

# Paseo dialéctico por las ciencias

## “Dialectic walk through the sciences”

---

Pérez Martínez, María Eugenia <sup>1a</sup>

---

Recibido, diciembre 2015

Aceptado, diciembre 2015

### RESUMEN

El libro trata de la naturaleza de la ciencia y de la investigación, sobre todo en sus facetas insólitas y paradójicas. En él se ejemplifican la ciencia y la investigación mostrándonoslas accesibles. Supone una revisión de la dialéctica, en tanto que marco general en el que se inscriben los fenómenos evolutivos, y aporta un nuevo principio de la dialéctica “extraído de fenómenos del caos determinista”. Presenta varios niveles de lectura.

### ABSTRACT

The book deals with the nature of the science and the research, especially in their unusual and paradoxical facets: science and research become accessible by means of exemplification. The book means a review in dialectics, as long as this can be considered a general framework in which evolutionary phenomena are registered. Also, it provides with a new principle of dialectics "extracted from phenomena of deterministic chaos". It presents various reading levels.

### INTRODUCCIÓN

“Paseo dialéctico por las ciencias” trata, a distintos niveles, de la naturaleza de la ciencia y de la investigación, sobre todo en sus facetas insólitas y paradójicas. Las ideas son frecuentemente presentadas por ejemplos y analogías con situaciones conocidas, sea de la vida corriente, sea del mundo de las artes, y aparecen paulatinamente a través del libro. Entre los temas abordados, a menudo varias veces, y bajo diferentes perspectivas, mencionemos (Ref. [1]):

- Lo que se busca no se encuentra, y a menudo lo que encontramos no se había buscado.
- El papel del error (carácter relativo, poder creativo)
- La naturaleza (aproximada y evolutiva) del conocimiento.
- Modelos, conocimiento aproximado e idealismo (ontológico) en las ciencias.
- El conocimiento como búsqueda de coherencia causal.
- Causalidad no instantánea, interacción,

<sup>1</sup> Universidad de Cantabria

<sup>a</sup> Lic. en matemática

evolución, sistemas dinámicos, lógica y dialéctica (en el sentido de marco general de los procesos evolutivos e interactivos o de interacción entre diversos agentes).

- Aspectos cualitativos de la investigación (con repercusiones frecuentemente tardías).
- La fuerza creadora de la contradicción (en el sentido de oposición de tendencias) y el bricolaje: presencia decisiva en los procesos evolutivos.
- El tiempo como agente conductor de la causalidad (flecha del tiempo).
- Enunciado de un nuevo principio de la dialéctica, extraído de los fenómenos de caos determinista.

Se trata de un libro notablemente diferente, que se sitúa a caballo entre la divulgación científica, la historia de las ciencias y la epistemología: "una especie de visita a las ciencias a la luz de la dialéctica" comenta el autor.

Como el título indica, el autor nos ofrece un paseo por distintos ámbitos científicos, dialogando, meditando, reflexionando sobre la lógica, la evolución, la investigación, el pensamiento, los esquemas mentales en nuestro mundo (interior) y en el mundo que nos rodea.

En él se abordan muchos tópicos sobre Astronomía, Bellas Artes, Biología, Electromagnetismo, Economía, Filosofía, Informática, Historia, Matemáticas, Mecánica, Psicología, Estrategia y Cienciometría, por mencionar unas cuantas disciplinas.

Alegóricamente, el autor se refiere a la Ciencia y al Mundo, en el contexto de una obra de teatro que sólo se representa una

vez: "el mundo y su evolución son una gran obra de teatro, de la cual extraemos fragmentos que satisfacen de manera aproximada las leyes que nosotros mismos hemos inferido".

Con comparaciones en el mundo de las Bellas Artes (teatro, ópera, pintura,) se nos sitúa en un escenario en el que somos actores, espectadores, autores y críticos a la vez.

Con anécdotas, con notas históricas, mostrando cierta ingenuidad en sus preguntas y meditaciones, como hacen a menudo los científicos, y siempre con humor, el autor nos sumerge en un recorrido, en un paseo dialéctico por las ciencias.

Pero la obra va más allá de un mero recorrido, ya que supone una revisión de la dialéctica en las ciencias, y una aportación innovadora donde el autor introduce un nuevo principio de la dialéctica.

En particular, en el libro se muestra cómo los sistemas dinámicos y la dialéctica, en tanto que marcos matemático y filosófico, respectivamente, juegan un papel importante para la explicación de los fenómenos de evolución de causalidad múltiple (a veces contradictoria) y en general no instantánea.

Con un planteamiento original y distinto de otros libros, está dirigido a un público amplio y variado, y puede resultar útil en muchos aspectos de la actividad académica.

La naturaleza de la ciencia y de la investigación científica se hacen comprensibles incluso a los no familiarizados con la investigación, gracias a la ayuda de ejemplos tomados principalmente de las matemáticas

(geometrías no euclideas, sistemas depredador-presa, sistemas simbiosis...) y también de la biología (la evolución, la ecología).

De lectura recomendada a cualquiera interesado o relacionado con el mundo de la ciencia, de la filosofía y de la investigación, el autor se dirige de manera especial a los jóvenes: "con la esperanza de despertar vocaciones" y hacerles comprender "que el presente que vivimos no es sino la historia del porvenir". Admite varios tipos de lecturas, en particular, parcial e incluso puntual, teniendo una coherencia global.

El libro es traducción de *Promenade dialéctique dans les sciences* (Hermann, 2012) y, desde la fecha de su publicación, han aparecido numerosas reseñas en la prensa y en diversos medios de comunicación científicos, de prestigio, que muestran el alcance de los temas tratados en el libro y el tratamiento que se hace de ellos.

## RESULTADOS

### SOBRE EL PROGRAMA [Ref. 2]

*Capítulo 1. Una ojeada a la historia de las ciencias.*

El capítulo se dedica a la exposición de varias anécdotas paradigmáticas de la historia de las ciencias, que ilustran el carácter paradójico de la investigación, en contraste con la imagen simplista de progreso. Estas anécdotas paradigmáticas serán utilizadas a lo largo del libro para ilustrar por medio de ejemplos reales determinados tópicos que se desarrollan paulatinamente [Ref. 4-16].

*Capítulo 2. Generalidades sobre el conocimiento científico.*

Contiene una definición o interpretación de la ciencia en tanto que conocimiento objetivo, aproximado y perfectible de la

naturaleza. También contiene comentarios sobre el idealismo en las ciencias.

*Capítulo 3. Comentarios sobre la práctica de la investigación.*

Se trata de una digresión sobre algunos aspectos de la práctica de la investigación, sus extravíos, el fetichismo de las publicaciones y la vida de los investigadores.

*Capítulo 4. Algunas observaciones sobre causalidad y finalismo.*

Contiene diversas precisiones sobre las interpretaciones en términos de causalidad y finalismo y termina con una comparación entre el pensamiento científico y el pensamiento mágico.

*Capítulo 5. Cerebro y pensamiento.*

Está dedicado a nuestros conocimientos, resultantes de las ciencias cognitivas, sobre el funcionamiento del cerebro humano. Se hace énfasis en el carácter inconsciente de la mayor parte de las actividades humanas y en el problema del sentido. Este último se relaciona con la psicología de la forma (Gestalt). El capítulo termina con una descripción de la actividad cognitiva en la investigación científica.

*Capítulo 6. Interacción, causalidad instantánea y sistemas dinámicos.*

Es una descripción elemental de los procesos de evolución en el tiempo, en donde interviene más de un agente (sistemas dinámicos): el papel del tiempo, de la inercia y del antagonismo eventual entre los diversos agentes en juego. Se trata del punto de partida para la interpretación dialéctica del capítulo siguiente. Se dan indicaciones sobre el caos determinista.

*Capítulo 7. Pragmática y dialéctica.*

Trata de la aplicación de la lógica en un contexto práctico y muestra sus limitaciones,

abriendo el camino a la dialéctica, esquema general donde se inscriben los procesos evolutivos. Los principios de la dialéctica (sobre todo el paso de lo cuantitativo a lo cualitativo y la fuerza creadora de la contradicción) se describen a la luz de los sistemas dinámicos (capítulo 6), incluyendo el fenómeno del caos determinista. La descripción se ilustra o comenta con la ayuda de ejemplos tomados de las ciencias.

*Capítulo 8. Qué hacen los científicos para enfrentarse a los problemas y como generan otros nuevos.*

Está constituido por dos pequeños ejemplos de investigación científica. El primero es ficticio, recrea investigaciones realizadas en el siglo XIX.

Se incide en los errores, en cómo y por qué se comenten, su naturaleza y su papel en la generación de nuevos problemas. El segundo es un fragmento de investigación auténtico, un tratamiento detallado del «dilema del prisionero» (ejemplo clásico en teoría de los juegos, que se vuelve a encontrar en economía).

El razonamiento clásico ofrece un resultado paradójico. Otro razonamiento conduce a otro resultado. Finalmente, un estudio más general, utilizando métodos enteramente diferentes, hace comprender la verdadera naturaleza del problema y las ambigüedades e incoherencias del enunciado.

Se trata de un ejemplo de proceso dialéctico: tesis (solución paradójica clásica) antítesis (otro resultado producido por otro razonamiento) y síntesis (estudio general y clarificación de la cuestión).

*Capítulo 9. Biología y evolución.*

Contiene comentarios muy sucintos sobre

la biología de la evolución.

Se enfatiza en el desarrollo o activación de los genes, que depende de muchos factores, entre ellos el medio ambiente. Además, las secuencias de genes se desplazan, duplican, inhiben, activan... se trata del bricolaje de la evolución. El capítulo termina con una breve reflexión sobre ciencia e ideologías.

*Capítulo 10. Otros comentarios sobre las matemáticas.*

Tiene como objeto algunos comentarios sobre matemáticas (estatus de los teoremas y de otros objetos matemáticos, relaciones entre exacto y aproximado, geometrías no euclidianas). Se incide en los modos de operar y en el papel de las convenciones, distanciándose de interpretaciones trascendentales.

*Coda. La bella historia de Borodin y su eclipse de sol.*

Es el modo en que termina esta visita a las ciencias, como un poema o una pieza musical: una coda breve, en la que se retoman algunos temas bajo distintos aspectos [Ref. 17].

SOBRE EL AUTOR [Ref. 3]

Évariste Sanchez-Palencia nació en Madrid en 1941 y estudió en la ETSI Aeronáuticos de Madrid, donde se licenció en 1964. Su ámbito científico se ha desarrollado en el CNRS francés, en las áreas de la mecánica teórica y la matemática aplicada. Es actualmente Director de Investigación Emérito en el CNRS, miembro de la *Académie des Sciences* de Paris y de la Junta Directiva de la *Union Rationaliste en Francia*.

Con más de 45 años de experiencia investigadora, Sanchez-Palencia cuenta con un reconocimiento científico a nivel

mundial en temas tales como los problemas de la mecánica dependientes de pequeños parámetros y más específicamente la homogeneización de medios compuestos, las vibraciones de estructuras complejas y las cáscaras ("shells").

Su investigación científica es de interés en múltiples grupos de Universidades Españolas y de todo el mundo. En estos años, ha sido condecorado con diversos premios y medallas del CNRS y de l'Academie des Sciences.

Ha sido miembro del consejo editorial de revistas científicas, con índices de calidad importantes, y redactor-jefe en alguna de ellas.

Cuenta con numerosos artículos científicos en las especialidades (de la mecánica y las matemáticas) magnetohidrodinámica, homogeneización de medios fuertemente heterogéneos o mezclas, vibraciones de sistemas complejos, teoría espectral, análisis asintótico de singularidades y fisuras en sólidos, y estructuras delgadas, entre otras. Son numerosas las citas a sus resultados.

Asimismo es autor de diversos libros científicos especializados, varios de ellos han supuesto un avance inestimable para el desarrollo de los temas de investigación abordados. Mencionemos entre estos:

- Nonhomogeneous media and vibration theory. Lecture Notes in Physics, 127. Springer-Verlag, Berlin-New York, 1980.
- Computation of singular solutions in elliptic problems and elasticity, Masson John Wiley, Paris - New York (1987), en colaboración con D. Leguillon.

- Vibration and coupling of continuous systems. Asymptotic methods. Springer, Berlin (1989), en colaboración con J. Sanchez-Hubert.

- Coques élastiques minces : propriétés asymptotiques Ed. Masson (Collection Recherches en Mathématiques Appliquées) Paris (1997) , en colaboración con J. Sanchez-Hubert.

## CONCLUSIONES

El libro que nos ocupa "Paseo dialéctico por las ciencias " su pone una aportación innovadora en epistemología, situándose en el primer libro de carácter divulgador por el autor, en el que, entre otras cosas, ejemplifica la ciencia y la investigación mostrándonosla accesible.

La situación del libro en el contexto universitario es clave, bien entendido, en el contexto de la Universidad en su labor de transmisora de conocimiento e impulsora de la investigación, el desarrollo y la innovación.

En lo que respecta a la enseñanza universitaria hispanohablante, este libro es de interés en programas de formación transversal de grado y posgrado, en programas sénior, y en materias relacionadas con la modelización, la historia de la ciencia, la filosofía y las ecuaciones diferenciales, entre muchas otras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sanchez-Palencia, E. [http://www.academiesciences.fr/pdf/membre/Sanchez\\_Palencia\\_internet.pdf](http://www.academiesciences.fr/pdf/membre/Sanchez_Palencia_internet.pdf)

Sanchez-Palencia, E. [2015] "Paseo dialéctico por las ciencias", Editorial de la Universidad de Cantabria, Santander,

M<sup>a</sup> Eugenia Pérez. Boletín Electrónico de SEMA (Sociedad Española de Matemática Aplicada) N.11, 2016 <http://www.sema.org.es/web/downloads/2016/BoletinSeMAMarzo2016.pdf>

Chaline, J. [2006] "Quoi de neuf depuis Darwin?", Ellipses, Paris.

Diehl, D. y Donnelly M. P. [2011] " Inventeurs ou imposteurs?", Express-Roularta, Paris.

Di Trocchio, F. [1999] "El genio incomprendido", Alianza, Madrid.

Gould, S. J. [1983] "La mal-mesure de l'homme", Editions Ramsay

[8] Gould, S.J. [2006] "La structure de la théorie de l'évolution", Gallimard, Paris.

Hernshaw, L. S. [1979] " Cyril Burt psychology", Hodder and Stoughton, Londres.

Mazliak, P. [2002] "Les fondements de la biologie. Le XIXème siècle de Darwin, Pasteur et Claude Bernard", Vuibert, Paris.

Poincaré, H. [1893] "Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste", Gauthier – Villars, Paris,

Poincaré, H. y Mittag-Laffler, G. [1999] "Correspondance entre H. P. et G. M-L", Birkhäuser, Bâle.

Reclus, E. [1905] "L'homme et la terre", La Découverte 1989

Taton, R. [1955] "Causalités et accidents de la découverte scientifique", Masson, Paris.

Tubiana, M. [2003] "Le bien-vieillir. La révolution de l'âge", Fallois, Paris.

Vincent, J. D. [2010] "Elysée Reclus. Géographe, anarchiste, écologiste", Robert Laffont, Paris.

Lischke, A. [2005] "Alexandre Borodine", Bleu nuit éditeur, Paris,

## **CORRESPONDENCIA**

M<sup>a</sup> Eugenia Pérez.

Dpto. de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación

E.T.S.I.Caminos, Canales y Puertos.

Universidad de Cantabria

Colección traducciones, Diciembre de 2015

ISBN: 978-84-8102-746-4

maria.perez@unican.es