

# Matemáticos, Físicos y Tecnólogos

Carlos Alejandro Chiappini

## ABSTRACT

### ESPAÑOL

No pasa inadvertida la mutación de la ciencia que denominamos física cuando Einstein publicó sus artículos famosos. Refiero a esa mutación las reflexiones contenidas en este documento.

This file is available in english with the title Mathematicians, Physicians and Technologists.

## Parte 1 - Actitud Newtoniana

En la publicación de los Principia aparece en latín la frase *no hago hipótesis*. Newton la incluyó porque consideraba esencial basar la física en observaciones y/o detecciones fácticas. Eso no invalidó el uso de matemática.

La obra de Newton se ha difundido hacia todo el planeta y hacia todos los siglos que transcurrieron hasta hoy. Aunque eso no hubiese sucedido, podríamos igualmente valorar la conducta científica de Newton. Encuentro mucho acierto en su manera de exponer la investigación de la gravedad, avisando que solamente publicó la ley que relaciona masas, distancia y fuerza, sin incluir la causa física de la gravitación porque excede los recursos que él disponía en ese momento. Aclaró que antes de publicar elucubraciones hipotéticas prefirió dejar la tarea para generaciones posteriores.

Nada tenía Newton de temperamento apocado, conciliador, carente de rispeidez, o carente de ansias de brillar intelectualmente. Exhibía en gran medida los rasgos opuestos. Este hombre se independizó de su temperamento para ser fiel a lo que la física es como ciencia, tal como él la entendía y como fue entendida en el transcurso de milenios. Su obra denota respeto por el conocimiento y respeto por los requisitos propios de cada ciencia. Esto era para Newton algo irrenunciable, que superaba a todas las pulsiones temperamentales y a todas las ansias de encumbrarse en el ámbito científico.

He mencionado a Newton sin la menor intención de homenaje. Mi intención es observar y registrar los carriles más lúcidos y más honestos de su conducta científica.

## Parte 2 - Distinción metódica entre matemática, física y tecnología

Socialmente no dudamos de las diferencias entre esas tres disciplinas. También son bastante evidentes algunas similitudes. ¿ Es deseable en el ámbito científico una actitud tendiente a reducir las diferencias hasta el extremo de eliminarlas, adrede o involuntariamente ? Es decir, ¿ Es deseable un movimiento desligado del ejemplo dejado por Newton respecto al modo de edificar la física ?

Propongo preguntas.

- 1. ¿ Para qué usan la matemática los matemáticos ?
- 2. ¿ Para qué usan la matemática los físicos ?
- 3. ¿ Para qué usan la matemática los tecnólogos ?

### Intento responder la pregunta 1.

Aunque el verbo usar es un poco rústico para el contexto, refuerza el concepto de actividad dentro de una disciplina. Básicamente, los matemáticos usan la matemática para desarrollar las consecuencias de hipótesis que ellos proponen, denominadas postulados.

En matemática todo tiene carácter de entelequia, es decir de concepción puramente mental. Ese carácter es el gran lubricante del motor que impulsa el avance de esta ciencia. La entelequia matemática no es producto de una alucinación. Es coherente con el objetivo de explorar todo el ámbito que la lógica ofrece, sin sujeción a las señales del mundo sensible. Esa entelequia dotada de estructura lógica y denominada matemática, es usada por los matemáticos para concebir más entelequias dotadas de estructura lógica y crear más matemática.

Para efectuar un desarrollo los matemáticos no necesitan plantear la posibilidad de aplicarlo a la física y/o a la tecnología. Solamente contemplan la necesidad de cuidar la coherencia interna de lo que desarrollan y cuidar, también, la coherencia con la matemática previamente establecida. La tarea de los matemáticos no necesita ventanas para mirar el mundo fáctico.

### Intento responder la pregunta 2.

Los físicos usan la matemática para formular leyes naturales. ¿ A qué denominan leyes naturales ? El concepto de ley natural es independiente de la matemática, pues refiere a regularidades observadas en el funcionamiento de la naturaleza. Las regularidades de muchos fenómenos son mejor expresadas por la matemática que por las descripciones verbales. Eso motiva la formulación de las leyes físicas en términos matemáticos.

En física la matemática no es usada para desarrollar las consecuencias de hipótesis puramente basadas en entelequias. Es usada para expresar leyes naturales. Algunos filósofos intentan mostrar cómo pueden las hipótesis puramente basadas en entelequias infiltrarse en la física y permanecer mientras no sean detectadas.

La frase *hipótesis puramente basada en una entelequia* aparece repetidamente. Por eso usaré la abreviatura *h<sup>o</sup>e* que se forma con las iniciales de las palabras hipótesis y entelequia.

La física debe mucho a esos filósofos, pues progresa cada vez que una *h<sup>o</sup>e* es eliminada y una ley natural es incorporada. Llegando solamente hasta donde permitían las leyes naturales conocidas en su época, Newton procuró evitar las *h<sup>o</sup>e*. Por esa razón dejó para generaciones posteriores la tarea de investigar la causa física de la gravedad.

### Intento responder la pregunta 3.

En tecnología la matemática es usada para formular las propiedades de sistemas que posibilitan la concreción de objetivos prácticos.

La optimización de esos sistemas suele depender de leyes naturales. Por eso los tecnólogos estudian y aplican esas leyes. Nada prohíbe a un tecnólogo investigar las regularidades naturales y llegar a formular leyes. En ese caso el tecnólogo trabaja para dos jefes. La tecnología es uno y la física otro.

Los tecnólogos Penzias y Wilson participaron destacadamente en la investigación del fondo cósmico de microondas, tema propio de la cosmología. En esa tarea asumieron el rol de físicos.

## Parte 3 - Contrafísica

¿ Por qué presento ese neologismo ? Es la manera más breve de aludir al reemplazo de leyes naturales por *h<sup>o</sup>e*. Es como quitar el agua potable de un recipiente y reemplazarla por un líquido tóxico, transparente, incoloro e inodoro, que por su apariencia puede ser etiquetado erróneamente como agua potable.

¿ Ha existido alguna vez la contrafísica ? La única posibilidad de responder que tengo es expresar mi convicción. Cada persona podrá objetarla desde su su panorama. Aunque intento atenuar mi subjetividad todo lo posible, supongo que siempre queda algo de ella.

¿ En qué baso mi convicción ? Respondo en los subapartados que siguen.

### 3a - Contrafísica relativista

La base de mi convicción es la materia que en las aulas y en la bibliografía actual es nombrada física moderna, convalidada desde 1905. Esta opinión me obliga a señalar en esa materia las *h<sup>o</sup>e* que han desplazado a varias leyes naturales. Afortunadamente un conjunto de científicos que incluye a Max Planck, Henri Poincaré, Louis de Broglie, Erwin Schrödinger, David Bohm y más, ha señalado algunas *h<sup>o</sup>e* en la colección de teorías denominada física moderna, transferidas después al modelo estándar.

El desarrollo de la contrafísica sucedió en etapas de complejidad creciente. En la etapa inicial, denominada relatividad especial, podemos reconocer la primera *h<sup>o</sup>e* que reemplazó a leyes físicas.

Mi convicción → el par de postulados propuesto por Einstein es insuficiente para formular una ley natural. ¿ Por qué insuficiente ? ¿ Qué falta para lograr la suficiencia ?

Falta un postulado que defina físicamente al espaciotiempo. ¿ Ejemplo ? Aunque el objetivo de este documento no es edificar una teoría física, escribo ejemplos para poner en evidencia mi modo de pensar.

*Espaciotiempo es un campo dinámico infinitamente extenso que posee densidad igual a cero.*

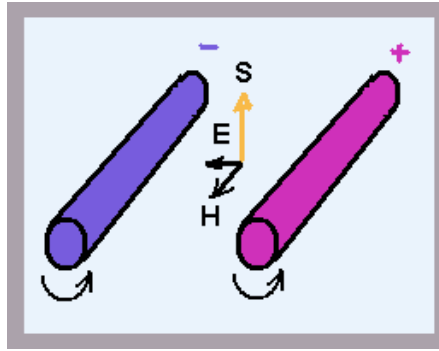
En ese contexto la formulación de la densidad excede mi alcance. Igualmente agregaré una pregunta. ¿ Equivaldría un postulado de ese tipo a una definición física de espaciotiempo ? Me inclino a responder afirmativamente. Eso significa que mi convicción reclama una teoría relativista que incluya una definición física del espaciotiempo. Una definición así no ha sido incluida hasta hoy. Por eso el acto de reclamarla dirige la mente hacia el futuro.

¿ Podría existir físicamente un campo dinámico que tenga densidad igual a cero ? Tiendo a responder afirmativamente, porque la definición operativa del cero es la suma de dos términos opuestos. El campo dinámico que define al espaciotiempo es necesariamente un campo dual, con dos componentes mutuamente perpendiculares. Dos componentes posibilitan el intercambio dinámico entre ellas. Siendo mutuamente perpendiculares pueden operar sin perjuicio mutuo.

¿ Conocemos un campo que cumpla esos requisitos ? Sí, el campo electromagnético. Entonces la definición podría ser más específica.

*Espaciotiempo es un campo electrodinámico infinitamente extenso que posee densidad igual a cero.*

En vez de aparecer como entelequia pura, el espaciotiempo aparece en esa definición como un fenómeno físico. La razón pide que sea un fenómeno sencillo y elemental. ¿ Es concebible operativamente un modelo sencillo y elemental del espaciotiempo ? Me inclino hacia una respuesta afirmativa y propongo un ejemplo ingenuo, simplemente para insinuar al tipo de idea que inspira mi convicción.



La figura representa un par de cilindros paralelos que giran en el mismo sentido. Uno tiene carga eléctrica positiva y otro negativa. En esa configuración el campo eléctrico  $\vec{E}$  es perpendicular a la dirección de los ejes de los cilindros. La dirección del campo magnético  $\vec{H}$  es paralela a esos ejes. Esto cumple el requisito ser  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$  mutuamente perpendiculares. El vector de Poynting  $\vec{S}$  es perpendicular al plano donde se ubican  $\vec{E}$  y  $\vec{H}$  y apunta hacia la parte superior de la figura. Otro par de cilindros giratorios, simétrico respecto al par de la figura, puede crear campos opuestos para balancear a  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  y  $\vec{S}$ .

La energía del campo eléctrico tiene signo negativo, porque los cilindros se atraen. La energía del campo magnético tiene signo positivo porque su naturaleza es cinética. Si ambas energías tienen el mismo valor absoluto la sumatoria es igual a cero.

Ahora pensemos en el límite de ese sistema cuando su tamaño tiende a cero, con el espacio lleno de esos sistemas infinitesimales. En un espacio de ese tipo las densidades netas de las magnitudes físicas son iguales a cero, aunque cada punto aloje un micro sistema dinámico.

No intento desarrollar el ejemplo. Solamente intento mostrar que la naturaleza electromagnética del espaciotiempo es concebible sin  $h^{\circ}e$ .

La relatividad general se ubica fuera de lo que puedo comprender naturalmente. Por eso no incluyo un apartado dedicado a esa teoría.

### 3b - Contrafísica cuántica

El objetivo de este documento es mostrar ejemplos de  $h^{\circ}e$  que reemplazaron a leyes físicas. En esta sección comentaré los dos casos que considero más perjudiciales. Uno es la propuesta de Max Born referida a interpretar la función de onda como distribución de probabilidad. Otro es el modo de edificar la electrodinámica cuántica.

Interpretando la función de onda como distribución de probabilidad quedaron excluidas las leyes de la constitución física de los entes elementales. Colectivamente la propuesta fue aceptada después de intentos infructuosos de formular la función de onda en términos de leyes físicas conocidas.

Si la distribución de probabilidad referida a un fenómeno físico tiene el formato matemático de una función de onda, eso significa que el fenómeno opera con una o más ondas que se propagan físicamente.

Inicialmente fue dedicada mucha labor al objetivo de conocer la naturaleza física de esas ondas. ¿ Son mecánicas ? ¿ Son electromagnéticas ? ¿ Son de un tipo no conocido aún ? Max Born supuso que no son ondas de algo físico. Afirmó que son solamente distribuciones de probabilidad que no admiten modelo físico y que, por eso, es necesario un postulado abstracto para incorporarlas a la teoría.

Los teóricos cuánticos renunciaron a la física y se sumergieron en la laguna de las  $h^{\circ}e$ . Con poca demora pagaron el precio, pues no fue posible un consenso entre las escuelas principales y aparecieron maneras varias de edificar teorías cuánticas. La incertidumbre abarcó mucho más

que fenómenos atómicos. Se extendió a las mentes de los físicos y a todo lo que ellos investigaron. Es la incertidumbre inevitable cuando las leyes físicas son reemplazadas por  $h^{\circ}e$ .

Comentaré brevemente el caso de la electrodinámica cuántica. Fue edificada combinando la electrodinámica maxwelliana con procedimientos de la teoría cuántica. Para apreciar el perjuicio que eso causa necesitamos acceder a un documento titulado James Clerk Maxwell Conocimiento Prohibido, disponible gratuitamente en el enlace siguiente.

<http://www.vixra.org/abs/1711.0313>

Ese documento exhibe cómo adrede ha sido despojada la electrodinámica maxwelliana de su campo esencial, que es la polarización armónica del vacío cuando una onda elemental se propaga en ese medio. La mutilación ha sido causada desechando la solución compleja de la ecuación de onda en el caso del vacío, para emplear únicamente las soluciones transversales.

Cuando el desarrollo comienza con la función de onda exponencial compleja, aparecen teoremas sencillos que dan como resultados los fundamentos de todas las ramas de la física, anteriores y posteriores al año 1900. Insisto, todas, incluyendo relatividad, computamiento cuántico, física de partículas, gravitación y un esquema metrológico de unidades definidas por las leyes naturales, no por convenciones.

He mencionado el alcance universal de la electrodinámica maxwelliana porque sin mencionarlo no podría describir el daño causado por la manera de edificar la electrodinámica cuántica.

En sí misma la electrodinámica maxwelliana contiene los fundamentos cuánticos, implícitos en las ecuaciones de Maxwell. Es electrodinámica cuántica legítima. El intento de combinarla con procedimientos de la teoría cuántica equivale a amputar la pierna de una persona sana y reemplazarla por una prótesis. Después de esa cirugía el cuerpo de la persona funcionará deficientemente, con muchas dificultades. Eso mismo sucedió en la electrodinámica cuántica. Muchos cálculos daban resultados infinitos, evidenciando una formulación inadecuada. Fue inventado un procedimiento matemático adicional, que generaba una serie opuesta de infinitos para contrarrestar a la serie original, de modo tal que queden solamente los términos finitos del cálculo. Ese truco fue denominado renormalización y fue pragmáticamente útil. Un recurso pragmático es admisible en el ámbito tecnológico, que busca maneras de calcular cómo funcionará un diseño que ha sido planeado. Una teoría científica no admite recursos de ese tipo, porque su formulación está regida por leyes naturales y no por el apremio de alcanzar metas ingenieriles en plazos perentorios.

En todo el siglo 20 y en la parte transcurrida del siglo 21, la secuencia incesante de acciones bélicas obligó a los científicos a oficiar como tecnólogos. En ese contexto las oportunidades de distinguir entre ciencia y tecnología fueron muy escasas.

Las dos deficiencias mencionadas, probabilidad ondulatoria y sobrecuantización forzada de la electrodinámica maxwelliana, causan en la teoría cuántica perplejidad y resultados anómalos. La teoría cuántica es parte del modelo estándar, que desde su invención fue emparchado reiteradamente cada vez que los experimentos dieron unos resultados y el modelo otros incompatibles con los datos empíricos. En el momento de escribir esto el caso más reciente corresponde a la desintegración semileptónica del mesón B, que da resultados experimentales diferentes de los cálculos teóricos. Más diferentes cuanto más son perfeccionadas las técnicas experimentales.

## **Parte 4 - Nota final**

Como expresé previamente, el objetivo de este documento es poner en evidencia un modo defectuoso de edificar teorías. Ese modo reemplaza leyes naturales por hipótesis puramente basadas en entelequias.

El precio de ese remplazo ha sido edificar teorías que en pocas décadas son refutadas por los resultados experimentales.

La teoría universal basada legítimamente en leyes naturales es la electrodinámica maxwelliana. Los teoremas deducidos de ella dan los fundamentos de todas las ramas de la física, sin excepción.

Todas las opiniones contenidas en este documento se basan en otro titulado James Clerk Maxwell Conocimiento Prohibido, disponible gratuitamente en el enlace siguiente.

<http://www.vixra.org/abs/1711.0313>

---

Carlos Alejandro Chiappini

carloschiappini@gmail.com

Quilmes, Buenos Aires, Argentina

13 de noviembre de 2023

