solo un bucle del gusto, algo subjetivo. Yo hubiera preferido que las razones de la Academia Sueca se le endilgaran al trabajo de Cat Stevens; mejor al de Silvio Rodríguez o al de Serrat; No hay que olvidar al señor Guerra. Una señora me dijo que, por encima de lo hecho y cantado por Dylan, ella veía a *Pedro Navajas*; y conozco a un muchacho que prefiere a un rapero. La verdad, pareciera que sus razones son tan acertadas como las que inventó la Academia Sueca este año y el año pasado.

A los amantes de la literatura, a quienes la estudian o la practican, les digo que lo hecho es irremediable. Hay "cosas peores", diría mi abuela: Hitler, Donald (no el de Disney, que tampoco es un dechado de virtudes), Videla, Stalin, Pinochet o Bush; podemos elegir. Hay que ver "el lado bueno", continuaría

la abuela: “hoy es posible ganar el Nobel sin tener que escribir tanto, ni tan bien, ni tan seguido, ni tan diligentemente como se hacía antes”. Lo importante es tener suerte: que alguno de la Academia Sueca tope con un escrito tuyo (en la calle, en un bar o incluso en un libro) y que le guste.

Ciertamente, parece que esos suecos actuaron por gusto, quizá por capricho; a la larga su decisión será interpretada como una joya del humor negro; en el peor de los casos, un antojo de algún fanático del cantautor, que supo convencer a los demás miembros del jurado. Imagino, de nuevo, al peón de la finca sonriendo al oponerme una fisga: “esos señores de la Academia Sueca también volcaron su toro”. Yo le daría la razón, pues parece que dejaron la literatura en el suelo.

Termino estas disquisiciones evocando otro hecho lamentable: pese al carácter a*nti-Stablishment* que tuvo en su apogeo, con el cual ganó la admiración de millones de personas en su país y en otras latitudes, el señor Bob Dylan —tras algunos días de silencio— decidió aceptar el premio. Mejor hubiera hecho lo de Pasternak o lo de Sartre, aunque sus razones fueran parcialmente distintas.

Eso es un juicio de valor, desde luego. Bueno, no solo es eso; también es una invitación para que los lectores mediten y polemicen al respecto; no porque sea un tema álgido de nuestro tiempo, sino por todo lo contrario.

Darwin: Algunas notas sobre su metodología *

Guillermo Coronado

En dos cartas a Joseph Dalton Hooker (1817-1911) en el año de 1844, Charles Robert Darwin (1809-1882) hace observaciones sobre su manera de enfrentar el problema que le ocupa principalmente, a saber, qué son las especies y si son mutables, en contra de la opinión casi universal que defendía su inmutabilidad y creación independiente por parte de la divinidad. Darwin comunica al botánico Hooker, que será uno de sus más cercanos y constantes colaboradores, sus conclusiones generales como si se tratara de un delito mayor, como si confesara un asesinato.

Insiste en su estrategia metodológica de acumular datos de manera "ciega", de manera "baconiana" como dirá en otro contexto, para derivar posteriormente conclusiones generales.

Pero también deja claro su rechazo de las tesis del francés Jean Baptiste de Monet, caballero de Lamarck (1744-1829), aunque reconoce que es el único autor que ha tratado el asunto de manera sistemática. En efecto, Lamarck expuso sus concepciones de manera completa en su ***Filosofía Zoológica*** de 1809, cuyo capítulo séptimo es de gran importancia pues allí formula el núcleo de su teoría. Por supuesto, reconoce que ambos serían transformistas o evolucionistas, pero las propuestas difieren sustancialmente. Serían los mecanismos para explicar tal evolución la razón de la diferencia; no la conclusión final. Es evidente que Darwin rechaza categóricamente el recurso a una cierta intencionalidad de los

organismos, así como la “tendencia al progreso”, parte de las explicaciones de Lamarck. Llama la atención que no se refiere a la herencia de los hábitos adquiridos, otro elemento central de la construcción teórica del teórico francés.

Por otra parte, valora las opiniones de Isidore Geoffroy Saint Hilaire (1805-1861) en su inclinación hacia la mutabilidad de las especies. Además, aunque no acepta el enfoque de la función del clima y la alimentación en la adaptación de los seres vivientes, propio de algunos enfoques alemanes, y los considera absurdos, ello es en menor grado que los despropósitos lamarckianos. Finalmente, hace ver que un detalle significativo en su propio acercamiento al tema es que pareciera que él es el único que emplea datos relativos a la domesticación de plantas y animales.

A continuación, se reproducen fragmentos de las cartas antes mencionadas.

“… Desde mi regreso he estado inmerso en un trabajo muy audaz, y no sé de una sola persona que dejara de llamarme loco. Me impresionó tanto la distribución de los organismos de las Galápagos, etc, etc., que decidí recoger a ciegas toda clase de hechos que pudieran relacionarse de cualquier manera con qué sean las especies. He leído montones de libros de agricultura y horticultura y no he parado de recoger datos. Por fin ha surgido un rayo de luz, y estoy convencido (totalmente en contra de la opinión de la que partí) de que las especies no son (es como confesar un asesinato) inmutables. El cielo me libre del disparate de Lamarck de una “tendencia al progreso”, de las “adaptaciones debidas a la paulatina inclinación de los animales”, etc. Pero las conclusiones a que he llegado no difieren mucho de las suyas;

aunque las vías del cambio son totalmente distintas. Creo que he descubierto (¡vaya presunción!) la sencilla manera en que las especies llegan a adaptarse exquisitamente a diversos fines. Ahora se lamentará usted, y pensará para sí, "en valiente tipo he estado malgastando mi tiempo, escribiéndole." Hace cinco años debería haber pensado yo eso". (carta del 11 de especies enero de 1844, en Darwin, 1984, 273).

Más adelante, en el mismo año de 1844, Darwin vuelve sobre el asunto de las especies, haciendo observaciones sobre autores y teorías encontradas gracias a sus lecturas. Cierra su exposición haciendo énfasis en la importancia del tema de la variación bajo domesticación, perspectiva clave para su solución del problema en cuestión.

"En mis momentos más optimistas lo máximo que espero es poder demostrar aun a los naturalistas solventes que la cuestión de la inmutabilidad de las especies tiene dos aspectos – que los datos se pueden enfocar y agrupar según la idea de que las especies conexas descienden de troncos comunes. Con respecto a los libros que tratan este tema, no conozco ninguno que sea sistemático excepto el de Lamarck, que es una verdadera porquería: pero hay muchos como el de Lyell, el de Pritchard, etc., sobre la opinión de la inmutabilidad. Últimamente, Agassiz ha aportado el argumento más fuerte en favor de la inmutabilidad. Isidor G. St. Hilaire ha escrito en las *Suites a Buffon* algunos buenos ensayos, titulados *Zoolog Generale*, en los que se inclina del lado de la mutabilidad. No es de extrañar que el autor de un libro como *Animaux sans Vertebres* (Animales sin vértebras) escriba que los insectos que nunca ven sus huevos, *quieren* que éstos (y las plantas, sus semillas) adopten una forma concreta para poder pegarlos a determinados objetos. La otra teoría en curso (especialmente en Alemania) es un poco menos absurda: el clima, la

alimentación, etc., darían a un piojo la forma idónea para trepar por el pelo, o a un pico carpintero la que le permite subir a los árboles. Creo que todas estas disparatadas teorías provienen de que nadie, por lo que yo sé, ha abordado el tema desde la perspectiva de la variación en domesticidad, ni ha estudiado todo lo que se conoce sobre la domesticación" (Darwin, 1984, 273-274).

Aclarando la referencia "baconiana" apuntada al inicio, véase lo que Darwin escribe en su ***Autobiografía,*** escrita en 1876 como documento privado para sus hijos , en la sección de la "Residencia en Down", cuando expresa que

"Después de mi regreso a Inglaterra me pareció que siguiendo el ejemplo de Lyell en geología, y recogiendo todos los datos que de alguna forma estuvieran relacionados con la variación de los animales y plantas bajo los efectos de la domesticación y la naturaleza, se podría aclarar toda la cuestión. Empecé mi primer cuaderno de notas en julio de 1837. Trabajé sobre verdaderos principios baconianos y, sin ninguna teoría, empecé a recoger datos en grandes cantidades especialmente en relación con productos domesticados, a través de estudios publicados, de conversaciones con expertos ganaderos y jardineros y de abundantes lecturas. Cuando veo la lista de libros de todas clases que leí y resumí, incluyendo series completas de revistas y actas de sociedades me sorprende mi laboriosidad. Pronto me dí cuenta de que la selección era la clave del éxito del hombre cuando conseguía razas útiles de animales y plantas. Pero durante algún tiempo continuó siendo un misterio para mí la forma en que podía aplicarse la selección a organismos que viven en estado natural." (Darwin, 1984, 86)

Como sabemos la clave surgió de la lectura del ***Primer Ensayo sobre la población*** de Thomas Robert Malthus (1766-1834), como también sería el caso para Alfred Russel Wallace (1823-1913), coformulador de la teoría de la evolución por selección natural en 1858. Lectura que no estaba en las enumeradas anteriormente, y que Darwin realiza más por entretenimiento que por ser parte de su indagación sobre el problema de las especies. En efecto, así lo establece en su narración autobiográfica.

"En octubre de 1838, esto es, quince meses después de haber empezado mi estudio sistemático, se me ocurrió leer por entretenimiento el ensayo de Malthus sobre la población y, como estaba bien preparado para apreciar la lucha por la existencia que por doquier se deduce de una observación larga y constante de los hábitos de los animales y plantas, descubrí en seguida que bajo estas condiciones las variaciones favorables tenderían a preservarse, y las desfavorables a ser destruidas. El resultado de ello sería la formación de especies nuevas. Aquí había conseguido por fin una teoría sobre la que trabajar; sin embargo, estaba tan deseoso de evitar los prejuicios que decidí no escribir durante algún tiempo ni siquiera el más mínimo esbozo" (ídem, 86-87). (1)

Darwin, a continuación, hará referencia a los dos resúmenes de su propuesta explicativa del tema de la transformación de las especies, redactados en 1842 y 1844, este último de unas 230 páginas en limpio, y que anota que todavía posee. Con estos bosquejos para uso personal se resquebraja la decisión inicial. Es este segundo resumen del cuarenta y cuatro que considera tan significativo como para asignar una dotación de 400 libras esterlinas para que su esposa Emma escoja un editor para su publicación en caso de su muerte prematura. Nótese que las cartas a Hooker son precisamente de 1844, y el botánico será el primero en conocer los planteamientos de Darwin,

Pero esta narración autobiográfica, 1876, es muy posterior a los eventos de mediados de 1858 y el ensayo de Alfred Russel Wallace por lo que es más significativo el testimonio siguiente de una carta a L Jenys, 12 de octubre de 1845. En ella expone claramente sus dos conclusiones fundamentales, a saber, mutabilidad de las especies y descendencia de troncos comunes para aquellas afines; se reconoce lo problemático de sus conclusiones; y se manifiesta su decisión de no publicar sobre el tema en los próximos años. La carta se reproduce a continuación.

“He seguido leyendo sin descanso y recogiendo datos sobre la variación de los animales y plantas domésticos, y sobre la pregunta de qué son las especies. Tengo una gran cantidad de notas y creo que puedo extraer de ellas algunos resultados firmes. Las conclusiones generales a las que he llegado poco a poco partiendo de una convicción directamente opuesta son la de que las especies son mutables, y la de que las especies conexas afines son codescendientes de troncos comunes. Ya sé que me hago en gran medida acreedor de reproches por esa conclusión, pero al menos he llegado a ella honradamente y tras larga meditación. Durante varios años no publicaré nada sobre este tema”. (Darwin, 1984, p 275)

En síntesis, Darwin propone que su metodología para enfrentar el problema de la naturaleza de las especies fue de corte baconiano, esto es, una inducción a partir de hechos -datos- que lleva a generalizaciones libres de prejuicios teóricos o hipótesis previas. Los documentos empleados en este ensayo refuerzan su convencimiento en tal procedimiento metodológico.

¿Pero ello realmente fue así? Lo trataremos en futura entrega.

NOTAS.

(1) La pregunta subsiguiente sería la de qué fue lo que Darwin encontró en el Ensayo de Malthus que disparó la resolución al problema del mecanismo de la transformación de las especies. Pero ello será objeto, también, de próxima columna de esta serie Darwiniana.

FUENTE BIBLIOGRAFÍA.

Darwin, Francis. 1984. **Charles Darwin, Autobiografía y cartas escogidas**, vol I,II, [paginación continua]. Selección de Francis Darwin. Madrid, Alianza Editorial.

Darwin, la teoría de la evolución y un cierto eco de Thomas S. Kuhn *

*Guillermo Coronado Céspedes

En carta a Thomas Henry Huxley (1825-1895), del 2 de diciembre de 1860, Charles Darwin (1809-1882) deja ver su estado de ánimo luego de un año de reacciones adversas a su propuesta

sobre la formación de las especies mediante el mecanismo de la selección natural, pero también manifiesta su confianza en el futuro de la teoría expuesta en el ***Origen de las especies***. Su comentario al final del texto que se cita a continuación tiene ciertos ecos que se relacionan con la propuesta del filósofo e historiador de la ciencia, Thomas S. Kuhn (1922-1996), respecto de la naturaleza de la ciencia y por ello se hace uso de la misiva en cuestión.

La carta en cuestión, en lo pertinente dice:

"Estoy realmente hastiado de críticos hostiles. Sin embargo, han servido para enseñarme cuándo debía extenderme un poco e introducir algún nuevo punto de discusión.

Convengo totalmente con usted en que las dificultades de mi teoría son terribles, pero después de ver todo lo que las críticas han dicho sobre mí tengo mucha más confianza en la verdad de la doctrina *en general*. Otra cosa me hace confiar: que algunos de los que estaban de acuerdo conmigo en una mínima parte, ahora coinciden mucho más, y algunos de los que se oponían encarnizadamente ahora se oponen con menos fuerza… *Puedo ver con bastante claridad que si alguna vez se adopta ampliamente mi teoría será cuando los jóvenes se formen y sustituyan a los viejos en el trabajo, y descubran que pueden relacionar mejor los hechos y emprender nuevas líneas de investigación más adecuadas partiendo de la idea de la evolución que si parten de la creación*" (Darwin, 1984. 359-360. Cursivas nuestras)

En efecto, en la batalla entre paradigmas opuestos, Thomas S. Kuhn en su obra ***La estructura de las revoluciones científicas***,

publicada en 1962, poco más de un siglo después del intercambio epistolar entre Darwin y Huxley, señala como un rasgo común en el proceso de triunfo del nuevo sobre el viejo paradigma, que los jóvenes se adhieren a la nueva propuesta y los viejos generalmente defienden el enfoque tradicional. Pero los viejos perecen por el simple imperativo biológico, y los jóvenes van asumiendo los puestos de mando en las estructuras del saber, por ejemplo, cátedras universitarias y puesto de dirección en instituciones científicas. Al final del proceso no queda casi nadie defendiendo la vieja interpretación y la mayoría asume el nuevo enfoque en su práctica de la investigación científica, tal como lo anticipa Darwin al cierre de su segundo párrafo, antes citado. Es decir, el nuevo enfoque se convierte en el marco de la investigación, esto es, de la "ciencia normal" triunfante en el conflicto de los paradigmas. El viejo enfoque no genera más propuestas de investigación y por ende desaparece de la práctica científica aceptable.

Y la observación de Carlos Darwin no es una simple casualidad en un intercambio epistolar, puesto que al cierre de su **Origen de las especies**, capítulo XIV de la edición original de 1859, aunque XV en ediciones posteriores en que se agrega un capítulo nuevo, Darwin había señalado que "Aunque estoy plenamente convencido de la verdad de las opiniones expresadas en este volumen…, no espero convencer, de ninguna manera, a los naturalistas experimentados cuyas mentes están llenas de una multitud de hechos, que durante un transcurso muy grande de años, han visto desde un punto de vista directamente opuesto al mío… Pero miro con firmeza hacia el futuro, a los naturalistas nuevos y que están surgiendo, porque serán capaces de ver ambos lados de la cuestión con imparcialidad".(Kuhn, 1970, pp 234)

Tesis fundamental, que también aparece en el siguiente texto tomado de la Introducción del ***Origen del hombre***, 1871, publicado una década después de la carta anterior. En este nuevo texto, Darwin, después de hacer referencia al naturalista Carl C. Vogt (1817-1895), científico alemán que emigra a Suiza, quien en un discurso presidencial al instituto Nacional en Ginebra había expresado que "Nadie, al menos en Europa, se atreve ya a defender la creación independiente, y de una vez por todas, de las especies" (Darwin, 1984, 393), para mostrar el avance del evolucionismo, Darwin expresa que por lo tanto, "es evidente que al menos un gran número de naturalistas deben admitir que las especies son los descendientes, modificados, de otras especies; y esto es válido especialmente respecto de los naturalistas jóvenes y que empiezan ahora… De los viejos y respetados jerarcas de las ciencias naturales, muchos, por desgracia, se oponen todavía a la evolución en todas sus formas" (Ídem).

Ahora bien, como bien señala el Profesor Luis Camacho, de la Universidad de Costa Rica, en comunicación personal, una importante diferencia entre Kuhn y Darwin sería que el primero renuncia a la posibilidad de la verdad en ciencia, mientras que el segundo asume que sí se pueden obtener verdades científicas, y de hecho, esos "jóvenes investigadores" estarían en el camino de la gran verdad que resuelva el "misterio de los misterios". La verdad de la transformabilidad de las especies mediante el mecanismo principal de la selección natural.

Pero podemos anotar adicionalmente algo muy interesante, a saber, que Kuhn cita las palabras de Darwin en el ***Origen de las especies***, haciendo referencia a que él, Darwin, está plenamente convencido de la verdad de sus propuestas teóricas. De hecho, para resaltar esta correlación, la cita

del ***Origen*** la tomamos de la misma obra de Kuhn, L***a estructura de las revoluciones cientificas*** *(Kuhn, 1970,* 234).

Con ello, Kuhn, el proponente de los paradigmas resalta el papel de las nuevas generaciones de investigadores asumiendo el paradigma triunfante, y realizando "ciencia normal" de acuerdo con el mismo, no en virtud de una supuesta verdad. Además, Kuhn cita de la biográfía científica de Max Planck, el que "una nueva verdad científica no triunfa por medio del convencimiento de sus oponentes, haciéndoles ver la luz, sino más bien, porque dichos oponentes llegan a morir y crece una nueva generación que se familiariza con ella" (Ídem, 234-5). En plena concordancia con las tesis kuhnianas expuestas más arriba de que los jóvenes sustituyen a los viejos por la inexorable ley de la vida.

Bibliografía.

Darwin, Francis. 1984. **Charles Darwin, Autobiografía y cartas escogidas**, vol I,II, [paginación continua]. Selección de Francis Darwin. Madrid, Alianza Editorial.

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

Darwin, Charles. 1902. ***The Descent of Man.*** New York. American Home Library Company. Volumen I. Generalmente, en las traducciones al español no se incluye la introducción original que es la que nos interesa.

Kuhn, Thomas S. 1970. ***The Structure of Scientific***

Revolucions. Second Edition Enlarged. International Encyclopedia of Unified Sciences. Chicago, The University of Chicago Press. En español, ***La estructura de las revoluciones científicas***, 1971, México, Fondo de Cultura Económica.

La transfobia y los crímenes de odio en Centroamérica

El filme *El lugar sin límites* (1997) de Arturo Ripstein, es pionera en Latinoamérica en el tratamiento de la temática del transgénero y la transexualidad; ya que sin recurrir a los tratamientos médicos y quirúrgicos, presenta a un personaje, Manuela, plenamente identificada con su rol femenino, aunque su cuerpo y sexo -en los niveles- gonadal y cromosómico es machil. Esto se evidencia en la escena de la escena retrospectiva que remite a la fiesta del diputado del pueblo del Olivo, Don Alejo, en donde una vez que los invitados salen del burdel, y se dirigen a una posa, echan a la Manuela al agua, la desvisten y los hombres espectadores, se sorprenden -como si fuese una sorpresa- de que "[…] resulta que no era hembra, sino macho", ella responde "[…] pero si este aparato solo me sirve para hacer pipí".

El filme no interesa solo por el análisis de la condición de transexualidad o el transgénero, ni por el vínculo que se establece con el trabajo sexual; sino que resalta el asunto de la transfobia, es decir, el odio a los transexuales y los transgéneros, lo cual se concreta en las burlas, los insultos, las agresiones y el homicidio. Esta denuncia, para hacer un recorrido por los crímenes de odio en Centroamérica.

Según diversas organizaciones LGTBI de Centroamérica (*Diario*

La Américas, 18.12.14), en la región existe una fuerte homofobia, incluso algunos activistas hablan de una "homofobia de Estado", de tal manera que concurre en una desprotección de los derechos humanos y la vida de las minorías sexuales. La homofobia y la transfobia se refleja en la serie de crímenes de odio en la región contra miembros de estas minorías, así como a sus dirigentes.

Según se indica la página electrónica de ILGALAC los países con mayor violencia contra la población LGTBI son Guatemala, Honduras y El Salvador, según esta organización, sólo en 2014 se registraron 133 crímenes contra homosexuales, lesbianas, y transexuales, la mayoría cometidos con evidente saña. De la totalidad de casos, 50 corresponden a Guatemala, 76 a Honduras y 7 a El Salvador.

Según, Zoila América Narváez, de la ONG Casa Abierta, esta violencia produce una ola de refugiados hacia Costa Rica, como consecuencia de esta una nueva forma de violencia de género. En el 2014, una comitiva de ONG LGTBI de Centroamérica solicitaron una audiencia a la Corte Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), para plantear el problema de dichos crímenes de odio. También, han presentado al Gobierno de Costa Rica un "libro blanco" en donde se registran los casos más emblemáticos de homicidios con la población LGTBI.

En una nota periodística de Bryan Avelar, en la página contrapunto.com, se exponen algunos datos que refuerza la idea antes dicha. Según Andrea, Ayala, directora de Espacio de Mujeres Lesbianas Salvadoreñas por la Diversidad, la Fiscalía General de la República de El Salvador no ha investigado 500 casos de homicidios a transexuales, lesbianas y gais; estos son casos que se registran desde 1996. En este contexto, la diputada del FMLN, Cristina Cornejo, en apoyo a varias ONG ha presentado una propuesta a la Asamblea Legislativa para incrementar hasta 50 años de prisión por los homicidios "por odio".

En El Salvador, diversos activistas indican que luego de las marchas de orgullo gai en ese país, se incrementan los crímenes de odio contra la población LGTBI (contrapunto.com, 2014). Así, Karla Avelar de Comcavis Trans y Ewdin (Paty) Hernández de ASPIDH Arcoíris Trans dan testimonio de que ellas son víctimas sobrevivientes de estos ataques violentos en 1997. Según los registros de estas ONG de transexuales, en 1998, durante el mes que se organizó la marcha, 11 mujeres trans fueron asesinadas, en 2009 fueron asesinados(as) 14 personas, en el 2010 fueron 16 personas. En el 2014, luego del desfile, las ONG denuncian la muerte de 4 personas de la comunidad.

En el 2015, el Equipo Regional de Monitoreo y Análisis de Derechos Humanos de Centroamérica, denuncian el asesinato de Francela Méndez Rodríguez, integrante de la Asociación Colectivo Alejandrina, hecho sucedido en el Departamento de Sonsonante. El manifiesto de dicha organización indica que en El Salvador no existe un marco jurídico e institucional orientado a la protección de los(as) defensores(as) de los derechos humanos, lo cual muestra el desinterés por parte del Estado en velar y garantizar los derechos de la población LGTBI.

Según el hondureño Denis Castillo, coordinador regional de Casabierta, en Honduras se han registrado 178 crímenes de odio entre 2009 y 2014 (*Diario La Américas*, 18.12.14). Unas cifras semejantes son aportadas por Roberto Herrera Comisionado de los Derechos Humanos de Honduras, entre 2005 y 2014, se han reportado más de un centenar de homicidios contra miembro la población LGTBI de ese país (www.diezhn, 17.05.14), según el informe de dicha institución, entre los principales perpetradores se encuentran miembros de la Policía Nacional, Policía Municipal, familiares, guardias de seguridad y personas desconocidas. Además, el informe indica otros actos violatorios a los derechos humanos como tentativas de homicidio, abuso de autoridad, lesiones, detenciones ilegales,

robo, hostigamiento, violación sexual, amenazas de muerte, violencia intrafamiliar y agresión por parte de particulares.

El informe del Comisionado Nacional de Derechos Humanos del 2014, señala la discriminación que existe hacia la población transexual y transgénero. En el informe correspondiente al año 2012 se registró la muerte de 18 miembros de la comunidad LGTBI, el 90% de las víctimas fue con armas de fuego, otros casos por estrangulamiento o asfixias (2012, 165). La mayor parte de las víctimas son asesinadas en la vía pública, otras en su vivienda o a pocos metros de su residencia. Según este informe, algunas de las víctimas fueron raptadas y torturadas antes de su ejecución (166), este es el caso de Walter Alexander Pacheco (Arrurú), también el caso de Leonel Armando Flores.

Por último, el informe "*Trans" Centroamérica. Impacto político social en mujeres trans en la región más violenta de Latinoamérica y el Caribe* (2012), de la Fundación Triángulo (España), afirma que la violencia contra la comunidad LGTBI de Centroamérica es sistemática, en las últimas dos décadas se han podido sistematizar estos abusos por parte de las organizaciones defensores de los derechos humanos, como se muestran en este comentario (6).

Es probable que las primeras denuncias sistemáticas sobre la violación a los derechos humanos contra la población trans en Centroamérica fue registrada por Amnistía Internacional en su informe *Rompamos el silencio. Violaciones de derechos humanos basadas en la orientación sexual* (1994). En ese informe se reporta que en 1993, 7 transexuales fueron arrestados por agentes de policía en San José, Costa Rica; a ellas las tuvieron varias horas detenidas e incomunicadas, y las sometieron a torturas, tratos crueles, inhumanos o degradantes. Estas denuncias fueron recopiladas por la Comisión Costarricense de Derechos Humanos (CODEHU) (20).

El informe de la Fundación Triángulo indica que un factor que

se suma a dicha violencia, es el radicalismo con que fungen los fundamentalismos religiosos, que "[…] en su propia lucha por abolir los derechos sexuales y reproductivos satanizan la orientación sexual y la identidad de género convirtiendo esta lucha en una bandera política más fuerte, arrastrando a funcionarios y funcionarias públicas a violar los Estados Laicos" (2012, 6).

Los datos aquí resumidos parecen corresponderse con el título del filme *El lugar sin límites,* y el texto en el que Fausto se pregunta acerca del infierno, ¿en dónde se encuentra? Y Mefistófeles contesta "En las entrañas de estos elementos/donde somos torturados y permanecemos siempre/El infierno no tiene límites, ni queda circunscrito a un lugar,/porque el infierno es aquí donde estamos/y aquí donde es el infierno, tenemos que permanecer […]. Pero si bien, el filme termina con un crimen de odio, el homicidio de Manuela, y como bien lo indican los datos aquí presentados, se trata de una tendencia en algunos países Centroamericanos. Sin embargo, no por ello hay que resignarse a este lugar sin límites, ni asumir su pesimismo, sino que más bien, este pesimismo debe conducir a la acción y a la prevención, como hacen estas ONG y dirigentes, los que dicen que se ha poner los límites a esta barbarie del odio, y buscar las salidas a la felicidad.

Cartografía costarricense del siglo XIX

El desarrollo de la ciencia y la tecnología costarricense en el siglo XIX comenzó con los viajeros naturalistas y científicos extranjeros que pasaron en Costa Rica algunos años de su vida realizando sus investigaciones y exploraciones. Una

de las disciplinas que más se desarrollo en la época fue la cartografía. Los mapas de Costa Rica tuvieron mucha utilidad práctica y comercial para el país, ya que para ese centuria y los primeros 20 años del siglo XX, fueron la carta de presentación para atraer turistas, investigadores, inversionistas y fomentar la inmigración de intelectuales al país. Aquí se ofrecen algunos apuntes relevantes sobre esa historia científica costarricense.

El suizo Henry Pittier, es uno de los investigadores extranjeros que más aportes dio a la ciencia costarricense. No sólo contribuyó con conocimientos sobre la flora del país, sino también en otros ramos de la ciencia. Además, fue un divulgador a nivel internacional de los hallazgos científicos de Costa Rica. Un ejemplo, de esto es el artículo "Costa Rica. Su orografía e hidrografía", de 1812, el que apareció en la Revista *Geographische Mitteilungenn,*Nº 175. Esta revista fue editada por el profesor A. Petermanns Mitteilingen. El artículo fue reproducido en la Revista *Costa Rica* en el volumen que corresponde a los años 1921-1922. Pittier refiere que en la revista *Geographische Mitteilingen* aparecen publicados una serie de mapas de Costa Rica "… que manifiestan un resumen del estado de los conocimientos cartográficos del país, o interpretan partes del mismo, especialmente exploradas por varios viajeros…" (1921-22, 102). La mayoría de éstos corresponden a la última década del siglo XIX y principios del XX, aunque los mapas a los que hace mención Pittier no son los únicos que se realizaron. Estos mapas son elaborados tanto por investigadores extranjeros como por los nacionales, lo que muestra la capacidad de la iniciativa costarricense y de alguna forma la consolidación de la investigación científica costarricense tras un siglo de visitas de investigadores extranjeros al país. Por otra parte, los mapas tienen diferentes finalidades, algunos son hidrográficos, otros geológicos, orográficos, entre otros.

Para Von Frantzius todos los antiguos mapas de Costa Rica no

eran otra cosa que dibujos toscos que representan la configuración del país de modo imperfecto (1924, 90). El primer mapa geográfico del que Frantzius da cuenta es de 1874, se trata de un carta de Felipe Bauza, basado en dibujos y observaciones de Malaspina, cuyas observaciones se limitaron a las costas, pero que resulta ser la base de la cual parten otros trabajos cartográficos. En 1836, apareció un nuevo mapa de Costa Rica hecho por Galindo, en el que se marcan algunas zonas interiores, pero Galindo se basó en contenidos del *Catecismo Geográfico*, publicado en San José por Rafael Osejo, y en antiguos mapas e informes verbales. Tal parece que Galindo no estuvo *in sitio*, por lo cual su cartografía tiene muchos errores y dio una idea falsa del país, según el criterio de Von Frantzius. Estos errores por algún tiempo se siguieron repitiendo como lo muestra el mapa de G. Lanfond (Loc. Cit.).

Jorge León Arguedas señala que el primer naturalista e historiador que llegó a Costa Rica fue Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdez (1478-1557), quien en 1519 estuvo en la península de Burica. La segunda fue efectuada en 1797 como parte de la *Real Expedición Botánica de Nueva España* y estuvo a cargo del mexicano Mariano Mociño, y de un dibujante, Vicente de la Cerda (2003, 129). Entre 1838-1840 arribó el barco inglés Sulphur, bajo el mando de Sir Edward Belcher. Esta expedición levantó los mapas del Golfo de Nicoya, las bahías Salinas y Culebra y visitó la Isla del Coco. La colección de plantas de esta viaje se publicó en el libro de Belcher “Narratives of a voyage around the world”, Londres 1843 (Loc. Cit.).

En 1850, J. Baily elabora una cartografía de Centroamérica, él participó en su confección a partir de los viajes que hizo a la región y visitó varias zonas de Costa Rica. Según Von Frantzius, este es el primer mapa que marca con seguridad la situación de varios lugares, montañas, ríos y vías de comunicación del interior del país. En 1953, se hace otra

edición del mapa. En 1859, T. A. Hull levantó un mapa de la costa occidental de la parte hidrográfica de la península de Nicoya. En 1958, Kiepert publica su cartografía de Centroamérica, que tiene correcciones prácticas por Lapeyrouse, pero con base en el mapa de Galindo, por lo que tiene varios errores. Otro mapa de la región, que en el caso de Cosa Rica es deficiente, es el de Max Von Sonnenstern, publicado en 1860 (Von Frantzius, 1924, 92).

Según Von Frantzius la revista *Geographische Mitteilingen* es la que tiene el mérito de "… haber usado con excelente criterio las cartas hidrográficas mencionadas, y de haber fijado las líneas de las costas de ambos mares, base indispensable para la acertada colocación de los puntos del interior…" (1924, 94), Se hizo, además, uso oportuno de los siguientes trabajos e informes: "… para delinear la topografía de la provincia de Guanacaste, del ya mencionado mapa del Profesor von Seevach; para la península de Nicoya, del dibujo de un costarricense; para el trazo del río San Carlos, de los informes del Agrimensor del Gobierno, don Rafael Alvarado; para la demarcación del valle de Toro Amarillo y curso del Sarapiquí, de un croquis del Doctor Diezmann, de Greytown (San Juan del Norte); y para fijar la posición de la desembocadura del San Juan y su delta, así como también de la desembocadura del Reventazón, de los dibujos del costarricense don José Moría Figueroa, quien ha hecho repetidos viajes por todo el país y conoce bien la costa del Atlántico hasta la laguna de Chiriquí. Para trazar los planos del Reventazón, Pacuare y río Matina (Chirripó, Barbilla y Zent), me serví de un dibujo de Fr. Kurfze, quien levantó los planos de esa comarca por encargo del ingeniero Barón A. von Bilow; para los valles del Sixaola me serví de varios informes de los naturales y de un croquis del Doctor Miguel Macaya; para el dibujo del valle del Changuene, del mapa ya mendonado del Profesor Manross, publicado en Nueva York. En fin, para el dibujo de la parte Suroeste del país, esto es, de las montañas de Candelaria, Herradura y Dota, desde el río Grande de Candelaria hasta el

valle del Térraba, me he servido de gran cantidad de informes verbales de viajeros y de mis propias medidas y observaciones…" (Von Frantzius, 1924, 94).

Posterior a esa fecha Pittier relata la evolución de los mapas. El primero que cita es un mapa de 1890, que publicó en París, el ministro de relaciones exteriores Manuel María Peralta. Se trató de un mapa histórico-geográfico, que para Pittier se puede "… considerar como el compañero del de Friedichesen tanto en lo que se refiere al lujo de la impresión y a los otros detalles. Es un mapa histórico, pero no tiene el mismo valor en cuanto geográfico, pero le reconoce los esfuerzos en ampliar los conocimientos geográficos del país…" (1921-22, 103). Otro costarricense que se dedicó a la cartografía fue José María Figueroa, quien dedicó una vida a la exploración de la topografía y de la historia de Costa Rica. El trabajo de Figueroa es particularmente interesante por sus dibujos. Pittier considera que el mapa de Peralta es una copia del mapa original de Figueroa (1921-22, 104).

En 1896, George Earl Church, hizo un viaje de negocios a Costa Rica, recibió un mapa dibujado por su asistente Hans Rudín; este mapa "… contenía además croquis conocidos, los nuevos que habían sido elaborados por algunos ingenieros que hacían estudios para el establecimiento del ferrocarril en el norte o por mí en el sur…" (Pittier, 1921-22, 104). Church lo calificó como "… un rudimento acercamiento a la exactitud…"; después de haber sufrido ligeros complementos y alteraciones en la ortografía de algunos nombres, ha sido agregado a su interesante disertación en el Georg Foun de 1897, (Loc. Cit.). En 1903, la Oficina Internacional de las Repúblicas Americanas publicó un mapa Costa Rica que representa una compilación más o menos crítica de trabajos publicados anteriormente. En 1905, Sapper publicó "… un mapa geológico de los países meridionales de Centro América como alcance Nº 151 de *Petermans Mitteifungen* en Gotha, resaltó que la geología de Costa Rica, como la de los otros países vecinos, solamente era conocida,

hasta la fecha, siguiendo unas pocas líneas sin orden sistemático mientras que la mayor parte del país estaba geológicamente ignorado…" (1924, 270).

Luego, para las campañas publicitarias en Europa y Estados con el propósito de atraer turistas, científicos, inversionistas y promover la inmigración de intelectuales al país, el gobierno de Costa Rica elaboró folletos informativos. Estos folletos se basaban en los mapas elaborados por Baily y Felipe Molina, mapas que no eran completos, pero que estaban libres de errores, como si los tenían otros, como el elaborado por Galindo (Von Frantzius, 1924, 91). Este desarrollo de la cartografía costarricense es muy interesante porque muestra algunos vínculos entre el conocimiento y su aplicación económica en el país.

Referencias:

1. Alvarado, Guillermo; Morales, Luis Diego; Soto, Gerardo; 1991. "Historia de las ciencias geológicas en Costa Rica", en: Ruiz, Ángel (ed.), *Ciencia y tecnología. Estudios del paso y del futuro*, San José: Guayacán.
2. Frantzius, Alejandro von; 1924. "Cartografía de Costa Rica", en *Revista de Costa Rica*, Nº 3.
3. León Arguedas Jorge; 2003, 2la exploración botánica de Costa Rica en el siglo XIX", en Peraldo Huertas, Giovanni; 2003. *Ciencia y técnica en la Costa Rica del Siglo XIX,* Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
4. Peraldo Huertas, Giovanni; 2003. *Ciencia y técnica en la Costa Rica del Siglo XIX,* Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
5. Pittier, Henry; 1921-1922. "Costa Rica Su orografía e hidrografía, *Revista de Costa Rica*, San José, año 3, números 3-4.
6. Sapper, Carlos; 1924. "El Instituto Físico geográfico, de Costa Rica", en: *Revista de Costa Rica*, 5 (11)

noviembre.