el profanador de textos

1919
2019
centenario
pedagogía
waldorf

primera edición completa en castellano de las conferencias pedagógicas de Rudolf Steiner

[xxiv]

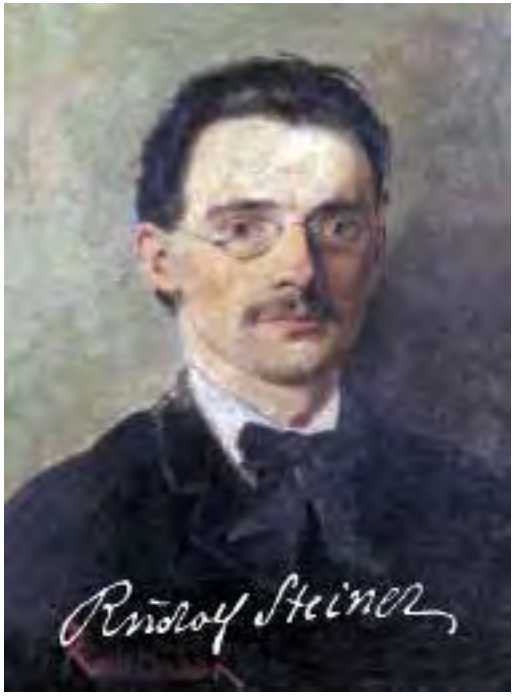
índice

[01]	Stuttgart, diciembre 23, 1919 (S-3935	1
[02]	Stuttgart, diciembre 24, 1919 (S-3938)	10
[03]	Stuttgart, diciembre 25, 1919 (S-3940)	18
[04]	Stuttgart, diciembre 26, 1919 (S-3943)	27
[05]	Stuttgart, diciembre 27, 1919 (S-3944)@@@	34
[06]	Stuttgart, diciembre 29, 1919 (S-3949)	39
[07]	Stuttgart, diciembre 30, 1919 (S-3950)	46
[08]	Stuttgart, diciembre 31, 1919 (S-3953)	53
[09]	Stuttgart, enero 2, 1920 (S-3958)	60
[10]	Stuttgart, enero 3, 1920 (S-3960)	68
[11]	Dornach, agosto 8, 1921 (S-4563)	76
facsímil del cuaderno de notas de Rudolf Steiner		84

Rudolf Steiner

Curso de luz, color, sonido

Impulsos científico-espirituales para el desarrollo de la física I



(en traducción personal de la versión en inglés)

GA320

el profanador de textos

profanador, ra.
(Del lat. *profanātor*, -ōris).
1. adj. Que profana. U. t. c. s.

profanar.
(Del lat. *profanāre*).
1. tr. Tratar algo sagrado sin el debido respeto, o aplicarlo a usos profanos.
2. tr. Deslucir, desdorar, deshonrar, prostituir, hacer uso indigno de cosas respetables.

Real Academia Española ©
Todos los derechos reservados

confesiones de invierno

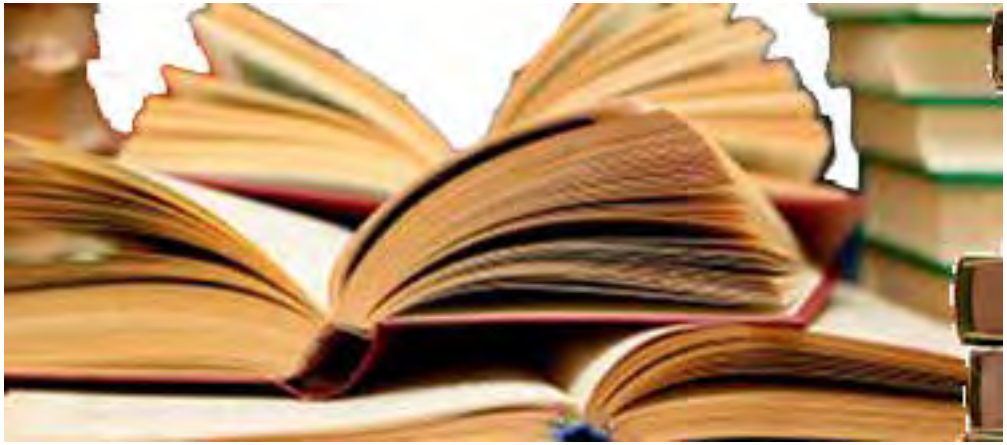
(¡siempre charly garcía debe estar presente!)

quiero a los libros —esos seres impresos en árboles muertos (o debería decir 'asesinados')— con 'sagrado' respeto, pero resulta que muchas veces son inhallables… o hallables a un precio inalcanzable.

por eso me convierto en 'profanador': 'deshonro,' 'prostituyo' la belleza del papel y transfiero la sabiduría a este nuevo ser electrónico.

es verdad: dejo sin pan a quien lo creó. pero completo su más profundo deseo: difundir su conocimiento.
(a mi tampoco me convencen estas 'razones,' son puro bla, bla, bla.)

el diseño apaisado es para que sea fácil leerlo en el monitor de la computadora o impreso en hoja A4, simple o doble faz. a fin de cuentas, millones de libros han sido leidos 'fotocopiados' en ese formato. (en realidad, los más beneficiados son los que venden recargas truchas de cartuchos.)



con respecto a este libro

Título: 'The light course'
Autor: Rudolf Steiner
ISBN: 0-88010-499-6

Título original: 'Geisteswissenschaftliche Impulse zur Entwickelung der Physik' [GA320]

Editorial: Anthroposóphic Press

Fecha de impresión: 2001

primera pedeeficación:
agosto 20, 2019

actualizaciones:
edición centenario
agosto 20, 2019

para colaborar

Correcciones: para aportar correcciones a los textos, por favor, enviar un email a **elprofanadordetextos@yahoo.com**, poniendo en el 'Asunto:' el nombre de la publicación y en el cuerpo, el texto equivocado y el nuevo, con referencia de página. Gracias.
Dactilografiado: hay mucho material traducido en forma manuscrita que 'desea' ser publicado. Si quieren aportar el tiempo de datilografiado, por favor, enviar un email a **elprofanadordetextos@yahoo.com**, poniendo en el 'Asunto: Tipear.' Gracias.

GA / S-

Los **libros** escritos por **Rudolf Steiner** y las **recopilaciones de conferencias** se catalogan según el '**GA**,' 'Gesamtausgabe' ['Edición Completa'].
Se ha intentado referir al GA para evitar confusiones. La cita '[GAnnn:cc:pp]' significa 'párrafo pp' de la 'conferencia cc' del GA 'nnn.' Hay más de 354 GAs.
Cada **conferencia** se idenitica con la sigla '**S-nnnn**,' 'Schmidt,' apellido del autor del listado. Hay mas de 5.695.

BM

Los **Boletines de Metodología** para los presentes y futuros maestros Waldorf' fueron publicados por Juan Berlín desde México.
Los artículos son identificados con el número de boletín y una letra según el orden de aparición en el mismo. La cita '[BM024c]' significa 'el tercer artículo (letra c)' del 'boletín 24.'
En el caso de suplementos, se usa directamente la letra 's': [bm011s].

párrafos

Para facilitar las referencias cruzadas, los párrafos son identificados con un número (02) o un número y una letra (02c) al inicio de los mismos.
En todos los casos, el número indica el número de párrafo correspondiente a la edición alemana.
La letra representa una subdivisión de dicho párrafo, en caso que ayude a la mejor identificación de los temas.

acerca de este proyecto

una nota de el profanador de textos

A casi 100 años de la inauguración de la primera Escuela Libre en Stuttgart en 1919 y más de 75 años de educación Waldorf en Argentina,[1] me llama mucho la atención que no esté traducida toda la serie[2] de conferencias sobre pedagogía de Rudolf Steiner.

Antes que tratar de averiguar los motivos (el universo me los dirá, si necesito saberlos), creo que es mejor uso de mi tiempo proveer —o, al menos, intentar— alguna solución.

Aporto aquí la traducción desde la versión en inglés: 'The light course.' [GA320] Las imágenes han sido tomadas de la versión alemana.

El resultado es una 'traducción de traducción'[3] que nunca será ciento por ciento cierta. Pero creo que una 'aproximación' al texto es mucho mejor que su total desconocimiento.

Espero disculpen mis errores.

[1] El colegio Rudolf Steiner de Florida, Argentina, festejó su 70º anivers+ario en 2010. No se si hubo experiencias previas en castellano en otro lugar. [n. del pr.]
[2] Sólo 10 traducidos sobre cerca de 24. [n. del pr.]
[3] 'Traduttore, traditore' ¡por partida doble! [n. del pr.]

[01] primera conferencia

Stuttgart, diciembre 23, 1919 (S-3935

[• Walter Johannes Stein[1] leyó en voz alta la siguiente cita de Rudolf Steiner: •]

"Naturalmente, no soñaría con tratar de defender todos los detalles de la 'Teoría de los colores[2] de Goethe.

"Lo que sí quiero defender es el principio.

"Pero incluso allí no puede ser mi tarea derivar de sus principios los fenómenos de la teoría de los colores que eran desconocidos en la época de Goethe.[3]

"Si algún día tuviera la suerte de tener el tiempo libre y los medios para escribir una teoría de los colores en el sentido goetheano que esté al día con los últimos logros de la ciencia natural moderna, esa sería la única forma de resolver este problema."[4]

"Dejemos que los pensadores e investigadores que luchan juvenilmente, especialmente aquellos que no están interesados sólo en los detalles, sino que toman la pregunta central de nuestro conocimiento de frente, presten atención a mis comentarios y sigan en masa para llevar a cabo más perfectamente lo que he estado tratando de hacer levar a cabo.[5]

"En el futuro, vendrán químicos y físicos que no enseñarán química y física de la forma en que se enseñan hoy bajo la influencia de los espíritus egipcios-caldeos restantes, pero que enseñarán:

'La materia se construye de la manera en que Cristo la organizó poco a poco.'

"Buscaremos a Cristo incluso en las leyes de la química y la física; una química espiritual, una física espiritual es lo que vendrá en el futuro."[6]

Siguiendo con las palabras que acabamos de leernos aquí, algunas de las cuales ya tienen más de treinta años, me gustaría comentar que, en este breve tiempo a nuestra disposición, sólo podré destacar algunos puntos sobre el estudio de la naturaleza.

01b En primer lugar, especialmente porque no tenemos mucho tiempo, podremos continuar lo que comenzamos aquí en un futuro próximo;[7] y, en se-

[1] Walter Johannes Stein (1891-1957): Escritor y profesor en la escuela Libre Waldorf en Stuttgart. [n. del pr.]
[2] Goethe, Johann W. von. 'Teoría de los colores.' (1810) [n. del pr.]
[3] Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832): Poeta, novelista, dramaturgo y científico alemán que ayudó a fundar el romanticismo. Obras: 'Los años de aprendizaje de Wilhelm Meister,' 'Fausto.' Trabajos científicos: 'Metamorfosis de las plantas,' 'Teoría de los colores.' [n. del pr.]
[4] Steiner, Rudolf. 'Escritos científicos de Goethe, con introducciones y comentarios de Rudolf Steiner.' Volumen 3. [GA001c] [N. del Ed.]
[5] Steiner, Rudolf. 'Escritos científicos de Goethe, con introducciones y comentarios de Rudolf Steiner.' Volumen 1. [GA001a] [N. del Ed.]
[6] Steiner, Rudolf. 'La dirección espiritual del hombre y la humanidad. Resultados de la Ciencia Espiritual sobre la evolución de la humanidad. (1912)' [GA015] [N. del Ed.]
[7] Steiner, Rudolf. 'Curso de calor. Impulsos científico-espirituales para el desarrollo de la física II.' [GA321] y 'Curso de

gundo lugar, ya que me informaron de la intención de tener ese curso sólo después de llegar aquí, por el momento será un asunto en varios episodios.

02a Por un lado, quiero darles algo que pueda ser utilizado por el maestro, no tanto en el sentido de usarlo directamente como contenido de la lección sino en el sentido de que pueda informar su enseñanza en una determinada dirección científica básica.

02b Por otro lado, dada la multiplicidad de teorías contradictorias que circulan actualmente, especialmente en las ciencias naturales, es particularmente importante que el maestro tenga la idea correcta como base.

02c Con esto en mente, también me gustaría darles algunos consejos.

03a Me gustaría agregar algo a las palabras que el Dr. Stein ha recordado tan amablemente, algo que me vi obligado a decir a principios de la década de 1890, cuando fui invitado por el 'Frankfurter Freien Hochstift' para dar una conferencia sobre la ciencia natural de Goethe.[8]

03b En mis comentarios de apertura en ese momento dije que tendría que limitarme a hablar principalmente sobre la relación de Goethe con las ciencias orgánicas, ya que inyectar la cosmovisión de Goethe en el estudio de la física y la química era pura imposibilidad.

03c Es imposible simplemente porque los físicos y los químicos están condenados por todo lo que existe actualmente en física y química a considerar todo lo que viene de Goethe como una especie de tontería, como algo que no tiene sentido para ellos.

03d En ese momento expresé la opinión de que tendríamos que esperar hasta que la física y la química fueran conducidas por su propia investigación, por así decirlo, para darnos cuenta de que la estructura de su esfuerzo científico estaba conduciendo a lo absurdo.

03e Sólo entonces llegaría el momento en que las opiniones de Goethe también pudieran arraigarse en los campos de la física y la química.

04a Ahora intentaré conciliar lo que podríamos llamar ciencia natural experimental con lo que ganamos con los resultados de la experimentación.

04b Quiero decir algunas palabras a modo de introducción y explicación teórica.

04c Hoy tengo el objetivo de trabajar hacia una comprensión real de la distinción entre las ciencias naturales populares y cotidianas y las ideas científicas que pueden derivarse de la cosmovisión general de Goethe.

04d Primero, sin embargo, tendremos que profundizar un poco en las premisas teóricas del pensamiento científico.

04e Aquellos que piensan en la naturaleza hoy en el sentido popular generalmente no tienen una idea clara de cuál es su verdadero campo de investigación.

04f La naturaleza se ha convertido en un concepto vago.

04g Por lo tanto, no queremos comenzar con la visión popular de la esencia de la naturaleza, sino con la forma en que normalmente trabajamos en las ciencias naturales.

04h Esta forma de trabajar, como la voy a caracterizar, de hecho está algo atrapada en una transformación, y hay muchas cosas que podríamos interpretar como el comienzo de una nueva visión del mundo.

04i Pero, en general, aún predomina la forma de trabajar que voy a caracterizarles hoy.

05a Hoy los investigadores intentan acercarse a la naturaleza desde tres puntos de partida.

05b Primero, tratan de observar la naturaleza de tal manera que, sobre la base de los seres y los fenómenos naturales, llegan a conceptos de especie y género —intentan clasificar los seres y los fenómenos naturales.

05c Sólo necesitan recordar cómo les aparecen a las personas en la experiencia sensorial externa, por ejemplo, lobos individuales, hienas individuales, fenómenos de calor y electricidad individuales, y cómo los investigadores intentan combinar tales fenómenos individuales y agruparlos en especies y géneros —hablando de la especie lobo, la especie hiena, etcétera— y también de ciertas categorías de fenómenos naturales, en otras palabras, cómo agrupan cosas que existen individualmente.

05d Podríamos decir, sin embargo, que esta actividad, aunque importante, en las ciencias naturales se practica de una manera un tanto encubierta.

05e No somos conscientes de que realmente tendríamos que investigar cómo la categoría general a la que hemos llegado dividiendo y clasificando está relacionada con el fenómeno individual.

06a La segunda cosa que hacemos en estos días cuando estamos activos en el campo de las ciencias naturales es tratar de encontrar lo que llamamos las causas de los fenómenos, ya sea por experimentación preliminar o por el paso siguiente, el procesamiento conceptual de los resultados experimentales.

06b Cuando hablamos de causas, a menudo tenemos en mente fuerzas o materiales —hablamos

astronomía.' [GA323] [n. del pr.]

8 Steiner, Rudolf. 'Goethes Naturanschauung gemäß den neuesten Veröffentlichungen des Goethe-Archivs' ['La visión de la naturaleza de Goethe, según las publicaciones más recientes del Archivo Goethe'] (S-0009) en 'Methodische Grundlagen der Anthroposophie 1884-1901' ['Fundamentos metodológicos de la Antroposofía'] [GA030]; cfr. 'El curso de mi vida. Autobiografía.' [GA028] [N. del Ed.]

de la fuerza eléctrica, la fuerza magnética, el calor, etcétera—.

06c A menudo tenemos en mente algo más integral.

06d Detrás de los fenómenos de la luz o la electricidad hablamos de algo desconocido tal como el éter.

06e Intentamos derivar las características de este éter a partir de los resultados de los experimentos.

06f Somos conscientes de que todo lo que se dice sobre este éter es extraordinariamente controvertido.[9]

06g Sin embargo, una cosa puede señalarse ciertamente: en el intento de llegar a las causas de los fenómenos, estamos buscando el camino de lo conocido a lo desconocido, aunque sin preguntar mucho sobre la justificación para proceder de lo conocido a lo desconocido.

06h Por ejemplo, cuando percibimos algún fenómeno de luz o color, que describimos subjetivamente como una cualidad de color, apenas tenemos en cuenta qué derecho tenemos para hablar como si el efecto en nosotros —en nuestra alma, en nuestro sistema nervioso— fuera el efecto de un proceso objetivo que tiene lugar como un movimiento ondulatorio en el éter cósmico.[10]

06i Por lo tanto, tendríamos que distinguir dos cosas: el proceso subjetivo, por un lado, y el proceso objetivo, que consiste en un movimiento ondulatorio del éter o en la interacción de este éter con los procesos en la materia perceptible.

07a Esta forma de ver las cosas, que está comenzando a volverse un poco inestable, es la que dominó el siglo XIX y, de hecho, sigue siendo omnipresente en la forma en que hablamos de los fenómenos, continuando impregnando nuestra literatura científica —impregna la forma en que hablamos de las cosas—.

08a Luego está la tercera vía por la cual los llamados científicos naturales intentan acercarse a la configuración de la naturaleza, observando los fenómenos.

08b Tomemos un fenómeno simple.

08c Si dejamos caer una piedra, caerá a la tierra, o si la atamos a una cuerda y la dejamos colgar, tirará en dirección vertical hacia la tierra.

08d Recolectamos tales fenómenos y llegamos a lo que llamamos una ley natural.

08e Por lo tanto, lo consideramos una ley natural simple cuando decimos que cada cuerpo planetario atrae a los cuerpos ubicados en él.

08f Llamamos a esta fuerza gravedad y la explicamos en ciertas leyes —las tres leyes de Kepler,[11] por ejemplo, son un paradigma para tales leyes—.

09a Las llamadas ciencias naturales intentan acercarse a la naturaleza de estas tres maneras.

09b Ahora quiero contrastar cómo la visión goetheana de la naturaleza realmente se esfuerza por hacer lo contrario de esas tres maneras.

09c En primer lugar, cuando Goethe comenzó a ocuparse de los fenómenos naturales, descubrió que la clasificación de los seres y hechos naturales en especies y géneros era muy problemática.

09d Cuestionó la validez de inducir ciertos conceptos rígidos de especie y género a partir de seres individuales concretos y hechos concretos.

09e En cambio, quería perseguir la transformación gradual de un fenómeno en otro, para seguir la transformación de un estado de un ser en otro.

09f Lo que le preocupaba no era la clasificación en especies y géneros, sino la metamorfosis de los fenómenos naturales, así como de los seres individuales en la naturaleza.

10a La forma en que toda la ciencia natural postgoetheana ha devenido en las llamadas causas naturales tampoco es en absoluto la forma de pensar de Goethe.

10b Con respecto a este punto, es especialmente importante conocer la principal diferencia entre el método de las ciencias naturales actuales y la forma en que Goethe se acercó a la naturaleza.

10c La ciencia natural actual realiza experimentos.

10d Investiga los fenómenos, intenta elaborarlos conceptualmente y busca formar nociones de las llamadas causas detrás de los fenómenos —por ejemplo, el movimiento objetivo de la onda en el éter como la causa detrás del fenómeno subjetivo de luz y color—.

11a Goethe no emplea nada de este estilo de pensamiento científico.

11b En su investigación, no pasa de lo que se llama 'conocido' a lo que se llama 'desconocido.'

11c En cambio, siempre quiere quedarse con lo conocido, sin preocuparse al principio de si lo conocido es meramente subjetivo —un efecto en nuestros sentidos, nuestros nervios, nuestra alma— u objetivo.

11d Conceptos como los fenómenos subjetivos del color o el movimiento objetivo de la onda en el espacio no figuran en absoluto en Goethe.

11e En cambio, lo que ve revelado en el espacio y teniendo lugar en el tiempo es algo completamente indiviso cuya subjetividad y objetividad no cuestiona.

[9] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[10] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[11] leyes de Kepler: Enunciadas por Johannes Kepler para describir matemáticamente el movimiento de los planetas en sus órbitas alrededor del Sol. Primera ley (1609): Todos los planetas se desplazan alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas; el Sol se encuentra en uno de los focos de la elipse. Segunda ley (1609): El radio vector que une un planeta y el Sol recorre áreas iguales en tiempos iguales; la ley de las áreas es equivalente a la constancia del momento angular; Tercera ley (1618): Para cualquier planeta, el cuadrado de su período orbital es directamente proporcional al cubo de la longitud del semieje mayor de su órbita elíptica. [n. del pr.]

[11f] No emplea el pensamiento y los métodos utilizados en las ciencias naturales para inducir lo desconocido de lo conocido.
[11g] Más bien emplea todo su pensamiento y todos sus métodos para unir los fenómenos, de modo que, al yuxtaponerlos, finalmente llega a los fenómenos que llama fenómenos arquetípicos, que a su vez —sin considerar su subjetividad u objetividad— expresan lo que quiere para hacer la base de su estudio de la naturaleza y del mundo.
[11h] Por lo tanto, Goethe permanece dentro de la secuencia de los fenómenos; él simplemente los simplifica y luego considera los fenómenos simples que pueden ser comprendidos de esta manera como el fenómeno arquetípico ['das Urphänomen'].
[12a] Así, Goethe considera el conjunto de lo que podemos llamar el método científico sólo como una herramienta para agrupar los fenómenos dentro de la esfera fenoménica misma para que revelen sus propios secretos.
[12b] En ninguna parte Goethe intenta refugiarse de lo supuesto conocido en lo desconocido.
[12c] Por lo tanto, para él tampoco hay nada que podamos llamar una ley natural.
[13a] Tienen una ley natural si digo que los planetas en sus órbitas alrededor del Sol hacen ciertos movimientos que describen tales y cuales caminos.
[13b] Para Goethe no era importante llegar a tales leyes.
[13c] Lo que él expresa como la base de su investigación son hechos, por ejemplo, el hecho de cómo se afectan entre sí la luz y la materia colocada en su camino.
[13d] Él expresa el efecto en palabras; no es una ley, sino un hecho; e intenta basar su estudio de la naturaleza en tales hechos.
[13e] Él no quiere ascender de lo conocido a lo desconocido; tampoco quiere tener leyes.
[13f] Lo que realmente quiere es una especie de descripción racional de la naturaleza.[12]
[13g] Sólo para él hay una diferencia entre la descripción inicial del fenómeno, que es sin mediación y compleja, y la descripción obtenida al descubrir los elementos más simples.
[13h] Goethe utiliza estos elementos simples como la base de su estudio de la naturaleza, de la misma manera que de otro modo se usa el marco de leyes desconocidas o puramente conceptual.
[14a] Hay algo más que puede arrojar luz, por así decirlo, sobre el contenido de nuestras ciencias naturales y sobre lo que está buscando ingresar a través del goetheanismo.
[14b] Casi nadie tenía ideas tan claro como Goethe respecto de la relación de los fenómenos naturales con la forma matemática de ver las cosas.
[14c] ¡Por supuesto, esto siempre se disputa!
[14d] Simplemente porque Goethe no era un matemático astuto, la gente disputa que tuviera una visión clara de la relación de los fenómenos naturales con las formulaciones matemáticas que se han vuelto cada vez más populares —y que en realidad son simplemente lo más seguro en la ciencia natural de hoy—.
[14e] El punto es que la forma matemática de ver los fenómenos naturales —sería falso llamarlo el estudio matemático de la naturaleza—, el estudio de los fenómenos naturales por medio de formulaciones matemáticas, se ha convertido en estándar para la forma en que imaginamos la naturaleza.
[15a] ¡Tenemos que ganar algo de claridad sobre estas cosas!
[15b] El camino habitual para comprender la naturaleza comprende tres tipos diferentes de enfoques —la gente emplea a estos tres antes de llegar a la naturaleza misma—.
[15c] El primer enfoque es la aritmética ordinaria.
[15d] En las ciencias naturales de hoy calculamos en un grado extraordinario; calculamos y contamos.
[15e] Ahora debemos tener claro que la aritmética es algo que las personas captan únicamente a través de sí mismas.
[15f] Lo que contamos cuando contamos nos es algo totalmente indiferente.
[15g] Al usar la aritmética, estamos usando algo que a primera vista no tiene ninguna relación con el mundo exterior —podríamos contar guisantes como electrones—.
[15h] La forma de determinar que nuestros métodos de contar y calcular son correctos es una cuestión completamente diferente de los resultados que vemos en el proceso al que aplicamos la aritmética.
[16a] Hay un segundo enfoque que practicamos antes de llegar a la naturaleza misma —es la forma en que trabajamos con la geometría—.
[16b] Determinamos qué es un cubo o un octaedro, y cuáles son sus ángulos, sin extender nuestras observaciones a la naturaleza —es algo que fabricamos de nosotros mismos—.
[16c] El hecho de que dibujemos estas cosas es sólo una función de nuestra pereza.
[16d] Podríamos simplemente imaginar todo lo que ilustramos, e incluso es útil si imagináramos algunas cosas y usáramos las ilustraciones con menos frecuencia como una muleta.
[16e] Se deduce que lo que expresamos sobre la forma geométrica se toma de una región que inicialmente está distante de la naturaleza exterior.

[12] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

16f Sabemos lo que tenemos que expresar acerca de un cubo sin derivarlo de un cubo de sal de roca —sin embargo, la geometría también debe encontrarse en la sal de roca—.
16g Por lo tanto, hacemos algo que está lejos de la naturaleza y luego lo aplicamos a la naturaleza.
17a Un tercer enfoque, con el que aún no penetramos en la naturaleza, es lo que practicamos en la ciencia del movimiento, lo que se conoce como cinemática.
17b Ahora, la cinemática es también algo bastante distante del fenómeno natural 'real.'
17c Verán, en lugar de mirar un objeto en movimiento, me imagino el movimiento.
17d Me imagino que un objeto se mueve, por ejemplo, del punto 'a' al punto 'b' —incluso digo que el punto 'a' se mueve hacia el punto 'b'—. [Figura 1-1]

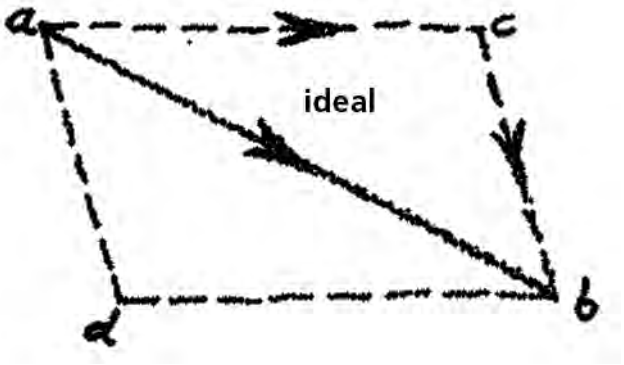


Figura 1-1

17e Me lo imagino; también puedo imaginar que este movimiento de 'a' a 'b' esté compuesto por dos movimientos.
17f Imaginen por un momento que el punto 'a' llegó al punto 'b,' pero que no se movió directamente al punto 'b.'
17g En cambio, se movió primero a 'c'; si posteriormente se mueve de 'c' a 'b,' también llega a 'b.'
17h Por lo tanto, también puedo imaginar el movimiento de 'a' a 'b' de modo que no tenga lugar en la línea 'ab,' sino en la línea o en las dos líneas 'acb.'
17i Eso significa que puedo imaginar que el movimiento 'ab' se compone de 'ac' y 'cb' —en otras palabras, de otros dos movimientos—.
17j ¡No tienen que observar un evento natural en absoluto!
17k Simplemente puede imaginar que el movimiento ab se compone de los otros dos movimientos —es decir, en lugar de un movimiento, se pueden realizar dos movimientos con el mismo efecto—.
17l Ahora, si me imagino esto, es una construcción pura porque, en lugar de dibujarlo, podría haberles dado instrucciones para visualizar la situación, y ese tendría que ser un concepto válido para todos.
18a Sin embargo, si realmente hay algo en la naturaleza como el punto 'a' —por ejemplo, un único grano de maíz— y se mueve primero de 'a' a 'b,' y luego otra vez de 'a' a 'c' y después de 'c' a 'b,' entonces lo que hemos imaginado realmente tiene lugar.
18b En otras palabras, en cinemática imaginamos los movimientos, pero para que este concepto sea aplicable a los fenómenos naturales, debe ser válido para los fenómenos naturales mismos.
19a Entonces, podemos decir que en aritmética, geometría y cinemática tenemos tres precursores de la contemplación de la naturaleza —los conceptos que obtenemos de ellos surgen de nosotros mismos, pero son decisivos para lo que sucede en la naturaleza—.
20a Ahora me gustaría que hagan una visita con la memoria a sus estudios más o menos distantes de la física y recuerden que una vez se enfrentaron con algo llamado paralelogramo de fuerzas: si una fuerza actúa en el punto 'a' la fuerza puede arrastrar al punto 'a' al punto 'b.' [Figura 1-2]

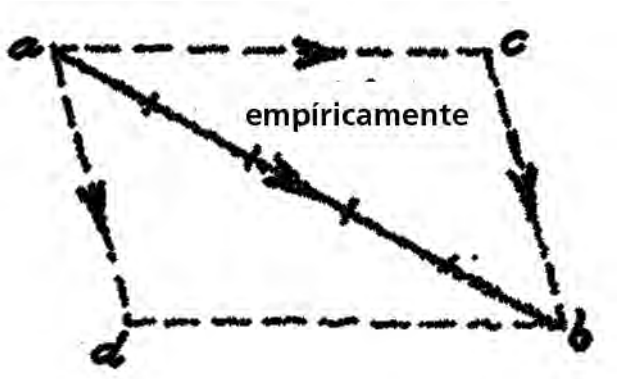


Figura 1-2

20b Ahora, por punto a quiero decir algo material, digamos un grano pequeño —lo muevo de 'a' a 'b' por medio de una fuerza—.
20c Tengan en cuenta la diferencia entre lo que digo ahora y lo que dije antes.
20d Antes hablaba del movimiento; ahora estoy diciendo que una fuerza empuja 'a' hacia 'b.'
20e Si expresamos la medida de la fuerza en segmentos de línea, digamos cinco gramos, que tira de 'a' a 'b' (vea la ilustración) —un gramo, dos gramos, tres gramos, cuatro gramos, cinco gramos—, entonces puedo decir, estoy tirando 'a' a 'b' con una fuerza de cinco gramos. [Figura 1-2]
21a También podría organizar todo el proceso de manera diferente.
21b Primero podría tirar de 'a' a 'c' con una fuerza dada, pero, si lo tiro de 'a' a 'c,' aún puedo realizar un segundo tirón.
21c Puedo tirar en la dirección indicada aquí por la línea que conecta 'c' a 'b,' y luego tengo que tirar con una fuerza que corresponda a esta longitud.
21d Por lo tanto, si tiro de 'a' a 'b' con una fuerza de cinco gramos, podría calcular, en base a esta figura,

qué tan grande debe ser la fuerza 'ac' y qué tan grande debe ser la fuerza 'bb.'

[21e] Si tiro 'a' hacia 'c' y 'a' hacia 'd' al mismo tiempo, todavía estoy jalando 'a' para que finalmente llegue a 'b,' y puedo calcular qué tan fuerte tengo que tirar de 'a' hacia 'c' y qué tan fuerte hacia 'd.'

[21f] Sin embargo, no puedo calcular esto de la misma manera que calculé el movimiento en el ejemplo anterior.

[21g] Lo que determiné anteriormente para el movimiento se puede calcular como un concepto.

[21h] Tan pronto como se aplica un tirar real, es decir, una fuerza real, tengo que medir esta fuerza de alguna manera.

[21i] Entonces tengo que ir a la naturaleza misma.

[21j] ¡Tengo que dar el salto del concepto al mundo de los hechos!

[22a] Cuánto más claro aprecien la diferencia entre el paralelogramo de movimiento …también es un paralelogramo si agrega este punto ['d' en la Figura 1-1]— y el paralelogramo de fuerzas, más clara y precisamente expresarán la diferencia entre lo que se puede determinar conceptualmente y lo que está más allá del alcance de los conceptos.

[22b] Conceptualmente pueden llegar a movimientos, pero no a fuerzas —las fuerzas tienen que medirse en el mundo físico—.

[22c] Y sólo si lo establecen externamente por experimentación pueden confirmar que si se hacen dos tiradas —de 'a' hacia 'c' y de 'a' hacia 'd'— entonces 'a' será tirada a 'b' de acuerdo con las leyes del paralelogramo de fuerzas.

[22d] No hay ninguna prueba conceptual como en el ejemplo anterior.

[23a] Por lo tanto, podemos decir que el paralelogramo de movimiento se deriva por pura razón, mientras que el paralelogramo de fuerzas debe derivarse empíricamente a través de la experiencia externa.[13]

[23b] Al distinguir el paralelogramo de movimiento del paralelogramo de fuerzas, tienen la diferencia precisa entre cinemática y mecánica.

[23c] La mecánica, que se ocupa de las fuerzas, no sólo de los movimientos, es una ciencia natural, mientras que la aritmética, la geometría y la cinemática no lo son.

[23d] Sólo la mecánica se ocupa de los efectos de las fuerzas en el espacio y el tiempo.

[23e] Pero hay que ir más allá del mundo de los conceptos para llegar a esta primera ciencia natural, la mecánica.

[24a] Incluso en este punto, nuestros contemporáneos no piensan con suficiente claridad.

[24b] Quiero darles un ejemplo para ilustrar el gran salto que supone pasar desde la cinemática hasta la mecánica.

[24c] Los fenómenos de la cinemática pueden desenvolverse completamente dentro de un espacio conceptual, mientras que los fenómenos mecánicos sólo pueden probarse en principio en el mundo físico.

[24d] Las personas no se dan cuenta de esto con suficiente claridad, por lo que siempre están confundiendo cosas que podemos entender matemáticamente con cosas en las que ya entran en juego las entidades del mundo físico.

[24e] ¿Pues qué se requiere cada vez que hablamos del paralelogramo de fuerzas?

[24f] Mientras que hablemos del paralelogramo de movimiento no debe haber nada más que un cuerpo imaginario, pero con el paralelogramo de fuerzas tiene que haber una masa, una masa que tenga peso, por ejemplo.

[24g] Eso es algo de lo que tenemos que darnos cuenta: en 'a' debe haber una masa.

[24h] Ahora probablemente sintamos la necesidad de preguntar:

"¿Qué es realmente la masa?"

[25a] Hasta cierto punto, tendremos que decir:

"Aquí ya vacilo."[14]

[25b] Porque cada vez que nos apartamos de las cosas que se pueden determinar en el mundo conceptual para que sean válidas para la naturaleza, cuando entramos en ellas, es como que estamos parados en un terreno bastante inestable.

[25c] Sabemos, por supuesto, que para sobrevivir nos equipamos, por así decirlo, con la aritmética, la geometría y la cinemática, y lo poco que se obtiene de la mecánica.

[25d] Luego, por medio de la mecánica de las moléculas y los átomos en los que creemos que se divide la llamada materia, intentamos comprender los fenómenos naturales que inicialmente experimentamos subjetivamente.

[25e] Tocamos un objeto cálido.

[25f] El científico natural nos dice que lo que llamamos calor es el efecto sobre nuestros nervios del calor.

[25g] Lo que está objetivamente presente es el movimiento de moléculas y átomos, que pueden estudiar de acuerdo con las leyes de la mecánica.

[25h] Por lo tanto, estudiamos las leyes de la mecánica de los átomos y las moléculas, y hemos pensado durante mucho tiempo que al estudiar la mecánica

[13] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[14] Goethe, Johann W. 'Fausto,' Parte I, 'Gabinete de estudio.' Posiblemente: 'Aquí dice: "En el principio fue la Palabra». Ya empiezo a atascarme, ¿quién me ayudará a seguir?"' [N. del Ed.]

de los átomos y demás, sería posible explicar todos los fenómenos naturales en general.

25i Hoy en día esta idea ya está empezando a flaquear.[15]

25j Aún así, incluso si penetramos conceptualmente en el átomo, debemos investigar, mediante todo tipo de experimentos, cómo surge la fuerza y cómo actúa la masa.

25k Si llegamos tan lejos como hasta el átomo, entonces tenemos que preguntarnos más cómo se puede reconocer un átomo.

25l Hasta cierto punto, podemos reconocer la masa sólo en sus efectos.

26a Nos hemos acostumbrado a reconocer la cosa más pequeña que describimos como portadora de fuerza mecánica por su efecto.[16]

26b Por lo tanto, hemos respondido la pregunta diciendo que si el trozo de materia más pequeño establece otro trozo en movimiento —digamos un pequeño trozo de materia que pesa un gramo— entonces ese trozo de materia debe ejercer una fuerza que pone en movimiento al otro trozo.

26c Si esta masa pone en movimiento la otra masa que pesa un gramo de modo que la otra masa se acelera un centímetro por segundo en un segundo, entonces la primera masa ha ejercido una fuerza que nos hemos acostumbrado a considerar como una especie de 'unidad universal.'[17]

26d Y si podemos decir que cierta fuerza es muchas veces mayor que la fuerza que se debe ejercer para acelerar un gramo un centímetro por segundo en un segundo, entonces sabemos cómo esta fuerza aplicada se compara con cierta unidad universal.

26e Si expresáramos esta unidad universal en términos de peso, sería 0.001019 gramos.[18][19]

26f Por lo tanto, podríamos decir que un cuerpo tan atomista —cuya aplicación de fuerza no investigamos más en la naturaleza— es capaz de darle a cualquier cuerpo que pese un gramo un empuje que lo acelerará un centímetro por segundo en un segundo.

27a Pero, ¿cómo podemos expresar de qué está hecha esta fuerza?

27b Podemos hacerlo yendo a la balanza.

27c Esta fuerza es igual a la presión que leemos como 0.001019 gramos en las escalas.

27d Por lo tanto, tengo que expresarme en términos externos muy reales si quiero llegar a lo que llamamos masa en el mundo.

27e Puedo expresar lo que concibo como masa introduciendo el peso en la situación, algo que he llegado a conocer externamente.

27f Expreso la masa sólo en términos de peso.[20]

27g Incluso si entro en la atomización de la masa, me expreso en términos de peso.

28a Ese es exactamente el punto que me gustaría describir: dónde nos apartamos de lo que se puede determinar a priori y llegamos a la naturaleza misma.

28b Quiero que entiendan hasta qué punto los resultados obtenidos separados de la naturaleza por medio de la aritmética, la geometría y la cinemática son utilizables.

28c Debemos tener claro en qué medida pueden ser definitivos para algo que realmente nos encuentra en un plano completamente diferente —primero nos encuentra en la ciencia de la mecánica y sólo entonces puede ser el contenido de lo que llamamos un fenómeno natural—.

29a Goethe reconoció claramente que es posible hablar de fenómenos naturales sólo cuando pasamos de la cinemática a la mecánica.[21]

29b Como sabía esto, resultaba muy claro para él cuál podía ser la única relevancia de las matemáticas —tan idolatradas por las ciencias naturales actuales— para esta ciencia natural.

30a Me gustaría aclarar esto con un ejemplo.

30b Del mismo modo que podemos decir que el elemento más simple que ejerza las fuerzas naturales sería cualquier cuerpo atomista dado capaz de acelerar un gramo un centímetro por segundo en un segundo, también podríamos concluir que en todos los casos donde se ejerce la fuerza, la fuerza emana desde un punto dado y actúa hacia un punto dado.

30c Por lo tanto, podríamos adquirir el hábito —un hábito que es bastante habitual en las ciencias naturales— de buscar más o menos en todas partes puntos de los que emanan las fuerzas.

30d En numerosos casos veremos que tenemos campos de fenómenos y que regresemos de estos campos

---

15 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

16 Este párrafo ejemplifica cómo Rudolf Steiner le da forma a muchas cosas diferentes en forma libre. La audiencia recibe en un resumen completo juntas una imagen de la unidad de fuerza y del enfoque atomista del pensamiento. La fuerza y la unidad de fuerza no se caracterizan de la manera habitual, sino por medio del impulso transferido, de acuerdo con el enfoque atomista (ver [GA320:02:01…]), que originalmente tiene el objetivo componer los fenómenos a partir de unidades indivisibles o cuantos, cumpliendo así la conexión con el concepto 'unidad.' En línea con el desarrollo que comenzó a principios del siglo XX, la ejemplificación del atomismo conduce del reino de la materia al de la 'fuerza.' El cuanto de la fuerza o del impulso junto con la unidad ordinaria, el ejemplo esboza una imagen de la forma de pensar en unos pocos trazos. Consultar el punto de vista metodológico al comienzo de [GA320:07]. [N. del Ed.]

17 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

18 Es decir, una dina. [N. del Tr. In.]

19 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

20 La relación entre 'masa' y 'peso' es la aceleración de la gravedad: peso = masa x aceleración de la gravedad. [n. del pr.]

21 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

a los puntos de donde emanan las fuerzas que dominan los fenómenos.

30e Así, hablamos de tales fuerzas cuyo punto de origen se busca como fuerzas desde un centro porque siempre emanan de un centro.

30f También podríamos decir que estamos justificados al hablar de fuerzas desde un centro cada vez que llegamos a un punto donde emanan fuerzas bastante específicas que dominan un campo de fenómenos.

30g Pero no siempre es necesario que este juego de fuerzas tenga lugar.

30h También puede darse el caso de que este juego de fuerzas simplemente tenga el potencial y que estas fuerzas se activen sólo si surgen ciertas condiciones en el área circundante.

31a En el transcurso de estos días veremos cómo, hasta cierto punto, las fuerzas se concentran en puntos sin entrar en acción.

31b Sólo si cumplimos ciertas condiciones provocan fenómenos en su entorno.

31c Sin embargo, tenemos que entender que en un punto dado o en un espacio dado se concentran fuerzas que pueden actuar sobre su entorno.

31d Eso es realmente lo que siempre encontramos cuando hablamos del mundo en términos físicos.

31e Toda investigación física consiste en perseguir las fuerzas desde un centro hacia sus centros, en intentar penetrar en los puntos desde los cuales pueden emanar los efectos.

31f Por lo tanto, debemos suponer que existen centros para tales efectos naturales que están cargados, por así decirlo, con efectos posibles en ciertas direcciones.

31g De hecho, podemos medir estos efectos posibles mediante todo tipo de procedimientos, y también podemos expresar en mediciones qué tan fuerte puede actuar tal o cual fuerza puntual.

31h En general, cuando las fuerzas que pueden actuar cuando cumplimos ciertas condiciones se concentran en un punto dado, llamamos a la medición de las fuerzas concentradas allí el potencial, la fuerza potencial.[22]

31i Por lo tanto, también podemos decir que cuando estudiamos los efectos naturales, tenemos la intención de perseguir los potenciales de las fuerzas desde un centro.

31j Vamos hacia ciertos puntos en el centro para estudiarlos como el punto de origen de las fuerzas potenciales.

32a Este es básicamente el camino tomado por la dirección particular de la ciencia natural que quisiera transformar todo en mecánica.

32b Busca las fuerzas desde un centro, o mejor, los potenciales de las fuerzas desde un centro.

32c Pero dar el paso importante hacia la naturaleza misma es una cuestión de darnos cuenta claramente de que no podemos entender un fenómeno en el que la vida juega un papel si procedemos sólo de acuerdo con este método, si sólo buscamos el potencial de las fuerzas desde un centro.

32d Si estamos estudiando el actuar de fuerzas en un embrión animal o vegetal, ¡nunca tendremos éxito!

32e Pero, de hecho, el ideal de las ciencias naturales modernas es estudiar los fenómenos orgánicos a través de potenciales, a través de fuerzas desde un centro de cierta descripción.

32f Cuando lleguemos en esta disciplina a la conclusión de que la búsqueda de tales fuerzas desde un centro no funcionará para estudiar fenómenos en los que la vida juega un papel será el amanecer de una nueva visión del mundo.

32g ¿Y por qué no?

32h Imaginemos, por ejemplo, que queremos estudiar procesos naturales mediante experimentación física.

32i Vamos a los centros y estudiamos los posibles efectos que pueden emanar de dichos centros —encontramos el efecto—.

32j Así, cuando calculo los potenciales de los tres puntos 'a,' 'b,' 'c,' encuentro que 'a' puede afectar a 'α,' 'β,' 'γ'; asimismo, 'c' puede afectar a 'α^1,' 'β^1,''γ^1,' etcétera.

32k Entonces tendríamos una idea de cómo se desarrollan los efectos de una dada esfera determinada bajo la influencia de los potenciales de ciertas fuerzas desde un centro.

32l Sin embargo, utilizando este método, nunca podremos explicar nada en lo que la vida juega un papel.

32m ¿Por qué?

32n ¡Porque las fuerzas que están involucradas en la vida no tienen potencial y no son fuerzas desde un centro!

33a Por lo tanto, si intentáramos en este caso encontrar en 'd' los efectos físicos bajo la influencia de 'a,' 'b,' 'c,' podríamos volver a las fuerzas desde un centro.

33b Sin embargo, si quisiéramos estudiar los efectos de la vida, nunca podríamos decir esto, porque no hay centros 'a,' 'b,' 'c' para los efectos de la vida.

33c En cambio, podemos entender la situación correctamente sólo si decimos:

"En 'd' tengo vida."

33d Ahora buscamos las fuerzas que tienen un efecto en la vida.

[22] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[33e] No puedo encontrarlas en 'a,' 'b,' 'c,' y ni siquiera si vamos más allá, sino sólo si vamos más o menos al final del Universo, de hecho, a todo su entorno.
[33f] En otras palabras, a partir de 'd,' tendríamos que ir al fin del mundo y concebir que las fuerzas actúan hacia adentro desde cada punto de la esfera, coincidiendo de tal manera que todas se unan en el punto 'd.'[23]
[33g] Por lo tanto, es todo lo contrario de las fuerzas desde un centro, que tienen un potencial.
[33h] ¡Cómo podría calcular el potencial de algo que actúa desde todos los lados desde el infinito del espacio!
[33i] Tendría que calcularse dividiendo las fuerzas; tendría que dividir una fuerza total en partes cada vez más pequeñas a medida que nos acercamos al borde del mundo —la fuerza se fragmentaría—.[24]
[33j] Cada cálculo también se fragmentaría, porque en este caso están trabajando las fuerzas universales, no las fuerzas desde un centro —ahí es donde cesan los cálculos—.
[33k] Y ese es una vez más el salto de la naturaleza sin vida a la naturaleza viva.
[34a] Podemos encontrar nuestro camino hacia un estudio real de la naturaleza sólo cuando entendemos primero el salto de la cinemática a la mecánica, y cuando a su vez entendemos el salto de la naturaleza exterior a algo que ya no se puede llegar a través de cálculos porque cada cálculo fragmenta y todo potencial se desintegra.
[34b] En este segundo salto pasamos de la naturaleza externa e inorgánica a la naturaleza viva.
[34c] Sin embargo, para comprender qué es la vida, debemos tener claro cómo se acaban todos los cálculos.
[35a] Ahora hemos separado cuidadosamente todo lo que se puede rastrear de las fuerzas potenciales y desde un centro de lo que conduce a las fuerzas universales.
[35b] Sin embargo, allá afuera en la naturaleza no está separado de esta manera.
[35c] Podríamos plantear la pregunta: ¿dónde hay una situación en la que sólo las fuerzas desde un centro actúan de acuerdo con los potenciales, y dónde hay otra situación en la que las fuerzas universales están en funcionamiento y no son calculables de acuerdo con los potenciales?
[35d] Hay una respuesta a esta pregunta, pero indica inmediatamente qué consideraciones importantes deben tenerse en cuenta.
[35e] Podemos decir que en todo lo que las personas producen a modo de máquinas —que se construyen a partir de elementos naturales— encontramos fuerzas desde un centro puramente abstractas de acuerdo con su potencial.
[35f] Sin embargo, cualquier cosa que se encuentre en la naturaleza, incluso las cosas inorgánicas, no puede estudiarse únicamente de acuerdo con las fuerzas desde un centro.
[35g] ¡Eso no existe; eso no cuadra!
[35h] Más bien, en todos los casos, donde tenemos que ver con cosas que no son producidas artificialmente por personas, lo que estamos tratando es con una confluencia que tiene lugar entre los efectos de las fuerzas desde un centro y los efectos de las fuerzas universales.
[35i] En todo el ámbito de la así llamada naturaleza no encontramos nada sin vida en el verdadero significado de la palabra, con la excepción de lo que las personas producen artificialmente: sus máquinas, sus productos mecánicos.
[36a] De una manera profundamente instintiva, esto era algo que para Goethe le resultaba al mismo tiempo claro y no claro, porque era un instinto en el que basaba toda su visión de la naturaleza.
[36b] Y el contraste entre Goethe y el científico natural representado por Newton[25] en realidad se deriva de este hecho: en los tiempos modernos, el científico natural ha estudiado sólo una cosa: la observación de la naturaleza externa con el único propósito de rastrearla hasta las fuerzas desde un centro y para expulsar de la naturaleza todo lo que no puede ser determinado por las fuerzas y potenciales desde un centro.
[36c] Goethe no aceptó la validez de tal enfoque, ya que para él lo que se llamaba naturaleza era sólo una abstracción sin vida bajo la influencia de este enfoque.
[36d] Para Goethe había algo real sólo cuando, además de las fuerzas desde un centro, entran en juego fuerzas de la periferia, fuerzas universales.
[36e] Básicamente, toda su teoría de los colores también se basa en este contraste[26]; pero hablaremos de eso en detalle en los próximos días.
[37a] Quería darles especialmente esta introducción hoy para que pudieran entender la relación del ser humano con el estudio de la naturaleza.
[37b] En nuestros tiempos tenemos que dedicarnos una vez más a un estudio como el que hemos llevado a cabo hoy, porque ahora ha llegado el momento en que tenemos un atisbo subconsciente de la imposi-

[23] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[24] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[25] Isaac Newton (1643-1727): Físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés. Descubridor de la ley de la gravitación universal y las leyes básicas de la mecánica clásica, trabajos sobre la naturaleza de la luz y la óptica, y en matemáticas, el desarrollo del cálculo infinitesimal. [n. del pr.]
[26] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

bilidad del enfoque moderno de la naturaleza y la sensación de que las cosas tienen que cambiar.
37c La gente todavía se ríe mucho cuando se dice que la antigua visión de las cosas no funciona, pero llegará un momento en un futuro no muy lejano en el que dejarán de reír, un momento en que nosotros podremos hablar en el sentido de Goethe incluso sobre física.
37d Tal vez hablemos de color en el sentido de Goethe cuando se asalte otra fortaleza que se considera aún más fuerte, una fortaleza que incluso ahora ha comenzado a desmoronarse.
37e Esa es la fortaleza de la teoría de la gravedad.
37f Especialmente en este área surgen nuevas teorías[27] casi todos los años que sacuden la concepción newtoniana de la gravedad, que se basa únicamente en la noción de que sólo debe figurar el simple mecanismo de las fuerzas desde un centro.
38a Creo que, especialmente hoy en día, los maestros de la juventud, así como aquellos que quieren participar en el desarrollo de la cultura, deben crear una imagen clara de cómo se encuentra el ser humano en relación con la naturaleza. ♣♣♣

[27] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[02] segunda conferencia

Stuttgart, diciembre 24, 1919 (S-3938)

Ayer les hablé acerca de cómo un lado de la ciencia natural es la meramente cinemática, que logramos a través de la vida de la imaginación simplemente formando conceptos sobre todos los procesos físicos en términos de número, espacio y movimiento.
01b Somos capaces de fabricar el entramado entero de la cinemática, por así decirlo, de la vida de la imaginación.
01c Es bastante significativo que las fórmulas matemáticas que obtenemos con respecto al número, el espacio y el movimiento realmente se ajusten a los procesos naturales en sí mismos.
01d Por otro lado, es igualmente significativo que en el momento en que avanzamos más allá del número, el espacio y el movimiento sólo hasta la masa, tenemos que referirnos a la experiencia externa.
02a Ayer explicamos esto por nosotros mismos y también obtuvimos la idea de que la física moderna tiene que dar este salto —desde la reconstrucción interna de los eventos naturales por la cinemática hasta la experiencia sensorial externa— sin ser capaz de comprender el salto.
02b Será imposible tener una idea de lo que debería llamarse el 'éter'[1] en física sin tomar medidas para comprender este salto.
02c Por ejemplo, como les señalé ayer, según la física actual los efectos de luz y color actúan sobre nosotros como seres sintientes, como seres con nervios o incluso con almas, pero estos efectos son subjetivos —aunque se ha comenzado a dudar acerca de estas nociones—.[2]
02d Lo que sucede en el espacio y en el tiempo es un movimiento objetivo en el éter.
02e Sin embargo, si miramos en la literatura de la física contemporánea, o en cualquier parte del mundo de la física, las ideas que se han desarrollado sobre este 'éter,' que supuestamente crea los fenómenos de la luz, encontraremos que estas ideas son contradictorias y confusas y que no podemos tener una idea adecuada sobre el 'éter' con las herramientas que la física moderna tiene a su disposición.[3]
03a Queremos tratar de tomar el camino que unirá el abismo entre cinemática y mecánica —porque es la mecánica, por supuesto, la que trata con las fuerzas y las masas—.
03b Quiero presentarles una fórmula hoy sólo como un teorema; lo que expresa no nos ocupará hasta más tarde, por lo que aquellos que no la recuerden de sus años escolares podrán revisar lo que es necesario para comprenderla.
03c Pondré los elementos juntos para que puedan ver esta fórmula por un momento en su mente.
04a Supongamos ahora, de acuerdo con los principios de la cinemática, que un punto —siempre tenemos

[1] éter (física): Sustancia hipotética considerada medio de propagación de la luz. Probado inexistente por el experimento de Michelson y Morley. [n. del pr.]
[2] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[3] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

que hablar de un 'punto'— se mueve en esta dirección; ahora estamos viendo sólo el movimiento, no su causa.

04b Tal punto se moverá más rápido o más lento, por lo que podemos decir que se mueve con mayor o menor velocidad.

04c Llamemos a la velocidad 'v,' por lo tanto, es una velocidad mayor o menor.

04d Mientras no prestemos atención a nada más que al hecho de que tal punto se mueve con cierta velocidad, permanecemos dentro de los límites de la cinemática.

04e Sin embargo, con tal noción no llegaríamos a la naturaleza, ni siquiera a la naturaleza puramente mecánica.

04f Si queremos llegar a la naturaleza tenemos que considerar tanto lo que hace que el punto se mueva como el hecho de que un punto puramente imaginario no puede moverse —es decir, si ha de moverse, el punto debe ser algo en el espacio externo—.

04g En resumen, tenemos que suponer que una fuerza actúa sobre este punto.

04h Llamaré a la velocidad 'v' y a la fuerza que actúa en este punto 'F.'

05a Supongamos que esta fuerza en lugar de actuar sólo una vez sobre este punto con el fin de moverlo —haciendo que vuele a una velocidad determinada siempre que no encuentre un obstáculo— actúa continuamente; en otras palabras, la fuerza actúa sobre el punto a lo largo de todo su camino.

05b Llamemos 'd' a la distancia a lo largo de la cual esta fuerza actúa sobre el punto.

05c También tenemos que tener en cuenta el hecho de que el punto debe ser algo en el espacio, y este algo puede ser más grande o más pequeño.

05d Dependiendo de si este algo es más grande o más pequeño, podemos decir que el punto tiene una masa mayor o menor —por ahora, expresaremos la masa en términos de peso—; podemos pesar lo que mueve la fuerza y expresarlo en términos de peso.

05e Entonces llamemos a la masa 'm.'

06a Por supuesto, si la fuerza 'F' actúa sobre la masa 'm,' debe producirse un cierto efecto.

06b Esto no se manifiesta en que la masa tenga una velocidad constante, sino que se mueva cada vez más rápido —la velocidad se vuelve mayor y mayor—.

06c En otras palabras, tenemos que tener en cuenta que estamos lidiando con una velocidad creciente.

06d Una fuerza menor que actúe sobre la misma masa podrá efectuar un aumento menor de la velocidad, mientras que una fuerza mayor que actúe sobre la misma masa podrá efectuar un aumento mayor de la velocidad.

06e Llamemos a esta medida del aumento de la velocidad la aceleración y la indicamos con el símbolo 'a.'

06f Y aquí quiero recordarles una fórmula que probablemente ya conozcan, pero que deberían recordar, ya que lo que nos interesa sobre todo es lo siguiente: si multiplicamos la fuerza que actúa sobre la masa por la distancia, obtiene un producto igual a —es decir, se puede expresar por— la masa multiplicada por el cuadrado de la velocidad dividido por dos. Es decir,

$$F.d = (m.v^2) / 2$$

07a Mirando la ecuación, vemos que la masa está en el lado derecho; podemos deducir de la ecuación que cuanto mayor es la masa, más fuerza se requiere.

07b Sin embargo, lo que nos interesa ahora es que tenemos masa en el lado derecho de la ecuación —algo a lo que nunca podemos llegar a través de la cinemática—.

07c ¿Deberíamos simplemente admitir que todo lo que está más allá de los límites de la cinemática tiene que permanecer para siempre, inaccesible, de modo que sólo podamos llegar a conocerlo mirándolo, por así decirlo, desde la observación?

07d ¿O habrá un puente entre la cinemática y la mecánica que la física moderna no puede encontrar?

07e La física moderna no puede encontrar el punto de transición, y las consecuencias son terribles, porque no tiene una ciencia real del ser humano, ni una ciencia real de la fisiología —porque actualmente no conocemos al ser humano—.

08a Si de la fórmula escribo 'v^2,' tengo algo que tiene que ver únicamente con el número y el movimiento —hasta ese punto es una fórmula cinemática—.

08b Si escribo 'm,' tengo que preguntarme si hay algo en mí que corresponda a 'm' de una manera similar a la forma en que mi concepción de número y espacio corresponde, por ejemplo, a lo que designo con 'v.'

08c ¿Qué corresponde a 'm'?

08d ¿Qué estoy haciendo aquí en realidad?

08e Los físicos normalmente no son conscientes de lo que están haciendo escribiendo 'm.'

08f Esto nos lleva de vuelta a la pregunta, ¿hay alguna forma en que pueda comprender lo que contiene 'm' que sea similar a la forma en que uso la cinemática para comprender 'v'?

08g Podemos hacer esto si nos damos cuenta de lo siguiente.

08h Si presionan algo con el dedo, se familiarizarán hasta cierto punto con la forma más simple de presión.

08i De hecho, la masa se revela inicialmente de otra manera que en su capacidad de ejercer presión —como ya les dije, pueden visualizar la masa al pesarla—.
08j Pueden conocer tal presión presionando algo con el dedo.
08k Sin embargo, ahora debemos preguntarnos si algo sucede en nosotros cuando presionamos algo —en otras palabras, cuando experimentamos presión— que es similar a comprender un cuerpo en movimiento. Sí, algo de este tipo ocurre.
08l Pueden entender lo que sucede al hacer que la presión sea cada vez más fuerte.
08m Simplemente intenten ejercer presión sobre un área de su cuerpo y aumentando la presión, haciéndola más y más fuerte —más bien, es mejor no intentarlo—.
08n ¿Qué sucederá?
08o Si lo hacen lo suficientemente fuerte, te desmayarán —en otras palabras, perderán su consciencia—.[4]
08p Se puede inferir de esto que este fenómeno de pérdida de consciencia también tiene lugar a pequeña escala, por así decirlo, si sólo ejercen una presión tolerable.
08q Simplemente pierden tan poco del poder de la consciencia que aún pueden soportarlo.
08r Sin embargo, lo que he caracterizado como una pérdida de consciencia bajo una presión tan grande que no pueden tolerarla está parcialmente presente a pequeña escala cada vez que entramos en contacto con el efecto de la presión —con el efecto que emana de una masa—.
09a Ahora sólo tienen que seguir adelante con este pensamiento, y no estarán lejos de comprender lo que designamos con 'm.'

[4] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

09b Si bien todo lo que es cinemático está unificado con nuestra consciencia de manera neutral, por así decirlo, no estamos en esta situación con lo que se designa con 'm.'
09c Más bien, con 'm' nuestra consciencia se amortigua instantáneamente.
09d Podemos tolerar pequeñas dosis de esta amortiguación; las dosis grandes están más allá de nosotros —fundamentalmente, sin embargo, en ambos casos es lo mismo—.
09e Cuando escribimos 'm,' escribimos algo en la naturaleza que cancela nuestra consciencia cuando se une con ella, es decir, nos pone a dormir parcialmente.
09f Por lo tanto, entramos en una relación con la naturaleza, pero que en parte pone nuestra consciencia a dormir.
09g Ya ven por qué eso no puede llevarse a cabo cinemáticamente —la cinemática es completamente neutral para nuestra consciencia—.
09h Si vamos más allá, entramos en áreas que se oponen a nuestra consciencia y la cancelamos.
09i Por lo tanto, cuando escribimos la fórmula

$$F.d = (m.v^2) / 2$$

tenemos que decir que la experiencia humana incluye tanto 'm' como 'v,' pero que nuestra consciencia ordinaria no es suficiente para comprender 'm' —esta 'm' drena inmediatamente el poder de nuestra consciencia—.
09j Aquí tienen una relación real con el ser humano —una relación completamente real con el ser humano—.
09k Vemos que para comprender lo que hay en la naturaleza tienen que usarse los estados de consciencia.
09l Ni siquiera lograremos dar el paso de la cinemática a la mecánica sin su ayuda.
10a Sin embargo, incluso si no podemos vivir con nuestra consciencia en algo que pueda ser designado por 'm,' por ejemplo, vivimos en ello con todo nosotros mismos como seres humanos.
10b En particular, vivimos en ello con nuestra voluntad, y vivimos muy fuertemente en ello con nuestra voluntad.
10c Permítanme darles un ejemplo para ilustrar cómo vivimos en 'm,' en la naturaleza, con nuestra voluntad.
11a Una vez más, tengo que comenzar con algo que recordarán de sus años escolares.
11b Voy a recordar algo que conocieron bien durante sus años escolares.
11c Tomemos una balanza [Figura 2a] y le colgamos un peso de un platillo, y luego equilibramos la balanza colocando otro objeto del mismo peso en el otro platillo.

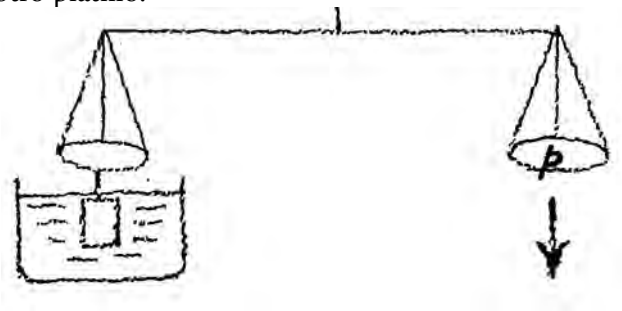


Figura 2-1: Principio de Arquímides

11d Si colocamos un recipiente parcialmente lleno de agua debajo del primer platillo [ver figura] sumergiendo el peso en el agua, la viga de la balanza se eleva inmediatamente.
11e Al sumergirse en agua, el objeto se vuelve más ligero y pierde parte de su peso.

11f Y, si verificamos cuánto más ligero se ha vuelto, si observamos cuánto tenemos que restar para equilibrar la balanza otra vez más, entonces encontramos que el objeto ha perdido un peso igual al peso del agua desplazado.
11g Por lo tanto, si pesamos este volumen de agua nos obtendremos la pérdida de peso.
11h Saben que esto se llama la ley de flotabilidad, un cuerpo sumergido en un líquido disminuye su peso en un peso igual al peso del volumen de fluido desalojado por el cuerpo.
11i Por lo tanto, como puede ver, cuando un cuerpo está en un líquido, se esfuerza hacia arriba, escapando en cierta medida de la presión hacia abajo —el peso—.
11j De esta manera podemos observar por medios objetivos, físicos, algo que tiene un gran significado en la constitución del ser humano.
12a En promedio, el cerebro humano pesa 1250 gramos.
12b Si el cerebro realmente pesara 1250 gramos cuando lo llevamos dentro de nosotros mismos, presionaría con tanta fuerza los vasos sanguíneos debajo de él que ya no podría recibir sangre de manera adecuada —se ejercería una fuerte presión, que nublaría instantáneamente nuestra consciencia—.
12c En realidad, el cerebro no presiona la base de la cavidad del cráneo con sus 1250 gramos completos, sino sólo con 20 gramos.[5]
12d Eso es porque el cerebro flota en el líquido cefalorraquídeo.[6]
12e Así como este cuerpo aquí flota en el agua, el cerebro flota en el líquido cefalorraquídeo.
12f Y el peso del líquido cefalorraquídeo que es desplazado por el cerebro es igual a aproximadamente 1230 gramos.
12g El cerebro se vuelve mucho más liviano y pesa sólo 20 gramos.
12h Eso significa que si consideramos al cerebro como la herramienta de nuestra inteligencia y de nuestra vida del alma, al menos como parte de nuestra vida del alma —como lo hacemos con cierta justificación— entonces no deberíamos pensar sólo en términos del cerebro pesado —porque eso no es lo único allí—.
12i Más bien, por medio de esta flotación, el cerebro realmente se esfuerza hacia arriba, se esfuerza hacia arriba contra su propio peso.
12j Eso significa que con nuestra inteligencia no vivimos en fuerzas que nos empujan hacia abajo, sino en fuerzas que nos empujan hacia arriba.
12k Con nuestra inteligencia vivimos en un estado de flotación.
13a Lo que te he explicado se aplica sólo al cerebro.
13b Las otras partes de nuestro organismo, desde la base del cráneo hacia abajo, se encuentran en esta situación sólo en menor medida —con la excepción de la médula espinal—.
13c Pero en general, las otras partes del organismo empujan hacia abajo.
13d En el cerebro vivimos en flotación, esforzándonos hacia arriba; de lo contrario, vivimos en la tracción hacia abajo.
13e Nuestra voluntad definitivamente vive en la tracción hacia abajo; tiene que unirse con la presión hacia abajo, pero se le quita su consciencia[7] —debido a esto, duerme continuamente—.
13f Esa es precisamente la esencia del fenómeno de la voluntad: que se extingue como un fenómeno consciente porque se une con la fuerza de la gravedad, que se dirige hacia abajo.
13g Y nuestra inteligencia se vuelve luminosa porque podemos unirnos con la flotación, porque nuestro cerebro trabaja contra la fuerza de la gravedad.
14a Debido a las diferentes formas en que la vida humana se une con la base material, la inmersión de la voluntad en la materia se efectúa, por un lado, y la iluminación de la voluntad en inteligencia, por el otro.
14b La inteligencia nunca podría surgir si nuestras almas estuvieran ligadas únicamente a la materia que tira hacia abajo.
15a Si no miráramos a los seres humanos de la manera abstracta de hoy en día, sino que los miráramos como realmente son, realmente experimentaremos que lo espiritual se une con lo físico.
15b Pero lo espiritual debe ser concebido con tanta fuerza que también puede abarcar el conocimiento físico, por un lado, a través de una unión especial con la vida material —específicamente con la flotabilidad en la vida material, la iluminación en la inteligencia— y, por otro lado, a través de cuando nos vemos obligados a dejar que la voluntad se drene, por así decirlo, presionando hacia abajo —haciendo que la voluntad actúe de acuerdo con esta presión hacia abajo—.
15c Esta es la forma en que actúa la voluntad —sólo una pequeña parte se filtra al área de presión de 20 gramos y entra en inteligencia—.

---

5 Dependiendo de la talla del individuo adulto, el cerebro pesa entre 1300 y 1500 gramos y tiene un volumen de 1100 cm^3. El peso efectivo resultante es 25-50 gr. [n. del pr.]

6 líquido cefalorraquídeo o cerebroespinal: Líquido incoloro que baña el encéfalo y la médula espinal. Circula por el espacio subaracnoideo, los ventrículos cerebrales y el canal ependimario sumando un volumen entre 100 y 150 ml, en condiciones normales. [n. del pr.]

7 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[15d] Por lo tanto, la inteligencia está imbuida de voluntad en cierta medida, pero, en esencia, con inteligencia estamos tratando con algo que se opone a la materia ponderable —al pensar, siempre nos esforzamos más allá de nuestras cabezas—.
[16a] Aquí pueden ver cómo el conocimiento físico debe fusionarse con lo que vive en el ser humano.
[16b] Si permanecemos dentro de los límites de la cinemática, estamos lidiando con las abstracciones que son tan populares hoy en día, y no podemos construir un puente entre ellas y la realidad externa de la naturaleza.
[16c] Necesitamos conocimiento con un contenido espiritual lo suficientemente fuerte como para sumergirse realmente en los fenómenos naturales, de modo que pueda comprender, por ejemplo, cómo funcionan el peso físico y la flotación dentro del ser humano.
[17a] Ahora les he mostrado cómo los seres humanos llegan a un acuerdo interno con la presión hacia abajo y la flotación —en otras palabras, cómo viven en la interrelación entre lo cinemático y lo material—.
[17b] Pero ya ven, para esto necesitamos una nueva profundización científica.
[17c] No podemos hacerlo con la vieja forma de pensar científica, que inventa movimientos de ondas o emisiones que no son más que abstracciones puras.
[17d] La vieja forma de pensar busca el camino a través de la materia mediante la especulación virtual, pero naturalmente no puede encontrarlo de esta manera.
[17e] Una ciencia verdaderamente espiritual busca el camino a través de la materia tratando de sumergirse realmente en la materia, persiguiendo la voluntad y la inteligencia en la vida del alma hasta los fenómenos de presión y flotación.
[17f] Entonces tienen un monismo[8] real, que puede surgir sólo de la Ciencia Espiritual —no del monismo de palabrería que está tan fuertemente impulsado por la ignorancia en estos días—.
[17g] Pero es necesario especialmente para la física, si se disculpa la expresión, poner cierta inteligencia en su cabeza al hacer la conexión entre los fenómenos existentes y el fenómeno fisiológico del cerebro flotante.
[17h] Una vez que tenemos esa conexión, sabemos que debe ser así, porque el principio de Arquímedes[9] no puede ser inválido para el cerebro que flota en el líquido cefalorraquídeo.
[18a] Ahora, ¿qué sucede, sin embargo, como consecuencia del hecho de que en realidad vivimos por medio de nuestros cerebros en la esfera de la inteligencia —, con la excepción de los 20 gramos donde entra en juego el inconsciente—?
[18b] En la medida en que usemos nuestros cerebros como herramienta, nuestra inteligencia se libera de la carga de la materia que tira hacia abajo.
[18c] Esto se elimina en un grado tan alto que se pierde un peso de 1230 gramos —la materia se cancela en un grado muy alto—.
[18d] Al ser cancelado en un grado tan alto, estamos en condiciones de hacer que nuestro cuerpo etérico[10] trabaje para nuestro cerebro en particular —el cuerpo etérico puede hacer lo que quiera porque no es desviado por el peso de la materia—.[11]
[18e] En el resto de nuestro organismo, lo etérico está abrumado por la pesadez de la materia.
[18f] Así, el ser humano está organizado de tal manera que lo etérico es libre para todo lo que sirve a nuestra inteligencia —para todo lo demás, lo etérico está ligado a la materia física—.
[18g] Así, para nuestro cerebro, el organismo etérico ahoga al organismo físico, y para el resto del cuerpo, la disposición y las fuerzas de nuestro organismo físico ahogan a las del organismo etérico.
[19a] Ya he llamado su atención sobre la relación que entabla con el mundo exterior cuando se somete a presión —hay un efecto narcótico—.
[19b] Pero también hay otras relaciones, una de las cuales me gustaría anticipar hoy en día —la relación con el mundo exterior que se establece cuando abrimos los ojos en una habitación bien iluminada—.
[19c] Obviamente, en esta situación, se produce una relación completamente diferente con el mundo exterior que cuando colisionamos con la materia y se nos aplica presión.
[19d] De hecho, cuando nos exponemos a la luz, además de que no perdemos nada de nuestra consciencia, cualquiera que lo desee puede sentir cómo nuestra consciencia se interesa en el mundo exterior cuando nos exponemos a la luz —en la medida en que la luz actúa únicamente como luz—, para que prácticamente nos volvamos más despiertos.
[19e] Las fuerzas de la consciencia se unen de cierta manera con lo que encontramos en forma de luz; discutiremos eso con mayor precisión más adelante.

---

[8] monismo: 1. m. Fil. Concepción común a todos los sistemas filosóficos que tratan de reducir los seres y fenómenos del universo a una idea o sustancia única, de la cual derivan y con la cual se identifican. Se llama así por antonomasia el materialismo evolucionista de Haeckel. Diccionario RAEL [n. del pr.]

[9] 9 Principio de Arquímedes: 'Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del volumen de fluido desalojado por el cuerpo.' Esta fuerza recibe el nombre de empuje hidrostático o de Arquímedes. [n. del pr.]

[10] Steiner, Rudolf. 'Teosofía. Una introducción al conocimiento suprasensible del mundo y del destino humano.' [GA009]. Sobre los tipos de éter: 'La crónica del Akasha. Atlántida y Lemuria.' [GA011] [N. del Ed.]

[11] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

19f Sin embargo, en la luz y bajo la luz también encontramos color.
19g La luz es en realidad algo que no podemos decir que vemos en absoluto.[12]
19h Con la ayuda de la luz podemos ver el color, pero en realidad no podemos decir que vemos la luz —por qué vemos la llamada 'luz blanca,' lo discutiremos más adelante—.
20a Todo lo que encontramos como color nos parece un fenómeno polar —así como, digamos, el magnetismo nos parece un fenómeno polar: magnetismo positivo, magnetismo negativo—.
20b Del mismo modo, también encontramos el color como un fenómeno polar.
20c Un polo es todo lo que designamos como amarillo, por ejemplo, y lo relacionado con el amarillo: naranjas y rojos.
20d El otro polo es azul y todo lo que designamos como relacionado con el azul: índigo, violeta e incluso tonos de verde menores.
20e ¿Por qué digo que el color nos parece un fenómeno polar?
20f Si me permiten decirlo, la polaridad del color debería estudiarse a fondo como uno de los fenómenos más significativos de toda la naturaleza.
20g Si quieren llegar a lo que Goethe llamó el fenómeno arquetípico, en el sentido que te expliqué ayer, pueden llegar al fenómeno arquetípico del color primero buscando color dentro y bajo la luz.
21a Hoy, como primer experimento, queremos intentar buscar color en y bajo la luz tan bien como sea posible.
21b Primero, te explicaré el experimento.
21c Podemos hacerlo de la siguiente manera.

[12] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

21d Dejaremos que la luz pase a través de una pequeña abertura, que asumiremos que es circular, cortada en una pared opaca; dejamos que la luz fluya a través de esta abertura. [Figura 2-02]



Figura 2-2

21e Si configuramos una pantalla opuesta a esta pared, la luz que ingresa hace que aparezca en ella un área circular iluminada.
21f La mejor manera de realizar el experimento es cortar un agujero en el postigo de la ventana para que la luz se filtre y luego configurar una pantalla para capturar la imagen resultante —no podemos hacer eso aquí, pero podemos hacerlo con la ayuda de este proyector quitando la tapa—.
21g Entonces, como pueden ver, obtenemos un área circular brillante, que inicialmente no es más que la imagen que resulta porque un haz de luz producido en el agujero —el proyector— se visualiza en la pared opuesta.
21h Ahora ponemos un prisma en el camino de este haz de luz, evitando que la luz simplemente llegue a la pared enfrentada y cree un círculo allí —en cambio, el haz de luz se ve obligado a desviarse de su camino—.
21i Hacemos que eso suceda usando un prisma hueco, que se arma de tal manera que tengamos paneles de vidrio dispuestos en forma de cuña. Este prisma hueco está lleno de agua. Dejamos que el haz de luz creado por el agujero pase a través de este prisma de agua. [Figura 2-3]

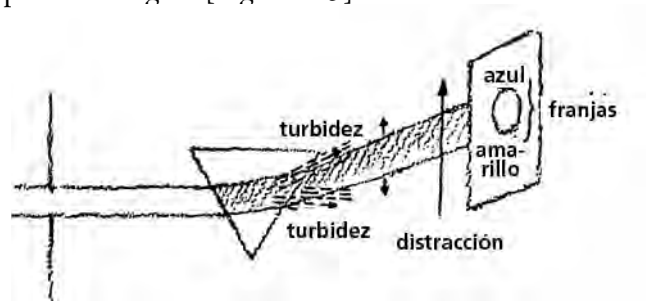


Figura 2-3

21j Ahora, si miramos a la pared, vemos que el disco de luz no está en el mismo lugar aquí donde estaba antes.
21k En cambio, vemos que está corrido, aparece en un lugar diferente.
21l Además de eso, notamos algo más notable.
21m Por arriba,[13] vemos el borde en una luz verde azulada, con un borde verde azulado, un borde azulado; por debajo, vemos un borde amarillo rojizo.
22a ¡Ahí tenemos lo que llamamos un fenómeno!
22b Aferremos a este fenómeno por un momento.
22c Si anotamos los hechos, tenemos que anotarlos así: de alguna manera, la luz se desvía de su camino al atravesar el prisma.
22d Se forma un círculo allí arriba; si lo midiéramos, encontraríamos que no es un círculo exacto.
22e Más bien se alarga en la parte superior e inferior, y en la parte superior tiene un borde azulado y en la parte inferior un borde amarillento.
22f Por lo tanto, si permitimos que dicho haz de luz pase a través del agua de forma prismática entonces

[13] 'por arriba,' 'por debajo': Tómese en consideración la posición del prisma en la Figura 2-3. [n. del pr.]

aparecen fenómenos de color en los bordes —podemos ignorar los cambios causados por las placas de vidrio—.

[23a] Ahora voy a hacer el experimento una vez más con un haz de luz mucho más estrecho —ahora vemos un disco mucho más pequeño aquí abajo—.

[23b] Si desviamos este pequeño disco por medio del prisma, veremos el punto de luz aquí arriba, en otras palabras, una vez más desplazado hacia arriba.

[23c] Sin embargo, ahora vemos que el círculo de luz está casi completamente ocupado por los colores.

[23d] Si quiero dibujar lo que tenemos aquí ahora, verán que lo que está desplazado aquí arriba parece violeta, azul, verde, amarillo y rojo.

[23e] De hecho, si pudiéramos investigarlo por completo, se organizaría en los colores del arcoíris perfectos.

[23f] Por favor, estamos considerando los hechos, y les pido a todos que se queden con el fenómeno puro, el hecho puro, que se olviden todos los hermosos dibujos de rayos de luz, ángulos de incidencia, etcétera, que estudiaron en la escuela.

[23g] Vemos que los colores surgen en y bajo la luz, y podemos preguntarnos

¿Por qué surgen tales colores.

[23h] Si vuelvo a poner el círculo grande, tenemos el haz de luz que pasa por el espacio y cae allí en la pantalla, donde forma una imagen.

[23i] Si una vez más colocamos el prisma en el camino de este haz de luz, obtenemos la desviación de la imagen y, además, los fenómenos de color en los bordes.

[24a] Ahora, sin embargo, me gustaría pedirles que observen lo siguiente —nos mantendremos puramente dentro de los hechos—.

[24b] Les pido que observen que, si sólo miran un poco a su alrededor, verán el cilindro de agua brillante justo allí cuando la luz viaja a través del prisma de vidrio.

[24c] El haz de luz pasa —esto es puramente real— a través del prisma de agua, y la luz y el agua encajan entre sí.

[24d] Por favor, presten mucha atención a esto ahora.

[24e] Cuando el haz de luz pasa a través del prisma de agua, la luz y el agua encajan entre sí —la luz y el agua no encajan entre sí sin producir un afecto en el medio ambiente—.

[24f] En cambio, tenemos que decir que el haz de luz pasa y —manteniéndome dentro de los hechos, como dije— de alguna manera tiene la fuerza para penetrar el prisma y llegar al otro lado.

[24g] ¡Sin embargo, el prisma desvía el haz de luz!

[24h] Iría en línea recta, pero se eleva y se desvía, de modo que tenemos que darnos cuenta de que hay algo presente que desvía nuestro haz de luz.

[24i] Si quiero indicar con una flecha lo que desvía nuestro haz de luz, tendría que hacerlo con esta flecha. [Figura 2-3]

[24j] Ahora podemos decir, manteniéndonos puramente con los hechos y sin especular, que la luz se desvía hacia arriba por el prisma, y podemos indicar la dirección de la desviación.

[25a] Ahora le pido que piense en las siguientes líneas, que una vez más sólo corresponden a los hechos.

[25b] Si permitimos que la luz pase a través de un vaso de leche semiopaco o a través de cualquier líquido semiopaco —en otras palabras, a través de la materia semiopaca— la luz se debilitará, naturalmente.

[25c] Si miramos la luz a través del agua clara, vemos su brillo; en agua semiopaca parece debilitado.

[25d] Pueden observar en innumerables casos cómo la luz se debilita por un medio semiopaco.

[25e] Tenemos que declarar esto como un hecho.

[25f] En cualquier caso, sin embargo, cada medio material, incluso este que está actuando como un prisma, es semiopaco —oscurece la luz—. [Figura 2-3]

[25g] En otras palabras, por delante del prisma, a la izquierda estamos tratando con luz brillante.

[25h] Con la luz dentro del prisma estamos tratando con una luz oscurecida.

[25i] A la derecha del prisma, estamos lidiando con la luz que se ha abierto camino a través del medio.

[25j] Sin embargo, dentro del prisma estamos tratando con una combinación de luz y materia —con el origen de este oscurecimiento—.

[25k] Pueden deducir que está teniendo efecto un oscurecimiento simplemente por el hecho de que cuando miran la luz a través de un material semiopaco, también ven algo más.

[25l] Por lo tanto, se produce un oscurecimiento —esto es perceptible—.

[26a] ¿Qué surge de este oscurecimiento?

[26b] No estamos tratando simplemente con un cono de luz que se desvía y continúa, sino también con lo que entra en juego como un oscurecimiento de la luz, causado por la materia.

[26c] Podemos concebir esto de la siguiente manera: no es sólo la luz que irradia a este espacio más allá del prisma, sino también la turbidez dentro del prisma que irradia a ese espacio. ¿Cómo?

[26d] Se extiende, naturalmente, después de que la luz ha pasado a través del prisma —la turbidez se irradia hacia el brillo—.

[26e] Y sólo necesitan pensar en el asunto de la manera correcta para decirse a sí mismos que la turbidez

brilla hacia arriba, que cuando se desvía el brillo, la turbidez también se desvía hacia arriba.

26f Es decir, la turbidez se desvía hacia arriba en la misma dirección en que se desvía el brillo.

26g La turbidez se transmite, por así decirlo, al brillo que se ha desviado hacia arriba.

26h El brillo no puede simplemente extenderse allí arriba; la turbidez se transmite a ella.

26i Estamos tratando con dos colaboradores, con el brillo desviado y con la transmisión de la turbidez a este brillo, pero la desviación de la turbidez ocurre en la misma dirección que la del brillo.

26j Pueden ver el resultado: debido a que la turbidez brilla hacia arriba en el brillo, surgen los colores oscuros y azulados.

27a Y abajo, ¿cómo es allí?

27b Naturalmente, la turbidez también está brillando hacia abajo.

27c Sin embargo, como pueden ver, mientras una parte de la luz radiante está aquí arriba, con la turbidez yendo en la misma dirección que la luz creciente, tenemos aquí una extensión de lo que surge como turbidez para que brille, y hay un espacio en el que la luz, en su mayor parte, se desvía.[14]

27d Pero la turbidez irradia hacia este cuerpo de luz que se ha desviado hacia arriba; aquí tenemos un área donde la turbidez que pasa a través de las áreas superiores del prisma desciende.[15]

27e Debido a esto, tenemos aquí un área donde la turbidez se desvía de una manera opuesta al brillo.

27f Podemos decir que aquí tenemos una turbidez que quiere entrar en el brillo; pero en la parte inferior el brillo es tal que en su desviación funciona en contra de la desviación de la turbidez.

27g El resultado es que, por un lado, aquí arriba la desviación de la turbidez se produce de la misma manera que la del brillo; ambos colaboran hasta cierto punto, y la turbidez interviene como un parásito, por así decirlo.

27h Por otro lado, aquí abajo la turbidez se irradia hacia el brillo, pero se ve abrumada por ella y se suprime hasta cierto punto.

27i Por lo tanto, el brillo domina aquí y también domina en la batalla entre el brillo y la turbidez.

27j Los resultados de esta confrontación y del brillo que brilla a través de la turbidez son los colores rojo o amarillo hacia abajo.

27k Por lo tanto, podemos decir que aquí arriba la turbidez se transforma en brillo y surgen tonos azules; abajo, el brillo ahoga la turbidez u oscuridad que irradia, y surgen tonos amarillos.

28a Vemos eso aquí que —simplemente porque el prisma desvía el cono de luz completo por un lado y la turbidez por el otro lado— en las dos direcciones estamos tratando con diferentes formas en que la oscuridad interactúa con el brillo.

28b Tenemos una interacción de oscuridad y luminosidad, que no se mezclan para convertirse en gris, sino que permanecen independientemente efectivas.[16]

28c Pero hacia el polo único siguen siendo efectivas de tal manera que la oscuridad trabaja hacia el brillo hasta cierto punto, trabajando así para llevar peso dentro del brillo, pero como oscuridad.

28d Por otro lado, la turbidez resiste el brillo, quedando como una presencia independiente, pero es ahogada por el brillo.

28e Allí surgen los colores brillantes y amarillentos.

28f Al permanecer puramente con los hechos y tomar lo que está allí únicamente por observación, tienen la posibilidad de comprender por qué los amarillos aparecen por un lado y los azules por el otro —y, al mismo tiempo, puede concluir que el prisma material juega un papel importante en la aparición de los colores—.

28g De hecho, es por el prisma que por un lado la turbidez se desvía de la misma manera que el cono de luz, mientras que en el otro lado lo que se irradia y lo que se desvía se cruza, porque el prisma también permite que su oscuridad irradie hacia el otro lado, donde ya se ha producido una desviación.[17]

28h Debido a esto, se produce la desviación hacia abajo, y la oscuridad y el brillo colaboran de manera diferente hacia abajo que hacia arriba.

28i Así, los colores surgen donde la oscuridad y el brillo trabajan juntos.

29a Eso es lo que quería dejarles especialmente claro hoy en día.

29b Si desean considerar ahora la mejor táctica para comprender esto, entonces sólo tienen que considerar que su cuerpo etérico se involucra de manera diferente en el músculo que en el ojo.[18]

29c En el músculo se conecta con las funciones del músculo; pero debido a que el ojo está muy aislado, el cuerpo etérico no está involucrado allí en el aparato físico —es relativamente independiente—.

29d Debido a esto, el cuerpo astral puede lograr una conexión íntima con la parte del cuerpo etérico en el ojo.[19]

[14] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[15] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[16] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[17] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[19] Sobre el cuerpo etérico y el cuerpo astral: Steiner, Rudolf. 'Teosofía. Una introducción al conocimiento suprasensible del mundo y del destino humano.' [GA009]. Para una perspectiva oftalmológica: Steiner, Rudolf. 'Fisiología y

[29e] Dentro del ojo, nuestro cuerpo astral es independiente de una manera muy diferente que en el resto de nuestra organización física.
[29f] Supongamos que esto [dibujo en la pizarra] es parte de la organización física en un músculo, y que esta es la organización física del ojo.
[29g] Si lo describimos, tenemos que decir que nuestro cuerpo astral está comprometido aquí y allá; Pero hay una diferencia considerable.
[29h] Allí está comprometido de tal manera que pasa a través del mismo espacio que el cuerpo físico, pero no de forma independiente.
[29i] Aquí, en el ojo, también está comprometido, pero actúa de forma independiente.
[29j] Ambos llenan el espacio de la misma manera, pero en un caso los ingredientes actúan de manera independiente, mientras que en el otro no actúan de manera independiente.
[29k] Por lo tanto, si decimos que nuestro cuerpo astral está en el cuerpo físico, es sólo la mitad de la historia.
[29l] Tenemos que preguntar cómo existe allí, porque existe de manera diferente en el ojo que en un músculo.
[29m] A pesar de estar en el ojo tal como lo está en el músculo, el cuerpo astral es relativamente independiente en el ojo.
[29n] De este modo, pueden concluir que los ingredientes pueden penetrarse entre sí y, sin embargo, permanecer independientes.
[29o] Por lo tanto, pueden unir el brillo y la oscuridad para formar gris; luego se interpenetran como cuerpo y músculo astral.

terapia fundamentadas en la ciencia espiritual.' [GA314] [N. del Ed.]

[29p] Alternativamente, pueden penetrarse entre sí de manera que permanezcan independientes; luego se interpenetran como nuestro cuerpo astral y la organización física del ojo.
[29q] En primera instancia emerge el gris; en segunda instancia, color.[20]
[29r] Si se penetran entre sí como el cuerpo astral y el músculo, emerge el gris, y si se penetran entre sí como el cuerpo astral y el ojo, entonces emerge el color, porque permanecen relativamente independientes, a pesar de estar en el mismo espacio. ♣♣♣

[20] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[03] tercera conferencia

Stuttgart, diciembre 25, 1919 (S-3940)

Me han dicho que la culminación de nuestro estudio de ayer, el fenómeno que aparece por medio del prisma, fue difícil de entender para muchos, pero no dejen que eso les preocupe.
[01b] La comprensión vendrá poco a poco.
[01c] Nos ocuparemos especialmente de los fenómenos de luz y color con mayor profundidad, de modo que esta verdadera 'pièce de résistance'[1] —ya que eso es lo que es incluso para el resto de la física— puede proporcionarnos una buena base.
[01d] Entienden que primero tengo que contarles especialmente sobre algunas de esas cosas que no pueden encontrar en los libros y que no son objeto de estudios científicos normales, cosas que, hasta cierto punto, sólo podemos tratar aquí.
[01e] Luego, en las últimas conferencias, podemos profundizar en cómo lo que hemos estudiado aquí también se puede utilizar en las lecciones.
[02a] Lo que traté de explicarles ayer es, en efecto, esencialmente una forma especial de interacción del brillo y la turbidez.[2]

[1] 'pièce de résistance': El plato principal en una comida. [n. del pr.]
[2] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

02b Quería demostrar que los fenómenos de color que se comportan como polos opuestos surgen por medio de los diferentes tipos de interacción entre brillo y turbidez, que aparecen especialmente durante el paso de un haz de luz a través de un prisma.
02c Primero, les pediré que se traguen la amarga píldora de que la dificultad para comprender este asunto proviene del hecho de que —estoy hablando de aquellos que tienen dificultades para comprender— realmente desean que la teoría de la luz y el color se formule cinemáticamente.
02d En virtud de nuestra educación peculiar, las personas se han acostumbrado a creer sólo aquellos conceptos que son más o menos cinemáticos con referencia a la naturaleza externa, es decir, aquellos conceptos que se ocupan sólo en términos de número, espacio formal y movimiento.
02e Ahora se supone que debemos hacer el esfuerzo de pensar en términos de cualidades, y en cierto sentido, podemos decir: "Aquí ya estamos vacilando."
02f Pero pueden atribuirlo completamente al curso antinatural que el desarrollo científico ha tomado en tiempos más recientes, que incluso pasarán con sus alumnos de cierta manera. —me refiero a los maestros de la Escuela Waldorf[3] y otros maestros—.
02g Naturalmente, no será posible inmediatamente inyectar ideas saludables en la escuela de hoy en día —en cambio, tendremos que construir puentes—.
03a Ahora echemos un vistazo a los fenómenos de luz y color desde otro punto de vista.
03b Me gustaría comenzar hoy con un comentario muy discutido de Goethe.

[3] Escuela Libre Waldorf: Fundada por el empresario Emil Molt para los hijos de los trabajadores y personal de oficina de la fábrica de Cigarrillos Waldorf Astoria, en 1919 en Stuttgart, establecida y dirigida por Rudolf Steiner. [N. del Ed.]

03c En Goethe pueden leer cómo en la década de 1780 se hizo conocido por todo tipo de afirmaciones sobre la apariencia del color en y bajo la luz,[4] en otras palabras, sobre los fenómenos de los que comenzamos a hablar ayer.
03d Le habían dicho que la opinión general de los físicos era que si la luz incolora atravesaba un prisma, se dividiría, se desarmaría.
03e Los fenómenos se interpretaron más o menos así: si captamos un haz de luz incoloro, al principio nos revela una imagen incolora.
03f Si colocamos un prisma en el camino de este haz de luz, obtenemos la serie de colores rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo, y violeta.
03g Esto llamó la atención de Goethe; de hecho, descubrió que los físicos explicaron el asunto diciendo que la luz incolora en realidad ya contiene estos siete colores —cómo los contiene, por supuesto, es difícil de imaginar, pero esto es lo que se dijo—.
03h Cuando pasamos la luz a través del prisma no hace más que separar, como un abanico, lo que la luz ya contiene —desglosa la luz en los siete colores—.
04a Goethe quería llegar al fondo de este asunto y tomó prestados todo tipo de instrumentos —tal como hemos tratado de recolectarlos en los últimos días— para determinar cómo estaban las cosas.
04b Hizo que Büttner,[5] el consejero judicial de Jena, le enviara estos instrumentos; luego los guardó, con la intención de hacer su investigación en el momento oportuno.
04c El consejero Büttner se impacientó y exigió la devolución de los instrumentos antes de que Goethe hubiera hecho algo con ellos —con algunas cosas, simplemente sucede que no los contactamos de inmediato—.
04d Goethe tuvo que empacar los instrumentos, por lo que rápidamente tomó el prisma, pensando que si un prisma rompía la luz, lo vería en la pared.
04e Esperaba que la luz apareciera perfectamente dividida en siete colores, pero el color aparecía sólo donde había algún tipo de borde, donde había una mancha fangosa en la pared, de modo que el lodo, la oscuridad, chocaban con el brillo.
04f Allí podía ver colores si miraba a través del prisma, pero donde había un blanco uniforme no veía nada.[6]
04g Entonces Goethe comenzó a sospechar y perdió su fe en toda la teoría.
04h Ahora no tenía ganas de devolver los instrumentos; los guardó y continuó con el asunto —y resultó que el asunto no es del todo como se presenta habitualmente—.
05a Si dejamos que la luz pase a través de la habitación, obtenemos un círculo blanco en una pantalla.
05b Ahora, si colocamos un prisma en el camino de este cuerpo de luz que atraviesa, el haz de luz se desvía. [Figuras 2-2, 2-3]
05c Inicialmente, sin embargo, los siete colores seguidos no aparecen en absoluto.
05d Más bien, en el borde inferior sólo aparece un color rojizo que se funde en amarillento, y en el borde superior un color azulado que se funde en verdoso —en el medio permanece blanco—.

[4] Goethe, Johann W. 'Materialien zur Geschichte der Farbenlehre, Konfession des Verfassers' ['Materiales sobre la historia de la teoría del color, denominación del autor'], en Steiner, Rudolf. 'Escritos científicos de Goethe, con introducciones y comentarios de Rudolf Steiner.' Volumen 5. [GA001e] [N. del Ed.]
[5] Christian Wilhelm Büttner Christian (1716-1801): Naturalista y químico alemán. [n. del pr.]
[6] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

06a ¿Qué se dijo entonces Goethe? Él dijo:

"Realmente no es un caso de la luz que se está dividiendo.

"En cambio, en realidad, estoy reproduciendo una imagen."

"Esta imagen es sólo la reproducción de la sección en la pantalla."

06b La sección tiene bordes, y los colores no aparecen porque se extraen de la luz, porque la luz se dividió en ellos, sino porque estoy proyectando la imagen, y la imagen en sí misma tiene bordes.

06c Por lo tanto, aquí estoy tratando con el hecho de que en el punto donde la luz y la oscuridad se encuentran —porque fuera de este círculo de luz hay oscuridad en el área circundante y dentro de ella hay luz—, allí en los bordes, aparecen los colores.

06d Los colores inicialmente aparecen puramente como fenómenos marginales y, al mostrar los colores como fenómenos marginales, básicamente tenemos ante nosotros el fenómeno arquetípico.[7]

06e No tenemos el fenómeno arquetípico ante nosotros si hacemos el círculo más pequeño y obtenemos una imagen en color continua.[8]

06f Mientras que en el caso del círculo grande los colores marginales siguen siendo colores marginales, la imagen de color continuo emerge sólo porque en el caso del círculo pequeño los colores continúan desde el borde hacia adentro hasta el centro.

06g Se superponen en el medio y crean lo que llamamos un espectro continuo.

06h Por lo tanto, el fenómeno arquetípico es aquel en el que los colores aparecen en los bordes, donde la luz y la oscuridad se fusionan.

07a Ven, es una cuestión de no usar teorías para interferir con los hechos —de quedarse únicamente con un estudio de los hechos desnudos—.

07b No sólo nos preocupa lo que vemos en términos de la apariencia de los colores.

07c Como hemos visto, se produce un desplazamiento de todo el haz de luz, una desviación lateral de todo el haz de luz.

07d Si deseamos seguir este desvío lateral de forma esquemática, pueden hacerlo de la siguiente manera.

08a Supongamos que juntamos dos prismas juntos, de modo que el inferior —que forma un todo con el superior— lo colocamos como el que esbocé ayer —el prisma superior se coloca en forma opuesta del inferior—. [Figura 3-1]

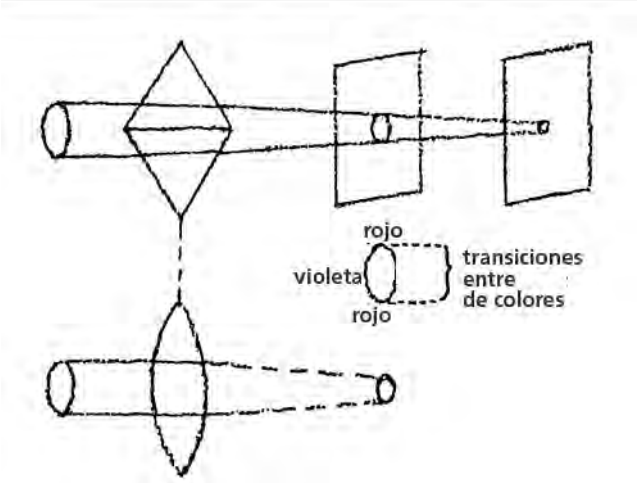


Figura 3-1

08b Si permitiéramos que un rayo de luz pasara a través de este doble prisma, naturalmente tendríamos que obtener algo similar a lo que obtuvimos ayer —obtendría dos desviaciones, una hacia abajo y la otra hacia arriba—.

08c Si tuviéramos tal prisma doble aquí, obtendríamos una imagen de luz que se extendería más alargada, pero y, al mismo tiempo, esta imagen de luz más extendida resultan ser muy confusa y oscura.

08d Esto es comprensible cuando, al capturar esta imagen en una pantalla, obtenemos una reproducción del círculo de luz que se inserta en sí mismo.

08e Pero también podía mover la pantalla —una vez más, obtendría una reproducción—.

08f En otras palabras, habría una distancia —todo esto queda dentro de los hechos— dentro de la cual siempre encontraría posible obtener una reproducción.

08g Pueden concluir que estamos manipulando la luz por medio del doble prisma.

08h Afuera siempre encontraremos un borde rojo, de hecho en la parte superior e inferior, y violeta en el medio.[9]

08i Si bien de lo contrario sólo obtuve una imagen de rojo a violeta, ahora obtengo rojo en los bordes exteriores y violeta en el medio, con los otros colores en el medio.

08j Por lo tanto, con tal prisma doble, podríamos hacer posible que emerja una figura así; sin embargo, también obtendría esta figura si moviera la pantalla.

08k Por lo tanto, tengo una cierta distancia dentro de la cual es posible que aparezca una imagen que tiene color en los bordes, pero también tiene color en el medio y todo tipo de colores de transición.

09a Ahora, si muevo arriba y abajo con la pantalla, podemos evitar la posibilidad de que tales imágenes se creen en un espacio bastante amplio.

09b Sin embargo, probablemente sospechen que esta posibilidad sólo podría crearse si cambiara el prisma constantemente, porque un prisma cuyo ángulo

7 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
8 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
9 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

es mayor aquí proyectaría la imagen en un lugar diferente que si redujera el ángulo y obtuviera una distancia más corta aquí.

09c Puedo hacer que toda la situación sea diferente si no tengo un prisma con superficies rectas, sino que trabajo con superficies curvas desde el principio.

09d De este modo, podemos simplificar considerablemente algo que de otra manera sería extraordinariamente difícil de estudiar con un prisma.

09e Y tenemos la siguiente posibilidad: primero, permitimos que el haz de luz pase a través del espacio, y luego colocamos en el camino la lente —que en realidad no es más que un doble prisma con superficies curvas.[10]

09f Ahora la imagen que obtengo se reduce considerablemente en tamaño.

09g ¿Qué ha sucedido realmente aquí?

09h Todo el haz de luz se contrae, se estrecha.

09i Aquí tenemos una nueva interacción entre la materia —la materia en la lente, en el cuerpo de vidrio— y la luz que atraviesa el espacio.

09j La lente actúa sobre la luz de modo que contrae el haz de luz.

10a Dibujaremos todo el esquema de manera esquemática. [Figura 3-1, abajo izquierda]

10b Aquí tenemos un haz de luz, en una vista lateral, y dejo que la luz pase a través de la lente.

10c Si tuviera que colocar un vidrio ordinario o una placa de agua contra él, el rayo de luz simplemente pasaría a través de él y se produciría una reproducción del rayo de luz en la pantalla.

10d Ese no es el caso si tengo una lente en lugar del vidrio o la placa de agua.

10e Si simplemente trazo lo que sucedió con una línea, entonces tengo que decir que se ha producido una reducción de la imagen —así, el haz de luz se ha contraído—.

11a Existe otra posibilidad, que es que no copiemos la disposición de un prisma doble como el que he dibujado aquí, sino que tengamos un prisma doble cuya sección transversal se forme de manera que los prismas se encuentren en este borde. [Figura 3-2]

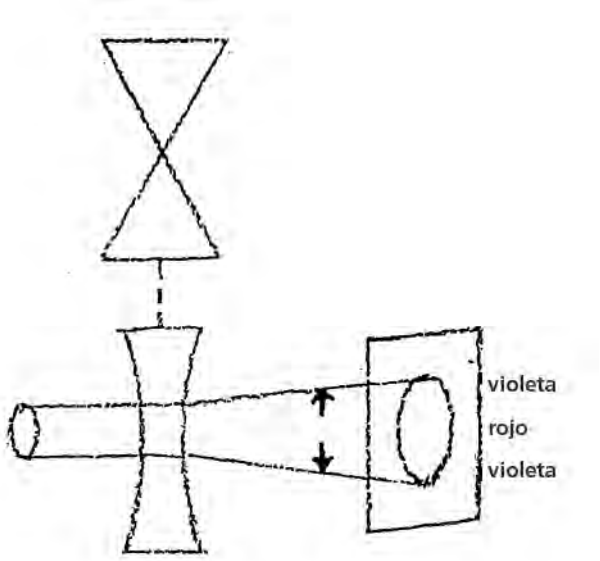


Figura 3-2

11b Por supuesto, obtendríamos la misma descripción que hice antes, pero con un círculo considerablemente ampliado.

11c Una vez más, al subir y bajar con la pantalla, tendría la posibilidad de obtener una imagen más o menos distinta dentro de una cierta distancia.

11d En este caso, tendría un color violeta y azulado arriba y también abajo, y en el medio tendría rojo, antes de que se invirtiera —y en el medio están los colores intermedios—.

12a Una vez más, puedo reemplazar este doble prisma con una lente que tenga esta sección transversal. [Figura 3-2]

12b La sección transversal de la primera lente es gruesa en el medio y delgada en los bordes [Figura 3-1] —esta segunda lente es delgada en el medio y gruesa en los bordes. [Figura 3-2]

12c Con la segunda lente obtengo una imagen ampliada, que es más grande que la sección transversal normal que emergería del haz de luz.

12d Obtengo una imagen ampliada, pero también con la gradación de colores en los bordes y hacia el centro.

12e Por lo tanto, si quiero investigar estos fenómenos, debo decir que el haz de luz se ha expandido, esencialmente se ha separado —ese es un hecho simple—.

13a ¿Qué podemos concluir de estos fenómenos?

13b Vemos que existe una relación entre la sustancia que encontramos por primera vez en las lentes como materia transparente y lo que hace su aparición debido a la luz.

13c También vemos un cierto tipo de interacción, ya que, dado lo que llegamos al usar una lente que es gruesa en los bordes y delgada en el medio, ¿qué tenemos que decir cuando tenemos una lente de este tipo?: que todo el haz de luz se ha separado, se ha expandido.

13d Y también vemos cómo es posible esta expansión: se produce porque la sustancia a través de la cual ha pasado la luz es delgada al medio y más gruesa en los bordes —en los bordes, la luz tiene que penetrar a través de más material que aquí en el medio, donde penetra a través de menos material.

[10] Perdón por mi ignorancia. Nunca da importancia al ángulo de incidencia de la luz. [n. del pr.]

13e ¿Qué pasa entonces con la luz?
13f Bueno, dijimos que se expande, se separa.
13g Se separa en la dirección de estas dos flechas. [Figura 3-2]
13h ¿Qué puede haberla separado?
13i Bueno, simplemente la circunstancia de que tenía que pasar por menos materia en el medio y más en los bordes.
13j Consideremos la situación: en el medio, la luz tiene menos sustancia para atravesar y, por lo tanto, pasa más fácilmente; por lo tanto, cuando ha pasado, todavía tiene más fuerza.
13k Aquí, donde atraviesa menos material, tiene más energía que donde atraviesa más material.
13l La fuerza más fuerte en el medio —causada por la luz que atraviesa menos material— separa el haz de luz.[11]
13m Esto es algo que pueden inferir directamente de los hechos.
14a Tengan en cuenta que se trata del uso correcto del método, del pensamiento lógico.[12]
14b Si dibujamos líneas para seguir lo que aparece en la luz, tenemos que tener claro que en realidad sólo estamos agregando algo al dibujo que no tiene nada que ver con la luz.
14c Si dibujo las líneas aquí, simplemente estoy dibujando los límites del haz de luz.
14d Esta apertura crea este haz de luz; por lo tanto, lo que estoy dibujando no tiene nada que ver con la luz.
14e En cambio, el haz es causado por el hecho de que la luz pasa a través de esta ranura.

[11] Perdón mi ignorancia: Rudolf Steiner considera 'la cantidad de masa que atraviesa la luz' sin considerar el ángulo de incidencia de la luz con el vidrio del prisma o la lente. [n. del pr.]
[12] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

14f Y si digo en este caso que la luz se mueve en esta dirección, nuevamente eso no tiene nada que ver con la luz, ya que, si empujara la fuente de luz hacia arriba, la luz se movería de esta manera cuando cayera a través de la hendidura, y tendría que dibujar la dirección de las flechas así.
14g Todo esto no tendría nada que ver con la luz.
14h Estamos acostumbrados a dibujar líneas en la luz, por lo que poco a poco hemos venido hablando de rayos de luz —no estamos tratando en ningún lado con rayos de luz—.
14i Estamos tratando con un cono de luz que es causado por una ranura a través de la cual dejamos pasar la luz.
14j Estamos lidiando con una ampliación del cono de luz, y tenemos que decir que de alguna manera la ampliación del cono de luz debe estar conectada al camino más corto —dentro del material— que recorre la luz aquí en el medio que aquí en el borde.
14k Debido al camino más corto aquí en el medio, la luz retiene más fuerza; debido al camino más largo en el borde, se le quita más fuerza.
14l La luz más fuerte en el medio presiona la luz más débil en el borde, y el cono de luz se amplía —eso es lo que pueden concluir—.
15a Ahora pueden ver que, aunque en realidad sólo estamos tratando con metáforas, en física la gente habla en todos lados, de los rayos de luz y esas cosas.
15b Estos rayos de luz se han convertido en el substrato del pensamiento materialista en este área.
15c Para que lo que acabo de explicar sea más concreto, veremos algo más.
15d Supongamos que tenemos un recipiente pequeño, que puedo llenar de un líquido, por ejemplo, agua; y un objeto, digamos, una moneda o similar, se encuentra en el fondo. [Figura 3-3]

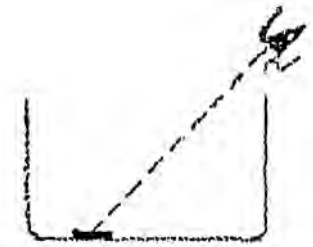


Figura 3-3

15e Supongamos que miramos desde este punto aquí ['ojo' en la figura], podemos hacer el siguiente experimento:
15f Primero, podemos dejar fuera el agua y mirar el objeto desde la posición del ojo; veremos el objeto en esta dirección.
15g ¿Cuáles son los hechos del asunto?
- Tengamos un objeto en el fondo de un recipiente.
- miramos y vemos este objeto en cierta dirección.

15h Esos son los hechos simples del caso.
15i Ahora empiezo a dibujar: un rayo de luz comienza desde este objeto, se envía al ojo y afecta al ojo, y luego fantaseamos con todo tipo de cosas posibles al respecto.
16a Ahora llenamos el recipiente hasta aquí con agua o cualquier otro líquido transparente; y sucede algo bastante especial. [Figura 3-4]

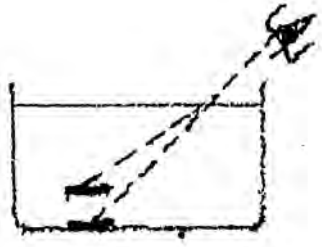


Figura 3-4

16b Desde la misma posición del ojo miramos —trazamos la línea— en la misma dirección en la que vimos el objeto antes, y miramos en esa dirección; podríamos esperar ver lo mismo, pero no sucede.
16c En cambio, ocurre algo muy peculiar: vemos el objeto un poco elevado.[13]
16d Lo vemos de tal manera que se eleva junto con todo el fondo del recipiente.
16e Por supuesto, podemos hablar sobre cómo podemos determinar eso, es decir, medirlo, más adelante —en este momento, sólo quiero hablar sobre los principios—.
16f ¿Cuál podría ser la base de esto, si voy a responder la pregunta sobre los hechos del asunto?
17a Esperamos encontrar el objeto en la misma dirección en la que miramos antes; dirigimos la mirada en esa dirección pero no vemos el objeto —lo vemos en otra dirección—.
17b Por supuesto, antes, cuando no había agua en el recipiente y sólo aire entre nuestro ojo y el fondo, podíamos mirar directamente hacia el fondo.
17c Vemos que nuestra línea de visión choca con la superficie del agua —que no deja pasar nuestra visión tan fácilmente como el aire—; ofrece una mayor resistencia, y tenemos que evitar la mayor resistencia[14] —a partir de este momento, debemos evitar la mayor resistencia—.
17d Este rechazo se expresa en el hecho de que no vemos el fondo [a la distancia que esperamos], sino que, en cambio, todo parece estar elevado.

17e Vemos con más dificultad, por así decirlo, a través del agua que a través del aire.
17f Es más difícil para nosotros superar la resistencia del agua que la del aire, por lo que tenemos que acortar la fuerza, tirando así del objeto hacia arriba[15] —acortamos la fuerza al encontrar una resistencia más fuerte—.
17g Si pudiéramos llenar esto con un gas que fuera menos denso que el aire, el objeto se hundiría, porque entonces encontraríamos menos resistencia.
17h Por lo tanto, empujaría el objeto hacia abajo. [Figura 3-5]

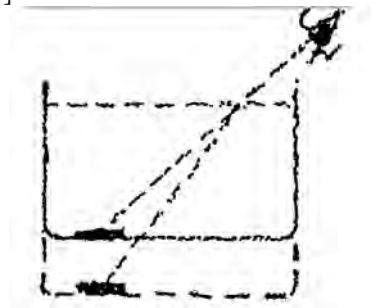


Figura 3-5

18a Los físicos no exponen los hechos del asunto de esta manera.
18b En cambio, dicen que si se direcciona un rayo de luz sobre la superficie del agua, el rayo de luz se dobla en la superficie, donde se produce una transición entre un medio más denso y otro menos denso —el ángulo de incidencia del rayo de luz se dobla y la luz llega al ojo en la posición desde donde vemos—.[16]
18c Y luego dicen algo muy curioso: después de que el ojo ha recibido la información por medio del rayo de luz, alarga el camino hacia afuera y proyecta el objeto en este lugar aquí.[17]
18d En otras palabras, los físicos descubren todo tipo de conceptos, pero no cuentan con lo que hay allí, con la resistencia que el poder de la visión en sí encuentra en la sustancia más densa que tiene que penetrar.[18]
18e Hasta cierto punto, les gustaría dejar de lado todo lo demás y atribuir todo a la luz, como en el caso del prisma, donde dicen:

> *"Oh, el prisma no hace nada en absoluto.*
> *"Los siete colores ya están contenidos en la luz.*
> *"El prisma sólo les brinda la oportunidad de alinearse tan bien uno al lado del otro como soldados, los siete colores.*
> *"Pero estos siete niños traviesos que se ven obligados a salir por separado ya están allí juntos.*
> *"El prisma no hace nada de eso."*

18f Como vimos, fue exactamente lo que sucedió en el prisma, en esa cuña oscura, lo que causó los colores.
18g Los colores en sí mismos no tienen nada que ver con la luz misma.[19]
19a Aquí, una vez más, tenemos que tener claro que estamos trabajando activamente, apuntando con nuestros ojos y encontrando una resistencia más fuerte en el agua, y debido a esto nos vemos obligados a acortar la línea de visión a través de la resistencia más fuerte.
19b Los físicos, sin embargo, dicen que los rayos de luz están proyectados, doblados, etcétera.
19c ¡Y aquí está la mejor parte de todas!

[13] La figura [Figura 3-4] poco ortodoxa se confirma mediante dibujos en las notas del cuaderno hechas por Rudolf Steiner en el momento del curso [GA320]. Curiosamente, primero está la figura habitual y luego debajo la nueva figura que muestra el levantamiento, que recuerda la apariencia de una varilla que se sumerge en ángulo en agua. [N. del Ed.]
[14] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[15] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[16] Perdonen mi ignorancia. Es el primer lugar donde habla de 'ángulo de incidencia.' [n. del pr.]
[17] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[19]

19d Los físicos de hoy en día dicen que primero la luz llega al ojo en un camino doblado, y luego el ojo proyecta la imagen hacia afuera.
19e Qué significa eso?
19f Al final, los físicos dicen:

"El ojo proyecta."

19g Plantean una concepción cinemática, desprovista de toda realidad, una actividad de fantasía pura, en lugar de lo que se presenta de inmediato: la resistencia del agua más densa al poder de visión del ojo.
19h Es en esos puntos que se nota más claramente cuán abstraído está todo en nuestra física, cómo se supone que todo se convierte en cinemática, cómo no quieren entrar en cualidades.
19i Por un lado, despojan el ojo de cualquier tipo de actividad; por otro lado, el ojo proyecta hacia afuera el estímulo que recibe.[20]
19j Sin embargo, lo que es necesario es que comencemos desde el principio con la actividad del ojo —tengamos claro que el ojo es un organismo activo—.
20a Ahora podemos ver que tenemos un modelo del ojo, y hoy en día también comenzaremos a tratar con la naturaleza del ojo humano.
20b El ojo es, por supuesto, una especie de bola, simplemente un poco comprimida de adelante hacia atrás, una bola que se encuentra en la cavidad ósea de tal manera que una serie de tejidos rodean primero la parte interna del ojo.
20c Si queremos dibujar la sección transversal, tendríamos que hacerlo así [Figura 3-6]; lo que estamos dibujando ahora sería el ojo derecho.
20d Si tuviéramos que sacar el ojo del cráneo y diseccionarlo, la parte más externa, que encontraríamos primero, sería tejido conectivo, grasa.

[20] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

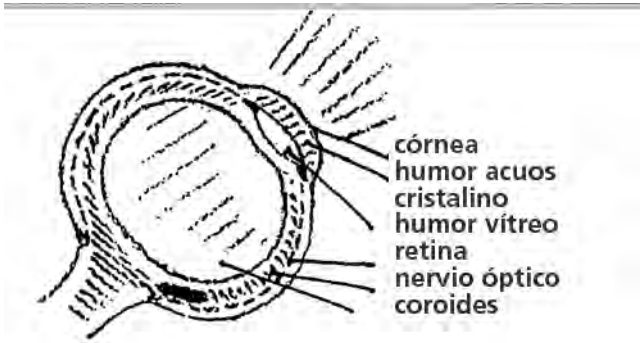


Figura 3-6

20e Pero luego llegamos a la primera cobertura real del ojo, la llamada esclerótica[21] —esta cubierta más externa es fibrosa, ósea[22] y cartilaginosa[23]—.
20f Se vuelve transparente hacia el frente —la córnea[24]— de modo que la luz puede penetrar desde afuera dentro del ojo.
20g Una segunda capa que recubre el espacio interior es la llamada coroides,[25] que contiene los vasos sanguíneos —lo dibujamos aproximadamente aquí—.

[21] esclerótica: Membrana de color blanco, gruesa, resistente y rica en fibras de colágeno que constituye la capa más externa del globo ocular. Su función es la de darle forma y proteger a los elementos internos. La parte anterior y visible de la esclerótica se le llama el 'blanco del ojo.' [n. del pr.]
[22] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[23] La esclerótica está formada por 3 capas, de afuera hacia dentro: • Epiesclera: facilita el deslizamiento del globo ocular con las estructuras vecinas; • Fibrosa: fundamentalmente fibras de colágeno; • Fusca: la capa más interna contiene abundantes vasos. [n. del pr.]
[24] córnea: Parte frontal transparente del ojo que cubre el iris, la pupila y la cámara anterior. El poder refractivo de la córnea es de aproximadamente 43 dioptrías. La córnea no es tan solo una lente, ya que es el tejido con mayor densidad de terminaciones nerviosas en el cuerpo humano. [n. del pr.]
[25] coroides o úvea posterior: Membrana profusamente irrigada con vasos sanguíneos y tejido conectivo, de coloración oscura que se encuentra entre la retina y la esclerótica del ojo. La parte más posterior está perforada por el nervio óptico. [n. del pr.]

20h En tercer lugar, tenemos la capa más interna, la llamada retina,[26] cuya continuación hacia el cráneo es el nervio óptico —el nervio óptico entra en el globo ocular y forma la retina—.
20i Hemos enumerado las tres cubiertas del ojo.
20j Ahora, sin embargo, detrás de la córnea, incrustada aquí en el músculo ciliar,[27] hay una especie de lente —el cristalino[28]— que está soportada por un músculo aquí llamado músculo ciliar.
20k Hacia el frente aquí está la córnea transparente, y entre esta y el cristalino está lo que se llama humor acuoso.[29]
20l Cuando la luz entra al ojo, primero pasa a través de la córnea transparente, luego a través del humor acuoso, luego a través de esta lente, que los músculos pueden mover de forma independiente.
20m Luego, la luz pasa más allá de esta lente hacia lo que generalmente llamamos el humor vítreo,[30] que ocupa todo el espacio dentro del ojo.

[26] retina (en vertebrados): Tejido sensible a la luz situado en la superficie interior del ojo. La luz que incide en la retina desencadena fenómenos químicos y eléctricos que se traducen en impulsos nerviosos que son enviados hacia el cerebro a través del nervio óptico. [n. del pr.]
[27] músculo ciliar: Músculo situado en el interior del ojo, en el cuerpo ciliar, con forma de anillo y está adherido al cristalino haciendo que el cristalino cambie de forma para poder enfocar. [n. del pr.]
[28] cristalino: Estructura del ojo humano con forma de lente biconvexa, situado tras el iris y delante del humor vítreo, que permite enfocar objetos situados a diferentes distancias, Se caracteriza por su alta concentración en proteínas, que le dan un índice de refracción más elevado que los fluidos que lo rodean. [n. del pr.]
[29] humor acuoso: Líquido incoloro que ocupa la cámara anterior del ojo; nutre y oxigena las estructuras del globo ocular que no tienen aporte sanguíneo (córnea y el cristalino). [n. del pr.]
[30] humor vítreo: Líquido gelatinoso y transparente que rellena el espacio entre la superficie interna de la retina y la cara

[20n] Así, la luz pasa a través de la córnea transparente, el humor acuoso, el cristalino en sí, el humor vítreo, y llega así a la retina, una ramificación del nervio óptico, que conduce al cerebro.
[20o] Estas cosas nos muestran esquemáticamente los elementos principales en el ojo.
[21a] Sin embargo, este ojo revela peculiaridades extraordinarias.
[21b] Primero, si estudiamos el humor acuoso —este líquido entre el cristalino y la córnea a través del cual la luz tiene que pasar— encontramos que, en términos de su contenido, es casi un líquido real, casi un líquido exterior.
[21c] En este punto donde está el humor acuoso, entre el cristalino y la córnea externa, el ser humano es físicamente como un pedazo del mundo exterior, hasta cierto punto.
[21d] Es casi el caso que este líquido en la periferia más externa del ojo apenas se distingue de un líquido que verteríamos en la mano.
[21e] Y el cristalino también es algo muy, muy objetivo, muy, muy inorgánico.[31]
[21f] Sin embargo, si pasamos al humor vítreo, que ocupa el interior del ojo y limita con la retina, no podemos considerarlo de esta manera en absoluto —no podemos decir que esto también sea algo 'casi' como un líquido externo o 'casi' un cuerpo externo—.
[21g] Ya hay vitalidad en el humor vítreo; hay vida en el humor vítreo.[32]
[21h] Por lo tanto, cuanto más nos desplazamos hacia atrás en el ojo, más avanzamos hacia la vida.

posterior del cristalino, es más denso que el humor acuoso; mantiene la forma de globo ocular. [n. del pr.]
[31] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[32] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[21i] En el frente tenemos un líquido que es objetivamente casi completamente externo, incluso el cristalino es externo, pero en el caso del humor vítreo ya estamos parados dentro de una estructura que tiene vitalidad inherente.[33]
[21j] Esta diferencia entre lo que está afuera y lo que está adentro se muestra también en otra cosa; incluso esto podría estudiarse hoy en día en las ciencias naturales.
[21k] Si observamos la formación del ojo comparativamente, comenzando con el orden inferior de los animales, encontramos que lo que comprende el humor acuoso externo y el cristalino no crece de adentro hacia afuera —en cambio, se forma por la acumulación de las células circundantes—.[34]
[21l] Por lo tanto, tendríamos que pensar en el cristalino que se forma de tal manera que el tejido del cristalino e incluso el humor acuoso frontal emergen de los órganos vecinos y no de adentro hacia afuera, mientras el humor vítreo crece desde adentro hacia ellos.
[21m] Aquí tenemos algo curioso.
[21n] La naturaleza de la luz externa está en funcionamiento y provoca la transformación que produce el humor acuoso y el cristalino.[35]
[21o] El animal reacciona a esto desde adentro y empuja algo más vivo, algo más vital, hacia ello —el humor vítreo—.[36]
[21p] Es particularmente en el ojo que las formaciones estimuladas desde afuera hacia adentro y aquellas estimuladas desde adentro hacia afuera se encuentran de una manera bastante curiosa.
[21q] ¡Esa es la primera peculiaridad del ojo!

[33] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[34] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[35] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[36] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[22a] Existe otra peculiaridad, que radica en el hecho de que la retina expandida es en realidad el nervio óptico expandida.
[22b] La peculiaridad consiste en el hecho de que el ojo es insensible donde entra el nervio óptico; allí está ciego — mañana intentaré mostrarle un experimento para confirmar esto—.
[22c] El nervio óptico se extiende.
[22d] En un lugar ubicado algo a la derecha del punto de entrada (en el caso del ojo derecho), la retina es la más sensible.[37]
[22e] Pueden decir que es el nervio el que detecta la luz; sin embargo, en su punto de entrada no detecta la luz, precisamente.
[22f] Se pensaría que si realmente fuera el nervio el que detecta la luz, tendría que sentirla con mayor fuerza en el lugar donde entra; sin embargo, no lo hace —por el momento, me gustaría que lo tengan en cuenta—.
[23a] Ahora, a partir del siguiente ejemplo, pueden concluir que la configuración del ojo está llena de la extraordinaria sabiduría de la naturaleza.
[23b] Mientras sus ojos estén más o menos sanos, encontrarán que cuando examina los objetos que le rodean durante el día, le parecen más o menos agudos —en cualquier caso, su nitidez o claridad es suficiente para la orientación—.
[23c] Pero a veces, cuando nos levantamos por la mañana, vemos los bordes de los objetos con mucha claridad, como si estuvieran rodeados por una pequeña niebla —si el objeto es un círculo, veremos algo poco claro a su alrededor—.
[23d] ¿Cuál es la causa de esto?
[23e] Es causado por el hecho de que tenemos tres cosas diferentes en nuestros ojos.

[37] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

23f Tomaremos sólo dos en consideración: el humor vítreo y el cristalino.
23g Como hemos visto, tienen orígenes completamente diferentes —a lente se forma más desde afuera, el humor vítreo más desde adentro—.
23h El cristalino está menos viva; el humor vítreo está impregnado de vitalidad.
23i En el momento en que despertamos, los dos aún no están ajustados entre sí —el humor vítreo intenta reproducir los objetos de la manera que puede, y el cristalino lo hace de la manera que puede—.
23j Y tenemos que esperar hasta que se hayan enfocado mutuamente.
23k Podemos ver a partir de esto cuán móvil es lo orgánico y cómo los efectos de lo orgánico se basan en el hecho de que la actividad en el lente y en el humor vítreo se diferencian al principio y luego se vuelven a unir a partir de los elementos diferenciados —ambos tienen que adaptarse el uno al otro—.
24a Sobre la base de todas estas cosas, intentaremos poco a poco llegar a cómo el mundo del color resulta de la interrelación entre el ojo y el mundo exterior.
24b Para este fin, vamos a echar un vistazo al siguiente experimento ahora para que mañana podamos conectarlo con observaciones sobre esta relación del ojo con el mundo exterior.
25a Como pueden ver, aquí tengo un disco pintado con los colores que han llamado nuestra atención como los colores del arcoíris —violeta, índigo, azul, verde, amarillo, naranja y rojo—.
25b Si miran la rueda aquí, ven estos siete colores —lo he hecho tan bien como es posible hacerlo con estas pinturas—.
25c Ahora primero giraremos el disco lentamente; aún vemos los siete colores, sólo en movimiento.
25d Ahora haremos que el disco gire muy rápido —cuando el disco gira lo suficientemente rápido, ya no vemos los colores—.
25e En cambio, vemos, creo, un gris monocromático —¿no es así? ¿O vieron algo más?—.

25f [• La audiencia responde: "Púrpura." "Rojizo." •]

25g Sí, eso es porque el rojo es algo demasiado fuerte en relación con los otros colores.
25h Intenté compensar eso dándole menos espacio, pero si la disposición fuera completamente correcta, en realidad veríamos un gris monocromático.
25i Luego tenemos que preguntarnos por qué estos siete colores nos parecen como un gris monocromático.
25j Intentaremos responder esta pregunta mañana.
26a Hoy en día presentaremos lo que dice la física; tal como lo dijo en la época de Goethe, dice que si tenemos los colores rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta, y ahora giramos el disco.
26b Debido a esto, la impresión de la luz no tiene un efecto en el ojo.[38]
26c En cambio, si acabo de ver el rojo aquí, debido a la rápida rotación del disco, el naranja ya está allí, y si he visto el naranja, el amarillo ya está allí, y así sucesivamente —y aunque todavía tengo los otros colores, el rojo ya está allí nuevamente—.
26d Por eso tengo todos los colores al mismo tiempo; la impresión de rojo aún no está terminada cuando llega el violeta.
26e De este modo, los colores se unen para el ojo, y tiene que haber blanco una vez más.
26f Esta era también la enseñanza en la época de Goethe.
26g A Goethe se le enseñó que si hacemos un disco de colores y lo giramos rápidamente, los siete colores —que se comportan tan bien cuando se separan el uno del otro de un haz de luz— se unirán otra vez más en el ojo mismo.
26h Sin embargo, Goethe nunca vio blanco —más bien dijo que todo lo que tienen es gris[39]—.
26i Por supuesto, los libros de física más recientes también encuentran que sólo obtienes gris —sin embargo, para que reaparezca el blanco después de todo, aconsejan que se haga un círculo de contraste negro en el medio—.
26j Entonces el gris aparecerá blanco en contraste —esto, como pueden ver, es una buena manera de hacerlo—.
26k Algunas personas lo hacen con la 'rueda de la fortuna'; los físicos lo hacen con la naturaleza. Así corregimos la naturaleza.
26l En realidad sucede que la naturaleza es corregida en varios de los hechos más fundamentales.[40]
27a Verán, estoy tratando de proceder de tal manera que coloquemos los cimientos.
27b Sólo cuando hayamos establecido una buena base podremos avanzar en todas las áreas. ♣♣

[38] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[39] Perdonen mi ignorancia. Típicamente este experimento falla en crear blanco por imperfecciones químicas de las sustancias usadas para pintar el dispositivo. [n. del pr.]
[40] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[04] cuarta conferencia

Stuttgart, diciembre 26, 1919 (S-3943)

Desafortunadamente, no hemos llegado a tiempo con la preparación de los materiales para los experimentos.

01b Por lo tanto, mañana haremos algunas cosas que queríamos hacer hoy en día, y tendré que adaptar la conferencia de hoy en día para que todavía presente algo que nos será útil en los próximos días, con sólo un ligero cambio en mis intenciones, más o menos.

02a Primero, simplemente me gustaría describir lo que podría llamarse el fenómeno arquetípico de la 'Teoría de los colores.'[1]

02b Entonces será una cuestión de ver este fenómeno arquetípico confirmado gradualmente en los fenómenos que pueden observar en toda la gama de la llamada óptica o teoría de los colores.

02c Por supuesto, los fenómenos se vuelven más complejos, y el fenómeno simple no se revela tan fácilmente en todas partes —sin embargo, si hacemos el esfuerzo, lo encontraremos en todas partes—.

02c Este fenómeno simple, establecido inicialmente en la forma goetheana, es el siguiente:

> ***'Si vemos algo más brillante en la oscuridad, entonces el brillo tenderá hacia los colores brillantes, en otras palabras, hacia los amarillos o rojos.'***

02d Si, por ejemplo, vemos una luz brillante, de aspecto blanquecino, a través de una lámina de vidrio suficientemente gruesa que se ha oscurecido de alguna manera, entonces lo que veo como blanquecino cuando lo miro directamente ahora parece ser de color amarillo amarillento. [Figura 4-1]

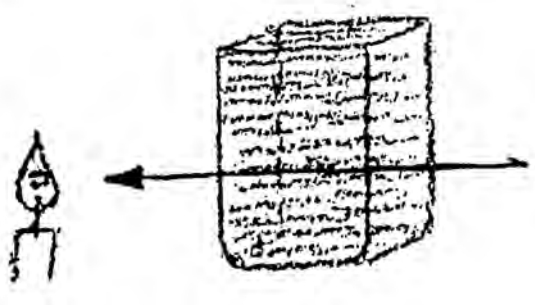


Figura 4-1

02e El brillo visto a través de la oscuridad aparece amarillo o amarillo rojizo —ese es un polo—.

02f Por el contrario, si simplemente tenemos una superficie negra aquí y la miramos directamente, entonces verá sólo la superficie negra.

02g Supongamos, sin embargo, que tengo un canal de agua aquí, y disparo luz a través del mismo para que quede iluminado.

02i Luego aparece azul o violeta (púrpura), en otras palabras, el otro polo de color. [Figura 4-2]

02j Ese es el fenómeno arquetípico:

> ***Brillo a través de la oscuridad, amarillo.***
> ***Oscuridad a través del brillo, azul.***

03a Este fenómeno simple se puede ver en todas partes si nos acostumbramos a pensar concretamente en lugar de hacerlo de manera abstracta, como piensa la ciencia moderna.

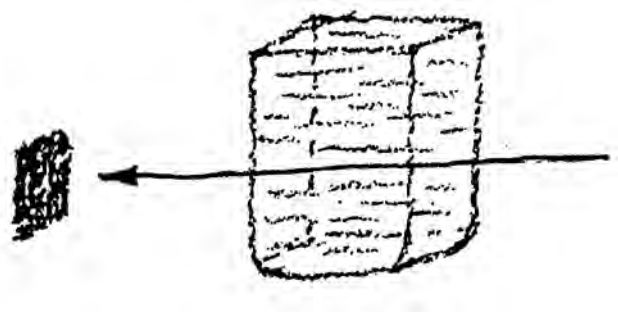


Figura 4-2

03b Con esto en mente, recuerden el experimento que ya realizamos, donde dejamos que un rayo de luz pase a través de un prisma y de ese modo obtuvimos un verdadero espectro de colores de violeta a rojo, que capturamos —ya hemos bosquejado este fenómeno antes—. [Figura 2-3]

03c Pudimos decir que si tenemos el prisma aquí y el haz de luz aquí, la luz de alguna manera atraviesa el prisma y se desvía hacia arriba; y también dijimos que no sólo se estaba desviando.

03d Se producirá un desvío si un objeto transparente de caras paralelas se coloca en el camino de la luz.[2]

03e Pero un prisma con caras que se encuentran se coloca en el camino de la luz, y obtenemos un oscurecimiento de La luz en su paso por el prisma.

03f Por lo tanto, en el momento en que hacemos pasar la luz a través del prisma, estamos tratando con dos cosas diferentes: la luz simple y brillante que irradia y la oscuridad que se ha colocado en su camino.[3]

---

[1] Goethe, Johann W. von. 'Teoría de los colores.' (1810) [n. del pr.]

[2] Se llevaría a cabo un desvío: cf. Figura 6-1 en [GA320:02] [N. del Ed.]

[3] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

03g Sin embargo, esta oscuridad, dijimos, se coloca en el camino de la luz de tal manera que, mientras la luz se desvía en su mayor parte hacia arriba, lo que emerge en forma de oscuridad, al irradiar hacia arriba, tendrá sus rayos en La misma dirección que la desviación —en otras palabras, la oscuridad irradia hacia la luz desviada—.
03h La oscuridad vive, por así decirlo, en la luz desviada —de esta manera surgen los azules y las violetas—.
03i Sin embargo, la oscuridad también se irradia hacia abajo.
03j Mientras el haz de luz se desvía de esta manera [hacia arriba], aquí la oscuridad se irradia hacia abajo, pero actúa en oposición a la luz desviada y no es rival para ella.[4]
03k Por lo tanto, podemos decir que la luz brillante desviada ahoga la oscuridad, y obtenemos amarillos o colores amarillo rojizo.
04a Si tomamos un haz de luz suficientemente estrecho, entonces, al mirar en la dirección de este haz, podemos mirar con nuestros ojos directamente a través del prisma.
04b En lugar de mirar desde el exterior a la imagen que aparece en la pantalla, podemos poner nuestro ojo en el lugar de esta imagen.
04c Si luego miramos a través del prisma, la abertura que crea el haz de luz aparecerá desplazada hacia nosotros. [Figura 4-3]
04d Si nos atenemos a los hechos, una vez más tenemos aquí el fenómeno justo delante de nosotros: si miramos en esta dirección, lo que de otro modo vendría directamente a nosotros es desplazado hacia abajo debido al prisma —además, lo vemos en color; en todas partes lo vemos en color—.

[4] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

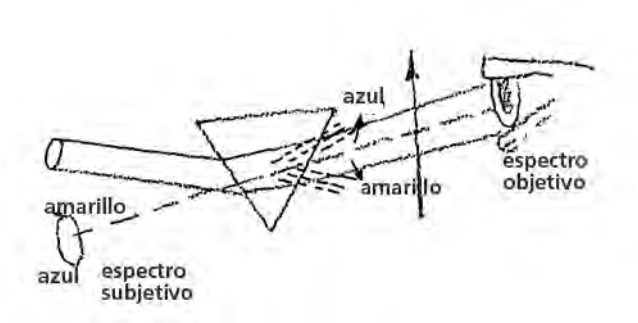


Figura 4-3

05a ¿Qué estamos viendo realmente?
05b Si pueden imaginar lo que ve aquí y declarar lo que están viendo únicamente en el contexto de lo que acabamos de establecer, entonces lo que están viendo realmente tendrá sentido para ustedes de inmediato, incluso en los detalles —todo lo que tienen que hacer es seguir con lo que ven—.
05c ¿No es cierto que, si miran el rayo de luz de esta manera, ven algo brillante, porque el rayo de luz viene hacia uno, pero ven el brillo a través de la oscuridad, a través del color azul, brillo a través de la oscuridad?
05d Por lo tanto, aquí tienes que ver amarillo o amarillo rojizo.
05e ¿No es el hecho de que el azul emerge aquí una prueba clara de que tienen algo oscuro aquí?
05f Aquí abajo, el color rojo demuestra lo mismo: que tienen algo iluminado.
05g Como ya expliqué, el brillo ahoga la oscuridad.
05h Entonces, al mirar aquí, ven el haz de luz, por brillante que sea, a través de algo iluminado —En comparación con el objeto iluminado, el haz es algo oscuro—.
05i Entonces están viendo un objeto oscuro a través de un objeto brillante, y tienen que verlo como azul o púrpura en la parte inferior.
05j Simplemente tienen que indicar el fenómeno y ya tienen lo que pueden ver.
05k Lo que se presenta a la vista es lo que ven aquí: el azul por el que están mirando; por lo tanto, el brillo aparece rojizo.
05l En el borde inferior tiene un área iluminada.
05m Por muy brillante que sea el haz de luz, lo ven a través de un objeto iluminado, por lo que están viendo un objeto más oscuro a través de un objeto iluminado, y aparece azul.
05n A eso se reduce: a los polos opuestos.
06a Si queremos ser académicos, podemos llamar al primer experimento, en la pantalla, el espectro objetivo.
06b El segundo, lo que vemos cuando miramos a través del prisma, lo podemos llamar espectro subjetivo.
06c El espectro subjetivo aparece como la inversión del espectro objetivo —si lo decimos así, estamos hablando como verdaderos eruditos—.
07a La gente ha especulado mucho sobre estos fenómenos, particularmente en la era moderna.
07b No sólo han observado los fenómenos y los han descrito claramente, como hemos tratado de hacer ahora, sino que también han especulado sobre estas cosas, y la especulación más extrema se intentó cuando el famoso Newton[5] pensó en la luz, porque el espectro de color se le presentó primero.

[5] Isaac Newton (1643-1727): Físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés. Descubridor de la ley de la gravitación universal y las leyes básicas de la mecánica clásica, trabajos sobre la naturaleza de la luz y la óptica, y en matemáticas, en el desarrollo del cálculo infinitesimal. [n. del pr.]

07c Por supuesto, Newton se lo hizo relativamente fácil con su supuesta explicación, que es todo lo que ha sido.

07d Dijo que si tenemos un prisma y dejamos pasar luz blanca, la luz ya contiene los colores; el prisma los atrae,[6] y luego salen en orden —simplemente dividimos la luz blanca—.

07e Entonces Newton tuvo la idea de que una sustancia en particular corresponde a un tipo de color, de modo que siete sustancias de color están contenidas en todo.[7]

07f Para él, el paso de la luz a través del prisma es una especie de disección química de la luz en siete sustancias individuales.[8]

07g Incluso tenía ideas sobre qué sustancias emiten partículas más grandes (esferas pequeñas) y cuáles emiten las más pequeñas.

07h De acuerdo con esta idea, el Sol nos envía luz, dejamos que entre la luz a través de la abertura circular, y golpea el prisma como un rayo de luz.

07i Sin embargo, esta luz consiste completamente de pequeñas partículas, cuerpos pequeñísimos, que golpean aquí, se desvían de su dirección y luego bombardean la pantalla.

07j Las 'balas de cañón' golpean el prisma, las pequeñas vuelan hacia arriba, las grandes hacia abajo.

07k Las pequeños son violetas y las grandes son rojas, ¿no lo ven? —así, los grandes se separan de los pequeños—.

08a Otros físicos, Huygens,[9] Young[10] y otros, muy pronto arrojaron dudas sobre esta opinión de que una sustancia o varias sustancias están 'volando' por el mundo.

08b Finalmente llegaron a la conclusión de que simplemente no puede funcionar de esa manera.

08c Estas esferas pequeñas se emiten desde algún lugar y simplemente son conducidas o no a través de un medio, luego llegan a una pantalla y producen una imagen o alcanzan el ojo y evocan en nosotros la apariencia de rojo y demás —simplemente no puede funcionar de esta forma—.

08d Y la gente finalmente se vio obligada a probar esto.[11]

08e Toda esta forma de ver las cosas se alteró particularmente por un experimento realizado por Fresnel,[12] que ya había sido preparado por el jesuita Grimaldi[13] y también por otros.

09a Los experimentos de Fresnel son extraordinariamente interesantes.

09b Tenemos que tener una comprensión clara de lo que realmente sucede en la forma en que Fresnel configuró sus experimentos.

09c Les pido que presten mucha atención a los hechos porque se trata de estudiar un fenómeno exactamente.

09d Supongamos que tengo dos espejos y una fuente de luz aquí.

09e En otras palabras, en este punto brilla la luz de una llama, de modo que, al configurar una pantalla aquí, obtengo imágenes de este espejo e imágenes del otro espejo. [Figura 4-4]

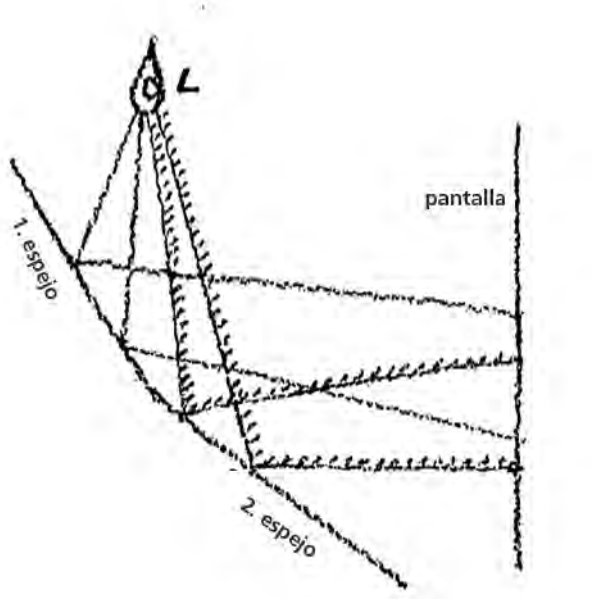


Figura 4-4

09f Supongamos también, lo dibujaré en sección transversal, que los dos espejos están ligeramente angulados uno hacia el otro; aquí tenemos una fuente de luz, la llamaremos 'L,' y una pantalla.

09g Por lo tanto, la luz se refleja al golpear en el espejo, de modo que podemos iluminar la pantalla con la luz reflejada.

09h Si permitimos que la luz incida aquí, entonces con el espejo podemos iluminar la pantalla aquí, para que sea más brillante aquí en el medio que en el área circundante.

09i Ahora, sin embargo, tenemos un segundo espejo aquí, que refleja la luz de manera algo diferente, y una parte de lo que se dirige a la pantalla desde nuestro haz de luz aquí abajo caerá en la imagen superior.

09j Debido al ángulo, más o menos, la luz que refleja el espejo superior se proyecta en la pantalla, así

6 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
7 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
8 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
9 Christian Huygens (1629-1695): Físico, matemático y astrónomo holandés. [N. del Ed.]
10 Thomas Young (1773-1829): Científico natural inglés, egiptólogo. [N. del Ed.]
11 Sólo a modo de referencia: Newton publicó sus ideas en el siglo XVII, Young en 1801 y Goethe en 1810. [n. del pr.]
12 Augustin-Jean Fresnel (1788-1827): Ingeniero y físico francés. [N. del Ed.]
13 Francesco Maria Grimaldi (1618-1663): Matemático y físico italiano. [N. del Ed.]

como la que refleja el espejo inferior —es como si la pantalla se estuviera iluminando desde dos lugares diferentes—.

10a Digamos que un físico que piensa en términos newtonianos ve esto; se diría a sí mismo:

"Ahí está la fuente de luz.

"Primero, bombardea el primer espejo, que arroja sus esferas pequeñas de esta manera, rebotan, llegan a la pantalla y la iluminan.

"Pero las esferas pequeñas también rebotan en el espejo inferior, desde allí llegan muchas esferas pequeñas.

"Si hay dos espejos, debe ser mucho más brillante que si sólo hubiera un espejo.

"Si organizo las cosas de tal manera que quite el segundo espejo, entonces la pantalla tendría que estar menos iluminada por la luz proyectada que cuando tengo dos espejos. "

10b Un pensamiento realmente así de extraño se le podría ocurrir para este físico, porque estas partículas, estos cuerpos pequeños, tienen que ir por este camino justo cuando los otros están bajando.

10c Por qué los cuerpos pequeños que están bajando no chocan con ellos y los abaten es extraordinariamente difícil de entender.[14]

10d En nuestros libros de física pueden encontrar historias realmente encantadoras sobre la teoría de las ondas.

10e Sin embargo, si bien las cosas están muy bien calculadas, siempre hay que pensar que nunca calcularon cómo esa onda pasa a través de otra —siempre pasa completamente desapercibido—.

10f Tratemos de entender por una vez lo que realmente sucede aquí.

11a Ciertamente, la luz sale de la fuente, llega al primer espejo, se refleja en él y se proyecta en la pantalla; también sucede lo mismo en el segundo espejo y se proyecta en la pantalla.

11b Por lo tanto, la luz va al espejo y se proyecta hacia aquí —esa es siempre la trayectoria de la luz—.

11c ¿Pero qué sucede realmente?

11d Ahora supongamos que tenemos una corriente de luz como esta, y se proyecta aquí; pero ahora aquí viene la otra corriente de luz y choca con ella.

11e El fenómeno no se puede negar: se interferirán mutuamente —esta corriente quiere pasar por allí; la otra se interpone en su camino —la consecuencia de esto es que si esta corriente quiere pasar por allí, primero apaga la luz que viene de allí—.

11f Debido a esto, sin embargo, no obtenemos brillo en la pantalla en absoluto.

11g En cambio, en realidad, la oscuridad se refleja aquí, de modo que obtenemos oscuridad aquí. [Figura 4-5]

11h Ahora, sin embargo, todo esto no está en reposo[15]; está en continuo movimiento; lo que ha sido perturbado aquí continúa.

11i Es como si hubiera surgido un agujero en la luz —el agujero parece oscuro, pero por eso el siguiente cuerpo de luz pasará con mayor facilidad, y al lado de la oscuridad tendrán un lugar que es más claro—.

11j Esto continúa, y una vez más un rayo pequeño de luz desde arriba choca con una corriente de brillo y la extingue, provocando oscuridad una vez más.

11k Estamos lidiando con una red continua; la luz que viene de arriba siempre puede pasar y, al extinguir el brillo, trae oscuridad una vez más, lo cual continúa, sin embargo.

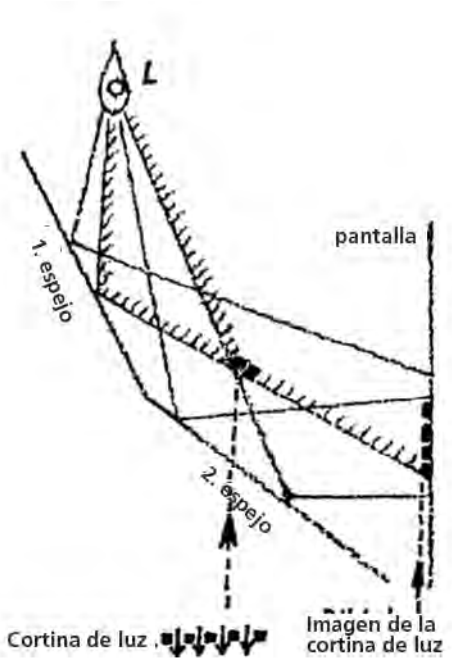


Figura 4-5

11l Por lo tanto, aquí tenemos que alternar el brillo y la oscuridad porque la luz superior pasa a través de la luz inferior y forma un patrón.[16]

12a Les he pedido que consideren esto porque debe analizar cómo surge un patrón.

12b Tiene puntos brillantes alternos y puntos oscuros porque la luz se está convirtiendo en luz —cuando la luz se convierte en luz, la luz simplemente se cancela, la luz se transforma en oscuridad—.[17]

12c Tenemos que explicar la aparición de un patrón de luz de este tipo en función de la disposición que hemos hecho con estos espejos.

[14] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[15] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[16] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[17] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[12d] La velocidad de la luz —de hecho cualquier diferencia en la velocidad de la luz que ocurra aquí—, no tiene gran importancia.[18]
[12e] Lo que quiero mostrar es que lo que sucede aquí dentro de la propia luz, con la ayuda del aparato, es que el patrón se refleja en la pantalla: claro, oscuro, claro, oscuro.
[13a] Pero Fresnel pensó que, si la luz es la emisión de partículas, es evidente que cuando se emiten más partículas, debe volverse más brillante; de lo contrario, una partícula debe haber abatido a la otra.
[13b] Por lo tanto, el hecho de que el brillo y la oscuridad se alternen no puede explicarse sólo según la teoría de emisión.
[13c] Acabamos de ver cómo se puede explicar, pero se ve una vez más que no se les ocurrió a los físicos tomar el fenómeno como lo que realmente debe ser.
[13d] En cambio, intentaron una explicación en el espíritu del materialismo conectándolo con ciertos otros fenómenos —el bombardeo de esferas pequeñas de materia ya no funcionó—.[19]
[13e] Por lo tanto, dijeron:

> *"Supongamos que la luz no es la emisión de sustancias sutiles, sino sólo un movimiento en una sustancia sutil, en el éter, un movimiento en el éter."*

[13b] Y primero tuvieron la idea —Euler,[20] por ejemplo— que la luz se propaga en este éter más o menos como el sonido en el aire.
[13c] Si producimos un sonido, por supuesto, se propaga a través del aire, pero de tal manera que al principio el aire en el área circundante donde se produce el sonido se comprime, creando así aire comprimido.
[13d] Este aire comprimido presiona a su vez en sus alrededores; se expande, causando esporádicamente una capa de aire enrarecida[21] directamente en su vecindad.
[13e] A través de esta compresión y expansión —que se llaman ondas— imaginamos la transmisión del sonido.
[13f] Y así asumieron que ondas de este tipo se producen en el éter.
[13g] Sin embargo, la idea no encajaba con ciertos fenómenos, por lo que dijeron que la luz era ciertamente un movimiento ondulatorio, pero que no vibra como lo hace el sonido.[22]
[13h] En el caso del sonido, hay compresión aquí, luego expansión, y progresa de la misma manera —esas son ondas longitudinales—.
[13i] Así, la expansión sigue a la compresión, y un cuerpo se mueve hacia adelante y hacia atrás en la dirección de propagación.
[13j] Con la luz, no podían imaginar esto de la misma manera.
[13k] Cuando se propaga la luz debe ser el caso de que las partículas de éter se mueven verticalmente a la dirección de propagación.
[13l] Por lo tanto, cuando lo que llamamos un rayo de luz atraviesa el aire —tal rayo avanza a una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo[23]— las pequeñas partículas siempre vibran verticalmente en la dirección en que se propaga la luz.
[13m] Cuando estas vibraciones alcanzan nuestro ojo, las percibimos.
[14a] Si aplicamos eso al experimento de Fresnel, entonces el movimiento de la luz es en realidad una vibración perpendicular a la dirección en la que se propaga la luz.
[14b] Este rayo que va al espejo inferior vibrará de esta manera, continuará así y golpeará en la pantalla.
[14c] Ahora, como dije, pasan por alto el hecho de que estas series de ondas se atraviesan.
[14d] Según los físicos que piensan así, las ondas no interfieren entre sí —pero en la pantalla interfieren entre sí de inmediato, o también pueden reforzarse mutuamente—.
[14e] ¿Por qué debería pasar en la pantalla?
[14f] Cuando dos series de ondas llegan a la pantalla, puede darse el caso de que una partícula pequeña que vibra verticalmente vibre hacia abajo al mismo tiempo que otra vibra hacia arriba.
[14g] Entonces se cancelan entre sí, y tendría que resultar la oscuridad; en cambio, si una partícula vibra hacia abajo al igual que la otra vibra hacia abajo, o vibra hacia arriba cuando la otra vibra hacia arriba, entonces debería producirse un brillo.
[14h] Por lo tanto, explican sobre la base de las vibraciones de las partículas más pequeñas lo mismo que explicamos en función de la luz misma.[24]
[14i] La llamada teoría de las ondas[25] explica los puntos alternados brillantes y oscuros en la pantalla

[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[19] teoría corpuscular de la luz: Estudia la luz como si se tratase de un torrente de partículas sin carga y sin masa. [n. del pr.]
[20] Leonhard Euler (1707-1783): Matemático, astrónomo y físico suizo. [N. del Ed.]
[21] En este contexto, 'enrarecido' significa 'menor presión' o 'vacío.' [n. del pr.]
[22] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[23] Fue Ole Rømer, en 1676, quien primero midió la velocidad de la luz, mientras observaba las lunas de Júpiter, en 214.000 km/s. No sería hasta que se usaron la teoría electromagnética de Maxwell en 1865 que fue posible la medición más exacta de la velocidad de la luz, hasta llegar al valor adoptado en 1983 de 299.792,458 km/s. [n. del pr.]
[24] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[25] teoría ondulatoria de la luz: Desarrollada por Christiaan Huygens, considera que la luz es una onda electromagnética, consistente en un campo eléctrico que varía en el tiempo ge-

al decir que la luz es una vibración del éter —si las partículas más pequeñas vibran de tal manera que se refuerzan entre sí, se produce un punto más brillante; si vibran en direcciones opuestas, se produce un punto más oscuro—.

15a Ahora sólo tienen que considerar la diferencia entre la percepción pura de los fenómenos —permanecer dentro de los fenómenos e investigarlos y describirlos— y simplemente inventar algo sobre los fenómenos.

15b El movimiento del éter es, después de todo, un pura invención.

15c Por supuesto, podemos hacer cálculos sobre algo como esto, que hemos inventado, pero el hecho de que podamos hacer cálculos al respecto no es una prueba de que la cosa esté allí.[26]

15d Lo puramente cinemático es algo puramente imaginario, y los cálculos también son imaginarios.

15e Pueden ver que, de acuerdo con los principios de nuestra forma de pensar, tenemos que confiar en explicar los fenómenos de tal manera que ellos mismos den su propia explicación, que mantengan su explicación dentro de sí mismos, y —no puedo enfatizar esto demasiado— que todo lo que es una simple reflexión debe ser rechazado.

15f Pueden explicar cualquier cosa agregando algo de lo que nadie sepa nada.

15g Estas ondas, por ejemplo, podrían estar allí, naturalmente, y podría ser que, si una vibra hacia abajo y la otra hacia arriba, se cancelan entre sí, pero las inventamos.

15h Sin embargo, lo que hay sin duda es este patrón, y lo vemos fielmente reflejado aquí.

15i Tienen que mirar la luz si quieren llegar a una explicación que no sea falsificada.

16a Ahora les dije que si una luz atraviesa a otra o entra en contacto con ella, entonces, bajo ciertas circunstancias, una luz actúa para oscurecer a la otra luz, para extinguirla, tal como el prisma mismo actuaba para oscurecer la luz.

16b Eso se vuelve especialmente claro si hacemos el siguiente experimento. Trataré de esbozar de qué se trata.

16c Supongamos que tenemos lo que les mostré ayer: un espectro de violeta a rojo.

16d Tenemos ese espectro, producido, de hecho, directamente por el sol.

16e En lugar de producir dicho espectro al permitir que el sol brille a través de esa abertura, también podríamos producirlo colocando un cuerpo sólido aquí que hacemos que brille. [Figura 4-6]

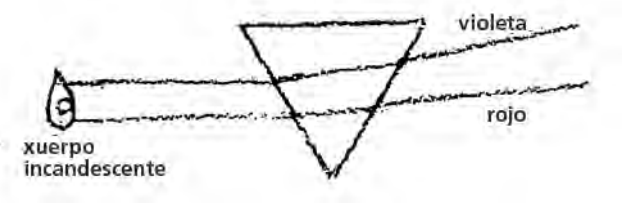


Figura 4-6

16f Luego, a medida que el cuerpo sólido se calienta, gradualmente, tenemos la posibilidad de obtener ese espectro.

16g No tienen ninguna consecuencia si tenemos un espectro de luz solar o uno que proviene de un cuerpo incandescente.

17a Sin embargo, también podemos producir un espectro de una manera algo modificada.

17b Digamos que tenemos un prisma aquí y tenemos una llama de sodio aquí —en otras palabras, un metal volátil: sodio—.

17c El sodio se convierte en gas, que se quema y se volatiliza, y producimos un espectro a partir del sodio volatilizante. [Figura 4-7]

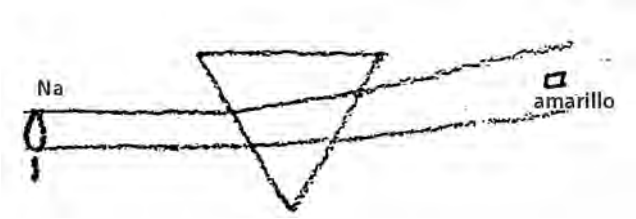


Figura 4-7

17d Entonces sucede algo bastante peculiar.

17e Si producimos el espectro del gas inflamado —en lugar del espectro del sol o de un sólido incandescente— entonces una sola parte del espectro es muy pronunciada —de hecho, la luz de sodio tiende especialmente al amarillo—.

17f Aquí tenemos rojo, naranja y amarillo, y la parte amarilla es particularmente pronunciada en sodio —en el sodio metálico el resto del espectro está atrofiado, apenas presente—.

17g Por lo tanto, aparentemente, obtenemos una franja amarilla estrecha; lo llamamos una banda amarilla —esto sucede porque es parte de un espectro completo; el resto del espectro está atrofiado—.

17h Por lo tanto, con todos los diferentes tipos de cuerpos podemos encontrar tales espectros que no son realmente espectros, sólo bandas brillantes.

17i A partir de esto, haciendo el razonamiento inverso, podemos concluir, que si no sabemos qué hay realmente en la llama y ella crea un espectro amarillo, entonces debe haber sodio en la llama —pueden reconocer con qué metal están tratando—.

---

nerando a su vez un campo magnético y viceversa,que se autopropaga indefinidamente a través del espacio. [n. del pr.]

26 Experimento de Michelson y Morley: Realizado en 1887 por Albert Abraham Michelson y Edward Morley, está considerado como la primera prueba contra la teoría del éter. [n. del pr.]

18a Sin embargo, sucede algo extraño si combinamos estos dos experimentos. [Figura 4-8]

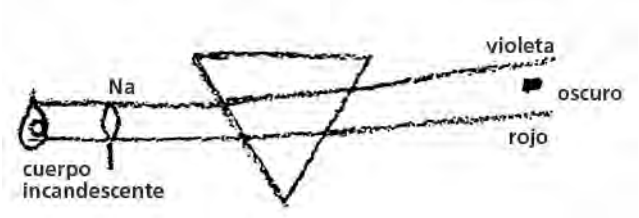


Figura 4-8

18b Producimos el haz de luz con el cuerpo incandescente surge el espectro en la pantalla, y al mismo tiempo ponemos la llama de sodio para que el sodio brillante se una con el haz de luz.
18c Lo que sucede allí es bastante similar a lo que les mostré hace un momento con el experimento de Fresnel.
18d Podríamos esperar que el amarillo aquí parezca especialmente fuerte porque ya hay amarillo en el haz, y luego se le agrega el amarillo del sodio —pero ese no es el caso—.
18e En cambio, el amarillo del sodio extingue al otro amarillo, y se crea una mancha oscura.
18f Por lo tanto, donde esperaríamos que emergiera un área más brillante, ¡emerge una mancha oscura!
18g ¿Cómo es posible?
18h Depende únicamente de la fuerza que se genera.
18i Supongamos que la luz de sodio creada aquí fue tan sin propiedad que simplemente permitió que la luz amarilla relacionada la atravesara.
18j Entonces tendría que extinguirse por completo —sin embargo, no hace eso—.
18k En su lugar, bloquea el camino exactamente en el punto donde debe cruzarse el amarillo.
18l Está ahí, aunque es amarillo, no actúa para fortalecer.
18m En cambio, actúa para extinguirse, porque como fuerza simplemente bloquea el camino, independientemente de si lo que se encuentra en su camino es otra cosa o no —eso no tiene importancia—.
18n La parte amarilla del espectro se extingue y se crea una mancha negra.
19a De esto puedes ver que una vez más sólo necesitas considerar lo que hay allí —el flujo de luz en sí misma te ofrece la explicación—.
19b Eso es exactamente lo que me gustaría señalarles.
19c Verán, el físico que explica las cosas en el espíritu de Newton naturalmente tendría que decir que si tiene algo blanco aquí, una franja blanca, por ejemplo, y mira esta franja brillante, entonces le parece que está obteniendo un espectro: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, azul oscuro, violeta. [Figura 4-9]

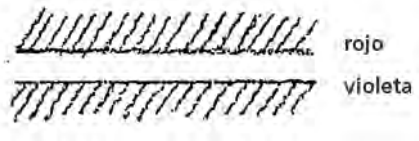


Figura 4-9

20a En cambio, Goethe diría:

"Claro, en caso de apuro está bien.

"Si la naturaleza realmente es tal que junta la luz, entonces podríamos suponer, por supuesto, que esta luz es realmente diseccionada en sus partes por el prisma.

"¡Maravilloso!

"Pero las mismas personas que dicen que la luz consta de sus siete partes afirman al mismo tiempo que la oscuridad no es más que la ausencia de luz.

"Bien, pero si dejo una franja negra aquí entre el blanco y miro a través del prisma, entonces también obtengo un arcoíris, sólo con sus colores en un arreglo diferente.

"Ahora es violeta en el medio y se vuelve verde azulado[27] hacia un lado.

"Aquí obtengo una banda que está organizada de manera diferente, pero en el espíritu de la teoría de la disección, tendría que decir que el negro también podría descomponerse.

"Por lo tanto, tendría que admitir que la oscuridad no es simplemente la ausencia de luz.

"El negro también debería ser divisible.

"Sin embargo, también tendría que consistir en siete colores."[28]

20b Eso es lo que hizo que Goethe perdiera su fe[29]: también vio la franja negra en siete colores, sólo en un arreglo diferente.
21a Esto es lo que nos obliga una vez más a tomar los fenómenos tal como son.
21b Ahora, tendremos que asegurarnos de que mañana a las once y media podamos demostrar lo que desafortunadamente sólo pude explicar teóricamente hoy en día. ♣♣

[27] cf. Descripción de la Figura 2-2 en [GA320:02] [N. del Ed.]
[28] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[29] Steiner, Rudolf. 'Escritos científicos de Goethe, con introducciones y comentarios de Rudolf Steiner.' Volumen 5. [GA001e] [N. del Ed.]

[05] quinta conferencia

Stuttgart, diciembre 27, 1919 (S-3944)@@@

Vamos a comenzar hoy en día mostrándoles el experimento del que hablamos ayer lo mejor que podamos con nuestros medios limitados.

01b Sin duda recuerdan que dije que cuando un sólido incandescente emite luz y enviamos esta luz a través de un prisma, obtenemos un espectro, una imagen de luz similar a la del sol.

01c Cuando tenemos un gas incandescente que emite luz, también obtenemos una imagen de luz, pero muestra líneas o bandas de luz reales en un sólo lugar —o, para diferentes sustancias, en lugares diferentes—; el resto del espectro está atrofiado.

01d Al realizar experimentos exactos, veríamos que en realidad está presente un espectro completo para todo lo que brilla, en otras palabras, un espectro que varía de rojo a violeta.

01e Si, por ejemplo, producimos un espectro con gas de sodio incandescente, entonces simplemente tenemos un espectro muy, muy débil y, en un punto, una línea amarilla más fuerte, que por el contraste silencia todo lo demás —por lo tanto, decimos que el sodio sólo produce esta línea amarilla—.

02a Ahora hay un hecho extraño, conocido por muchos antes y luego confirmado por el experimento[1] de Bunsen[2] y Kirchhoff[3] en 1859: si tenemos una fuente de luz que produce un espectro continuo y, actuando simultáneamente, una fuente de luz que produce algo así como la línea de sodio, entonces esta línea de sodio actúa simplemente como un cuerpo opaco; se opone a la calidad del color que estaría en ese punto, en este caso amarillo, y lo extingue, de modo que en lugar del amarillo tenemos una línea negra allí.

02b En otras palabras, si nos atenemos a los hechos, lo que podemos decir es que para el amarillo en el espectro, otro amarillo, que tiene que ser al menos tan fuerte como el amarillo generado en este punto, actúa como un cuerpo opaco.

02c Como verán, habrá una base para entender esto en los elementos que estamos armando.

02d Primero, debemos apegarnos a lo que es real.

03a Ahora mostraremos, tan bien como podamos, que esta línea negra está realmente en el espectro cuando agregamos el sodio brillante.[4]

03b No podemos hacer el experimento aquí de tal manera que capturemos el espectro, por lo que lo haremos de una manera que nos permita estudiar el espectro mirándolo con los ojos.

03c De esa manera también podemos ver el espectro, pero en lugar de desplazarse hacia arriba, se invertirá, se desplazará hacia abajo y se invertirán los colores.[5]

03d Recuerden que hablamos sobre por qué los colores aparecen así cuando simplemente miro a través del prisma.

03e Produciremos el haz de luz con este aparato aquí, lo dejaremos pasar por aquí y miraremos el haz de luz fraccionado aquí.[6]

03f Por lo tanto, al mismo tiempo que estamos viendo eso, veremos la línea negra del sodio.

03g Espero que puedan verlo, pero tendrán que acercarse y mirar en perfecto orden militar —lo que no debería ser demasiado difícil en Alemania en este momento—.[7]

[• El experimento se muestra a todos individualmente. •]

04a Ahora todavía queremos usar el poco tiempo que nos queda, así que tendremos que pasar a una discusión sobre la relación de los colores con los así llamados cuerpos.

04b Como un acercamiento al problema de encontrar esta relación, quiero mostrarle lo siguiente: verán el espectro completo capturado en la pantalla.

04c En el camino del haz de luz ahora colocamos un pequeño recipiente acanalado que contiene yodo disuelto en bisulfuro de carbono, y les pido que observen el cambio que resulta en el espectro.

1 Gustav Robert Kirchhoff. 'Über die Fraunhoferschen Linien' ['Sobre las líneas de Fraunhofer']. (1859) [N. del Ed.]

2 Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899): Químico alemán, que investigó la interacción entre la materia y la energía radiada. Descubrió el cesio (1860) y el rubidio (1861) conjuntamente con Gustav Kirchhoff por métodos espectroscópicos. [n. del pr.]

3 Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887): Físico alemán, activo en los campos de los circuitos eléctricos, la teoría de placas, la óptica, la espectroscopia y la emisión de radiación del cuerpo negro. Inventó el espectroscopio y junto con Robert Bunsen descubrió el rubidio y el cesio por métodos espectrales. [n. del pr.]

4 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

5 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

6 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

7 Tratado de Versalles: Rendición de Alemania ante los países aliados vencedores de la Primer Guerra Mundial el 28 de junio de 1919, [n. del pr.]

04d Ven que tienen un espectro claro aquí, y cuando colocamos la solución de yodo en bisulfuro de carbono en el camino del haz de luz, la luz se extingue por completo.

04e Ahora ven el espectro claramente separado en dos partes porque la parte media se ha extinguido —por lo tanto, sólo se ve violeta en un lado y rojo amarillento en el otro—.

04f De esta manera, como dejo que la luz pase a través de la solución de yodo en bisulfuro de carbono, se ve el espectro completo separado en dos partes, y sólo se ven los dos polos.

05a Realmente he perdido mucho tiempo y ahora sólo podré hablar sobre algunos principios.

05b ¿No es así que la pregunta clave sobre la relación de los colores con los cuerpos que vemos sobre nosotros —y todos los cuerpos están coloreados de cierta manera— debe ser explicar cómo es que estos cuerpos aparecen coloreados? —en otras palabras, ¿cómo tienen una cierta relación propia con la luz?, ¿cómo desarrollan una relación con la luz a través de su ser material?—

05c Un cuerpo aparece rojo, otro azul, etcétera.

05d Naturalmente, la forma más sencilla de manejarlo es decir que cuando la luz solar incolora —que para el físico significa una colección de todos los colores— cae sobre un cuerpo que luego aparece rojo, eso se debe al hecho que el cuerpo absorbe todos los demás colores y refleja sólo el rojo.

05e También es fácil explicar cómo un cuerpo es azul —simplemente absorbe todos los demás colores y refleja sólo el azul—.

05f Para nosotros, se trata de excluir por completo un principio explicativo tan especulativo y de abordar el hecho un tanto complicado de que vemos los llamados cuerpos coloreados a través de los hechos, alineando los hechos con los hechos para capturar algo que se presenta como el más complicado de los fenómenos.

06a Lo siguiente nos llevará al camino.

06b Recordemos que en el siglo XVII, cuando la gente todavía estaba haciendo mucha alquimia,[8] hablaban de las llamadas sustancias de fósforo: los portadores de luz —en esos tiempo, por 'fósforo' querían decir lo siguiente—.

06c Un zapatero en Bolonia,[9] para tomar un ejemplo, estaba experimentando alquímicamente con una especie de barita,[10] la llamada piedra de Bolonia.

06d La expuso a la luz, y ocurrió el notable fenómeno de que cada vez que exponía la piedra a la luz, brillaba con un color particular durante un tiempo después.

06e Por lo tanto, la piedra de Bolonia había desarrollado una relación con la luz, que expresó al continuar brillando incluso después de que la luz había sido quitada.

06f Por lo tanto, tales piedras, que se estaban investigando de varias maneras debido a este evento se llamaban 'fósforo.'

06g Por lo tanto, si encuentran la palabra 'fósforo' en la literatura de ese tiempo, no deberíamos tomarla en el sentido de lo que queremos decir con ella hoy en día, sino más bien cuerpos fosforescentes, portadores de luz, fósforos.

06h Ahora, sin embargo, este fenómeno del resplandor crepuscular, de la fosforescencia,[11] no es realmente el fenómeno básico —un fenómeno diferente es el básico—.

07a Si toman aceite ordinario y miran a través de él hacia algo que está brillando, verán el aceite como un amarillo pálido.

07b Sin embargo, si se colocan de modo que permitan que la luz pase a través del aceite y lo miren desde atrás, el aceite parecerá brillar con una luz azulada, pero sólo mientras la luz brille sobre él.

07c Pueden llevar a cabo este experimento con varios otros cuerpos.

07d Se pone particularmente interesante cuando disuelven clorofila.[12]

07e Si miran a través de tal solución hacia la luz, aparece verde —pero si se colocan desde detrás, por así decirlo —con la solución aquí y la luz que pasa por aquí—, de modo que ahora ven el lugar por donde pasa la luz desde atrás, entonces la clorofila brilla con un color rojizo: rojo, justo cuando el aceite brilla azul. [Figura 5-1].

---

8 alquimia: Antigua práctica proto científica y una disciplina filosófica que combina elementos de la química, la metalurgia, la física, la medicina, la astrología, la semiótica, el misticismo, el espiritualismo y el arte. Practicada en Mesopotamia, el Antiguo Egipto, Persia, la India y China, en la Antigua Grecia y el Imperio romano, en el Imperio islámico y después en Europa hasta el siglo XVIII. [n. del pr.]

9 'un zapatero de Bolonia': Vincenzo Cascariolo; cf. la nota a pie de página en Steiner, Rudolf. 'Escritos científicos de Goethe, con introducciones y comentarios de Rudolf Steiner.' Volumen 5. [GA001e] [N. del Ed.] — Vincenzo Cascariolo (1571-1624): Químico y alquimista italiano que vivió en Bolonia. [n. del pr.]

10 barita o baritina [griego 'pesado'] ($BaSO_4$): Sulfato de bario. Es la principal mena del bario. En la Edad Media, al triturar el mineral, se descubrió su luminosidad, y los alquimistas la llamaron 'la piedra filosofal de Bolonia.' [n. del pr.]

11 fosforescencia: Fenómeno en el cual ciertas sustancias tienen la propiedad de absorber energía y almacenarla, para emitirla posteriormente en forma de radiación. El mecanismo físico es el mismo que para la fluorescencia pero con un retraso temporal entre la absorción y la re emisión, continúan emitiendo luz durante un tiempo mucho más prolongado. [n. del pr.]

12 clorofila: Biomolécula extremadamente importante, crítica en la fotosíntesis, proceso que permite a las plantas y algas producir energía a partir de la luz solar. [n. del pr.]

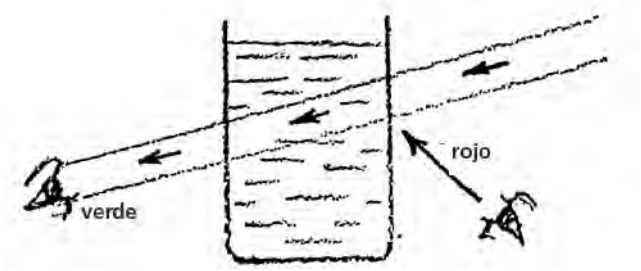


Figura 5-1

08a Hay cuerpos de los más diversos tipos que brillan de manera diferente cuando ellos mismos envían la luz de regreso, por así decirlo, que cuando la luz pasa a través de ellos como a través de un cuerpo transparente —es decir, muestran que han entrado en una relación con la luz, que se transforma por su propia naturaleza[13]—.

08b Si miramos la clorofila desde atrás, vemos lo que la luz ha logrado en la clorofila —por así decirlo, la relación entre la luz y la clorofila—.

08c Este fenómeno de un cuerpo que brilla con una luz mientras está iluminado por otra luz se llama fluorescencia.[14]

08d Y podemos preguntar: "¿Pero qué es la fosforescencia?"

08e Es sólo un tipo de fluorescencia que dura.

08f Cuando la clorofila, por ejemplo, aparece rojiza mientras la luz actúa sobre ella, eso es fluorescencia.

08g Con la fosforescencia, podemos quitar la luz, y la barita, por ejemplo, continúa brillando un poco.

08h En otras palabras, conserva la característica de emitir luz de color, mientras que la clorofila no.

08i Entonces tienen dos etapas:

- una es la fluorescencia: hacemos que el cuerpo se coloree siempre y cuando le demos una luz;
- la segunda etapa es la fosforescencia: hacemos que un cuerpo continúe coloreándose durante cierto tiempo después.

08j Y luego hay una tercera etapa: el cuerpo aparece permanentemente coloreado por medio de algo que la luz hace con él.

08k Fluorescencia, fosforescencia, el estado de color de un cuerpo —aquí hemos alineado los fenómenos uno al lado del otro, por así decirlo—.

08l Ahora sólo se trata de abordar los fenómenos con nuestras ideas de una manera adecuada.

09a Para hacer eso, necesitará tener una cierta idea de que estaremos trabajando junto con todo esto.

09b Ahora les pediré una vez más que piensen absolutamente sólo en lo que te estoy presentando y que piensen de la manera más exacta y precisa posible, y les recordaré la fórmula para la velocidad 'v.'

09c Como sabemos, cualquier velocidad —sin importar su valor— se expresa dividiendo la distancia 'd' por el tiempo 't,' de modo que la fórmula sea:

$$v = d / t$$

10a Ahora, la opinión persiste en que en algún lugar de la naturaleza hay una distancia 'd' en el espacio que se ha viajado y un tiempo 't' durante el cual se recorrió la distancia en el espacio, y que luego dividimos la distancia real en el espacio por el tiempo real para obtener la velocidad —la que en realidad consideramos algo que no es del todo real—.

10b Más bien lo consideramos más como una función, como algo a lo que llegamos como resultado de los cálculos.

10c Así no es en la naturaleza.

10d De estas tres cantidades —velocidad, espacio y tiempo— la velocidad es, en realidad, la única real.

10e La velocidad es la que está fuera de nosotros; llegamos a las demás, 'd' y 't,' sólo dividiendo, dividiendo, por así decirlo, la 'v' unificada en dos cosas abstractas, que creamos sobre la base de la velocidad existente.

10f Procedemos más o menos de la siguiente manera: vemos un cuerpo volar con una cierta velocidad a través del espacio —¡la única realidad es que tiene velocidad!—.

10g Sin embargo, en lugar de contemplar la totalidad de este cuerpo volando, ahora pensamos en dos abstracciones.

10h Dividimos algo que es una unidad en dos abstracciones.

10i Debido a que hay una velocidad, hay un cierto camino; consideramos eso primero.

10j Luego consideramos el tiempo durante el cual este camino fue recorrido, aislando el espacio y el tiempo por nuestro proceso de pensamiento.

10k Sin embargo, este espacio sólo está allí porque la velocidad está allí, y con el tiempo es lo mismo.

10l El espacio y el tiempo, en relación con esta cosa real, que designamos con 'v,' no son realidades, sino abstracciones, que simplemente formamos a partir de la velocidad.

10m Y no podremos hacer frente a la realidad externa hasta que nos demos cuenta de que en nuestro proceso de pensamiento hemos creado esta dualidad de espacio y tiempo —esa velocidad es lo único real fuera de nosotros, y sólo creamos espacio y tiempo desde las dos abstracciones en que se puede dividir la velocidad—.

11a Podemos separarnos de la velocidad, pero no podemos separarnos del espacio y el tiempo —son

[13] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[14] fluorescencia: Tipo particular de luminiscencia en las sustancias capaces de absorber energía en forma de radiaciones electromagnéticas y luego emitir parte de esa energía en forma de radiación electromagnética de longitud de onda diferente. [n. del pr.]

parte integral de nuestra percepción, de nuestra actividad perceptiva—. Somos uno con espacio y tiempo.

11b Piensen en eso; somos uno con el espacio y el tiempo, no con la velocidad exterior.

11c De hecho, no deberíamos apresurarnos tan rápidamente a adscribir a cuerpos exteriores con los que nosotros mismos somos uno.

11d Más bien deberíamos usar el hecho de que somos uno con el espacio y el tiempo de una manera apropiada para llegar a una concepción de los cuerpos exteriores.

11e Deberíamos decir:

> *"Debido al espacio y al tiempo, con los que estamos íntimamente conectados, aprendemos a reconocer la velocidad."*

11e Sin embargo, no deberíamos decir también que un cuerpo requiere tiempo. Más bien sólo:

> *"Un cuerpo tiene velocidad.*
> *"Por medio del espacio y el tiempo medimos la velocidad.*
> *"El espacio y el tiempo son nuestros instrumentos, y están unidos a nosotros; eso es lo importante."*

11f Aquí en el espacio y el tiempo, se ve una vez más lo que se llama 'subjetivo' claramente diferenciado de lo que se llama 'objetivo,' que es la velocidad.

11g Será muy bueno si entienden esto muy, muy claramente, porque entonces se les hará evidente que 'v' no es simplemente el cociente de 'd' y 't.'

11h Más bien, lo que expreso aquí con el número tiene una realidad inherente en sus propios términos, cuya esencia consiste en tener una velocidad.

11i Lo que les he mostrado aquí por espacio y tiempo —que no son separables de nosotros en absoluto, que no podemos separarnos de ellos— también es cierto para otra cosa.

12a En estos días todavía hay mucho 'Königsbergismo'[15] en la gente, me refiero al kantismo.[16]

12b Este Königsbergismo tiene que ser eliminado por completo porque alguien podría creer que hace un momento hablé en el espíritu del Königsbergismo.

12c En ese caso, diríamos:

> *"El espacio y el tiempo están en nosotros."*

12d Pero no digo que el espacio y el tiempo estén en nosotros.

12e Más bien, al percibir lo objetivo, la velocidad, usamos el espacio y el tiempo para la percepción.

12f El espacio y el tiempo están simultáneamente dentro y fuera de nosotros, pero formamos un vínculo con el espacio y el tiempo, mientras que no formamos un vínculo con la velocidad.

12g Este último ruge a nuestro lado.

12h En otras palabras, es algo esencialmente diferente del Königsbergismo kantiano.

13a Lo que he dicho sobre el espacio y el tiempo también es cierto para otra cosa.

13b Así como estamos conectados a la objetividad por el espacio y el tiempo, pero tenemos que buscar primero la velocidad —estamos en el mismo elemento con los llamados cuerpos, a los que vemos por medio de la luz—.

13c No podemos hablar más de la objetividad de la luz que de la objetividad del espacio y el tiempo.

13d Flotamos en el espacio y el tiempo, así como los cuerpos flotan en él a cierta velocidad.

13e Flotamos en la luz, como los cuerpos flotan en la luz.

13f La luz es un elemento que compartimos en común con lo que está fuera de nosotros en forma de lo que llamamos cuerpos.

13g Pueden imaginarlo así: si hemos iluminado gradualmente la oscuridad con luz, entonces el espacio se llena con algo —llamémoslo 'x,' si lo desean—, algo que tanto nosotros como ese algo fuera de nosotros estamos dentro —un elemento común, en el que nosotros y los elementos están flotando—.

13h Ahora tenemos que preguntarnos cómo lo hacemos, cómo flotamos en la luz allí afuera.

13i No podemos flotar en ella con nuestro llamado cuerpo, pero sí flotamos en él con nuestro cuerpo etérico.[17]

13j No podremos entender la luz a menos que lleguemos a las realidades.

13k Flotamos en la luz con nuestro cuerpo etérico; si lo desean, podemos decir en el éter de luz; eso no es tan importante.

13l Entonces, flotamos en la luz con nuestro cuerpo etérico.

14a A lo lardo de nuestras conversaciones aquí, hemos visto cómo los colores emergen de diferentes maneras dentro y bajo la luz.

14b Los colores también emergen en los llamados cuerpos o persisten en ellos.

14c Vemos colores fantasmales, por así decirlo, que emergen y desaparecen en la luz.[18]

---

[15] 'Königsbergismo': Königsberg es la ciudad donde vivió y murió Immanuel Kant. [n. del pr.]

[16] kantismo: 1. m. Fil. Sistema filosófico creado por Immanuel Kant a fines del siglo XVIII, que se funda en la crítica de la sensibilidad, del entendimiento y de la razón. Diccionario RAEL [n. del pr.]

[17] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

14d Si sólo proyecto un espectro, es como fantasmas: vuela por el espacio, por así decirlo —a la luz y bajo la luz vemos colores de este tipo—.
14e ¿Como puede ser?
14f Flotamos en luz con nuestro cuerpo etérico.
14g ¿Cómo nos relacionamos con los colores fugaces?
14h La única posibilidad es que estemos dentro de ellos con nuestro cuerpo astral —estamos unidos a los colores con nuestro cuerpo astral—.
14i No hay otra alternativa que darnos cuenta de que donde sea que vea colores, nos unimos a los colores con nuestra astralidad.
14j Para lograr una comprensión real, la única alternativa es decirnos a nosotros mismos que si bien la luz permanece invisible, estamos flotando en ella.
14k Así como no deberíamos llamar al espacio y al tiempo entidades objetivas porque flotamos en ellas con las cosas, también debemos considerar la luz como nuestro elemento común.
14l Sin embargo, debemos considerar los colores como algo que puede aparecer sólo porque entramos con nuestro cuerpo astral en una relación con lo que la luz está haciendo allí.
15a Supongamos, no obstante, que de alguna manera hemos producido algún tipo de fenómeno de color, algún tipo de espectro, en este espacio aquí, 'ABCD,' pero un fenómeno que ocurre sólo en la luz —aquí tendremos que volver a una relación astral con la luz—. [Figura 5-2]
15b Sin embargo, podríamos haber coloreado esto aquí como la superficie para que 'CA' como cuerpo nos aparezca roja, por ejemplo. Decimos:

"'AC' es rojo."

15c Luego observamos la superficie del cuerpo y al principio tenemos la idea aproximada de que debajo de la superficie del cuerpo es rojo de principio a fin —ya vemos, eso es algo diferente—.

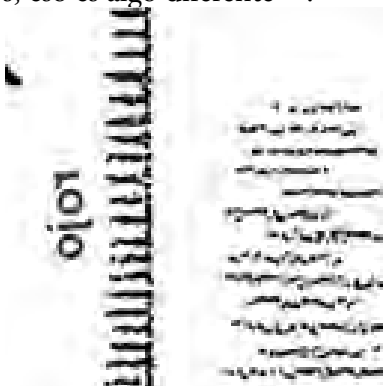


Figura 5-2

15d Allí también tenemos una relación astral, pero estamos separados de la relación astral en que entramos con el color por la superficie del cuerpo. —¡Intenten concebir eso!—.
15e A la luz vemos colores, colores del espectro; ahí tenemos relaciones astrales de naturaleza directa —nada se interpone entre nosotros y estos colores—.
15f Vemos los colores del cuerpo; algo se interpone entre ellos y nuestro cuerpo astral y, sin embargo, entramos en relaciones astrales con los colores del cuerpo.
15g Me gustaría que tomen estas cosas en serio y las piensen claramente porque son conceptos fundamentales importantes, en los que trabajaremos.
15h Y sólo haciendo eso desarrollaremos conceptos fundamentales para un estudio real de la física.
16a Para terminar, me gustaría mencionar una cosa más.
16b No estoy tratando de hablarles acerca de lo que podrían obtener fácilmente comprando el primer libro de texto que encuentren.
16c Tampoco quiero contarles lo que pueden leer si leen la 'Teoría de los colores'[19] de Goethe.[20]
16d Más bien, quiero contarles lo que no pueden encontrar en ninguno de los dos libros, pero que les permitirá nutrirse intelectualmente de ambos de una manera adecuada.
16e Incluso si no somos verdaderos creyentes en física, no necesitamos convertirnos en verdaderos creyentes en Goethe.
16f Goethe murió en 1832, y no profesamos un goetheanismo de 1832, sino uno del año 1919, en otras palabras, un goetheanismo que ha continuado su educación.[21]
16g En particular, me gustaría que piensen sobre lo que te dije hoy en día sobre la relación astral. ♣♣♣

[19] Goethe, Johann W. von. 'Teoría de los colores.' (1810) [n. del pr.]
[20] Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832): Poeta, novelista, dramaturgo y científico alemán que ayudó a fundar el romanticismo. Obras: 'Los años de aprendizaje de Wilhelm Meister,' 'Fausto.' Trabajos científicos: 'Metamorfosis de las plantas,' 'Teoría de los colores.' [n. del pr.]
[21] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[06] sexta conferencia

Stuttgart, diciembre 29, 1919 (S-3949)

Hoy me gustaría continuar examinando las principales ideas con las que comenzamos anteayer.

[01b] Si partimos del conocimiento que hemos adquirido con la luz, podremos observar y comprender mejor los fenómenos que pueden revelarse en los otros fenómenos naturales que aún queremos estudiar.

[01c] Así que hoy en día me concentraré en los principios y pospondré el trabajo experimental hasta mañana, ya que todavía tenemos que descubrir qué métodos queremos usar.

[01d] Es realmente una cuestión de seguir con precisión hasta su conclusión lo que está presente en los fenómenos naturales.

[01e] Y la luz nos da la mayor cantidad de pistas para seguir ese camino.

[02a] Históricamente sucedió que la gente comenzó a estudiar fenómenos de luz relativamente tarde.

[02b] En general, toda la forma de pensar sobre los fenómenos físicos como se hace hoy en día en nuestras escuelas apenas se remonta al siglo XVI.[1]

[02c] Antes del siglo XVI, la forma de pensar sobre los fenómenos físicos era radicalmente diferente.[2]

[02d] Hoy en día, sin embargo, esta forma de pensar ha sido adoptada con tanta fuerza en la escuela que se vuelve extraordinariamente difícil para cualquiera que haya pasado por cierto tipo de educación en física volver a lo puramente fáctico.

[02e] Primero, debemos acostumbrarnos a sentir —por favor, no tomen la expresión simplemente en su sentido trivial—, a experimentar lo puramente fáctico —en realidad tienen que acostumbrarte—.

[02f] Por esa razón, quiero comenzar con un caso específico, comparando la forma didáctica habitual de pensar con lo que realmente podemos obtener a través de una búsqueda adecuada de los hechos.

[03a] Supongamos que tenemos la sección transversal de una placa de vidrio aquí; a través de este placa de vidrio vemos un objeto brillante.

[03b] Dibujaré la cosa, pero en lugar del objeto brillante, digamos que simplemente dibujo un círculo brillante aquí.[3] [Figura 6-1]

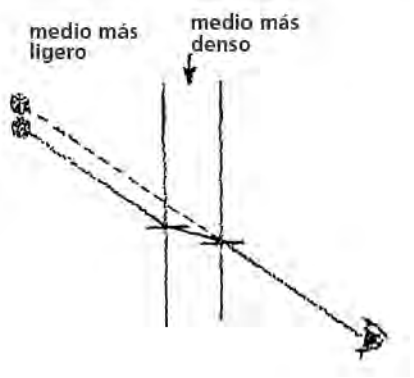


Figura 6-1

[03c] Ahora imagínense nuevamente en el banco de la escuela y recuerden lo que realmente aprendieron desde este punto de vista sobre la observación visual.

[03d] Les dijeron que los rayos emanaban de este objeto brillante —estamos interesados en una determinada línea de visión para el ojo—; en otras palabras, en la dirección de este rayo, la luz penetra, como dicen, de un medio menos denso a un medio más denso.

[03e] Si simplemente miramos a través de la placa de vidrio y comparamos lo que sucede con lo que realmente está allí, podemos percibir que el objeto brillante se desplaza y aparece en un lugar diferente de cuando lo miramos sin la placa de vidrio.

[03f] Se dice que esto se debe al hecho de que la luz es desviada —eso es lo que dicen cuando la luz entra en un medio más denso desde un medio menos denso—.

[03g] Luego, para determinar la dirección, tenemos que dibujar un llamado ángulo de incidencia.

[03h] Si la luz continuara su camino sin ser obstaculizada por un medio más denso de este tipo, iría en esta dirección.

[03i] Sin embargo, la luz es desviada, como dicen, y de hecho está desviada hacia esta perpendicular, hacia esta línea perpendicular a la superficie de la placa que dejamos caer en el punto de incidencia.

[03j] Por otro lado, si sigue cómo observamos el rayo a través del medio más denso, también tenemos que establecer una perpendicular de incidencia donde exista.[4]

[03k] En este punto, el rayo, si continuara en su camino, iría de esta manera, pero se desvía una vez más, en este caso lejos de la perpendicular de incidencia,

[1] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[2] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[3] Copia de un dibujo de pizarra invirtiendo así el blanco y negro. [N. del Ed.]
[4] Perdonen mi ignorancia. Uno de los pocos lugares donde considera el ángulo de incidencia. [n. del pr.]

de hecho, y con la fuerza suficiente para que su dirección sea ahora paralela a la anterior.

03l Cuando el ojo ve eso, alarga la última dirección por sí mismo y desplaza el objeto brillante una cierta distancia más arriba.[5]

03m Por lo tanto, si miramos así, tenemos que suponer que la luz cae aquí y se desvía dos veces, una hacia la perpendicular de incidencia y otra vez se aleja de la perpendicular de incidencia.

03n Debido a que el ojo tiene esta habilidad interna —o un alma o algún demonio, como quieras decirlo—, la luz se desplaza en el espacio, de hecho a otro lugar en el espacio de donde aparecería si no lo viéramos un medio refractivo,[6] como lo llaman.

04a Sin embargo, es importante tener en cuenta lo siguiente.

04b Si miramos a través del mismo medio más denso y tratamos de hacer una ligera distinción entre, por ejemplo, un punto más brillante y un punto algo más oscuro,[7] encontramos que no sólo esta parte más brillante se desplaza hacia arriba, pero la parte algo más oscura también se desplaza —veremos todo el conjunto que vemos aquí desplazado hacia arriba—. [Figura 6-2]

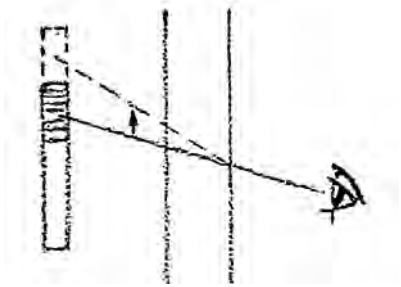


Figura 6-2

[5] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[6] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[7] Copia de un dibujo de pizarra invirtiendo así el blanco y negro. [N. del Ed.]

04c Me gustaría que lo tomen en consideración.

04d Aquí vemos un área más oscura bordeada por una más brillante; vemos el área más oscura desplazada hacia arriba y, debido a que tiene un extremo más brillante, vemos que también se desplaza hacia arriba.

04e Entonces, si colocamos un conjunto de este tipo, un área más oscura y un área más brillante, debemos decir que la parte más brillante se desplaza simplemente como el borde superior.

04f Si abstraemos un punto brillante, entonces la gente suele hablar como si sólo este punto brillante fuera desplazado —pero eso es un absurdo—.

04g Incluso si miramos este punto brillante aquí, no es cierto que sea lo único que se desplaza —en cambio, en realidad este área aquí abajo, que llamaré 'nada,' también se desplaza hacia arriba—.

04h Lo que sea desplazado nunca es algo que pueda delimitar de manera tan abstracta.

05a Por lo tanto, si hacemos el experimento que hizo Newton, si dejamos entrar un rayo de luz para que sea desviado por el prisma, entonces no es cierto que sólo se desplace el rayo de luz —lo que bordea el haz de luz, arriba y abajo, también se desplaza—.

05b Nunca debería hablar de ningún tipo de rayos de luz o similares, sino de imágenes de luz desplazadas o espacios de luz.

05c Y si en algún lugar queremos hablar sobre una luz aislada, entonces no podemos hablar sobre eso de una manera que relacione esa luz aislada con algo en la teoría.[8]

05d Más bien tenemos que hablar de ello de tal manera que nuestras palabras se refieran simultáneamente a lo que lo limita.

[8] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

06a Sólo si pensamos de esta manera podemos realmente sentir lo que realmente está sucediendo cuando nos enfrentamos con el origen de los fenómenos de color.

06b De lo contrario, simplemente por nuestra forma de pensar, tenemos la impresión de que los colores de alguna manera surgen de la luz —ya hemos resuelto el pensamiento de que sólo estamos tratando con la luz—.

06c En realidad, no estamos tratando con luz, pero con algo brillante, que está bordeado por un lado u otro por la oscuridad.

06d Y, así como este área brillante se desplaza como espacio de luz, el área oscura se desplaza de la misma manera.

06e Pero, ¿qué es este área oscura? ¿Qué es en realidad?

06f Este área oscura también tiene que ser entendida como algo absolutamente real.

06g Todo lo que ha entrado en la física moderna desde aproximadamente el siglo XVI fue capaz de entrar sólo porque nunca observamos cosas con el espíritu —observamos cosas sólo sobre la base de impresiones sensoriales externas y luego inventamos todo tipo de teorías para explicar estas impresiones sensoriales externas—.

06h No podremos negar de ninguna manera que, si miramos la luz, a veces es más fuerte y otras más débil —existe una luz más fuerte y más débil—.

06i Es una cuestión de entender cómo esta luz, que puede ser más fuerte o más débil, está relacionada con la oscuridad.[9]

07a El físico habitual de hoy en día piensa que hay luz más fuerte y más débil, cada posible grado de luz

[9] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

en términos de fuerza, pero sólo una sola oscuridad, que simplemente está allí cuando la luz no está allí.
07b Por lo tanto, sólo hay un tipo de 'negro.'
07c No hay más un sólo tipo de oscuridad que un sólo tipo de brillo; decir que sólo hay un tipo de oscuridad es tan unilateral como decir:

"Conozco a cuatro personas.
"Una tiene activos de quinientos marcos y el segundo activos de mil marcos; en otras palabras, uno tiene mayores activos que el otro.
"El tercero, sin embargo, tiene una deuda de quinientos marcos, y el cuarto una deuda de mil marcos.
"Pero, ¿por qué debería preocuparme más por esta diferencia?
"Al final, es lo mismo; ambos tienen deudas.
"Quiero distinguir entre grados de riqueza, pero no quiero distinguir entre grados de deuda porque la deuda es deuda."

07d En este caso, el asunto atrae nuestra atención porque el efecto de quinientos marcos de deuda es menor que el efecto de mil marcos de deuda.
07e Con la oscuridad no actuamos de esta manera: la luz tiene diferentes grados de brillo; la oscuridad es oscuridad.
08a El hecho de que no hayamos progresado a una forma cualitativa de pensar es lo que nos impide tanto encontrar el puente entre el reino alma-espíritu por un lado y lo físico por el otro.
08b Cuando un espacio se llena de luz, se llena con luz de cierta intensidad; cuando un espacio se llena de oscuridad, se llena de oscuridad de cierta intensidad.[10]
08c Tenemos que progresar de un espacio meramente abstracto a un espacio que no es abstracto, pero que de alguna manera está positivamente lleno de luz, negativamente lleno de oscuridad.[11]
08d Así podemos enfrentar el espacio lleno de luz y llamarlo cualitativamente 'positivo'; podemos enfrentar el espacio lleno de oscuridad y encontrarlo cualitativamente 'negativo' con referencia a la luz.
08e Sin embargo, ambos pueden abordarse en términos de un grado particular de intensidad, una intensidad particular.
08f Ahora, sin embargo, se preguntan:

"Sí, pero ¿cómo distinguimos este estado positivo — lleno de luz— del espacio del estado negativo —vacío de luz— del espacio por nuestros poderes de percepción?"

08g Para este estado positivo del espacio lleno, sólo necesitamos recordar cómo es cuando nos despertamos, rodeados de luz, y unimos nuestra experiencia subjetiva con lo que nos inunda como luz.
08h Sólo necesitamos comparar este sentimiento con lo que sentimos cuando estamos rodeados de oscuridad, y descubriremos que —me gustaría que lo entendieran con mucha precisión— para nuestros sentimientos hay una diferencia entre abandonarnos a un espacio lleno de luz y abandonarnos a un espacio lleno de oscuridad.
09a Podemos abordar estas cosas sólo en comparación.
09b Podemos comparar ese sentimiento que tenemos cuando encontramos el espacio lleno de luz con una especie de inspiración de la luz por nuestra naturaleza del alma —de hecho, nos sentimos enriquecidos cuando estamos en un espacio lleno de luz; respiramos la luz—.
09c ¿Cómo es la oscuridad?
09d Ese sentimiento es todo lo contrario; la oscuridad nos agota; nos absorbe; tenemos que abandonarnos a ella tenemos que renunciar a algo.
09e Por lo tanto, podemos decir que la luz tiene un efecto impulsor en nosotros y la oscuridad tiene un efecto drenante en nosotros.
09f Y también tenemos que distinguir entre colores brillantes y oscuros de esta manera.
09g Los colores más brillantes tienen algo que viene hacia nosotros, que nos impulsa; los colores oscuros tienen algo que nos agota, a lo que debemos entregarnos.
09h Luego llegamos al punto en que nos decimos a nosotros mismos que algo en el mundo exterior se nos está impulsando cuando la luz actúa sobre nosotros y que algo nos es quitado, extraído de nosotros, cuando la oscuridad actúa sobre nosotros.
10a Como ya hemos señalado en estas conferencias, nuestra consciencia está en cierto sentido drenada cuando nos quedamos dormidos —la consciencia cesa en ese momento—.
10b Cuando nos acercamos a los colores más oscuros —azul y violeta— desde los más brillantes, hay un fenómeno muy similar de la cesación de la consciencia.
10c Y si recuerdan lo que les dije recientemente acerca de la relación de nuestra naturaleza del alma con la masa —el quedarse dormido en la masa, el drenaje de la consciencia por la masa— entonces sentirán algo similar en el drenaje de la consciencia por la oscuridad.
10d Descubrirán la relación interna entre la oscuridad que puede llenar el espacio y esa otra forma en que

[10] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[11] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

se puede llenar el espacio, lo que llamamos materia, y que se manifiesta como masa.[12]

10e En otras palabras, tenemos que buscar el camino que conduce desde los fenómenos de la luz hasta los fenómenos de la existencia material.[13]

10f Y ya hemos abierto el camino buscando los fenómenos fugaces, por así decirlo, de fosforescencia y fluorescencia y luego los fenómenos de luz estable —en el caso de los fenómenos de luz estable tenemos colores permanentes—.[14]

10g No podemos ver estas cosas individualmente —primero, queremos describir todo el conjunto de cosas—.

11a Ahora es cuestión de entender lo siguiente.

11b Si estamos en un espacio lleno de luz, nos fusionamos con este espacio lleno de luz de cierta manera —podemos decir que algo en nosotros flota en este espacio lleno de luz y se funde con él—.

11c Sin embargo, sólo tenemos que reflexionar un poco sobre los hechos para descubrir una gran diferencia entre esta unidad con el entorno inmediato inundado de luz y el tipo de unidad que tenemos como humanos con la temperatura del entorno.

11d Participamos en las condiciones de calor de nuestro entorno, participamos en el entorno sintiendo como una polaridad de la temperatura: calor y frío.

11e Sin embargo, no podemos evitar percibir una diferencia entre nuestro sentimiento de identidad en las condiciones de calor circundantes y nuestro sentimiento de identidad en las condiciones de luz circundantes.[15]

11f Esta distinción no sólo se ha perdido para la física moderna desde el siglo XVI, sino que también nos hemos esforzado por borrar cualquier diferencia de este tipo.

11g Cualquiera que realmente vea esta diferencia entre vivir en condiciones de calor y vivir en condiciones de luz —lo cual en el mundo real es simplemente un hecho— no puede evitar hacer la distinción de que estamos comprometidos con nuestro cuerpo físico en las condiciones de calor, pero con nuestro cuerpo etérico en condiciones de luz.[16]

11h Sin embargo, lo que percibimos con nuestro cuerpo etérico se confunde con lo que percibimos con nuestro cuerpo físico.

12a Esta confusión ha sido una enfermedad para el estudio moderno de la física desde el siglo XVI, y por eso todo se ha ido borrando gradualmente.

12b Especialmente debido a que la física devino gradualmente bajo la influencia newtoniana —lo que todavía es efectivo hoy en día— hemos olvidado cómo expresar situaciones fácticas directamente.

12c Por supuesto, las personas individuales han intentado referirse a los hechos sin mediación: Goethe a gran escala y personas como Kirchhoff, por ejemplo,[17] de una manera más teórica.

12d Sin embargo, en general, hemos olvidado cómo dirigir nuestra atención exclusivamente a los hechos.

12e Así, por ejemplo, hemos interpretado en el espíritu de Newton el hecho de que los cuerpos materiales cerca de otros cuerpos materiales se atraen hacia ellos bajo ciertas condiciones.

12f Hemos atribuido esto a una fuerza que emana de un cuerpo y se ejerce sobre el otro, la gravedad.

12g Podemos meditar todo lo que queramos, pero nunca podremos considerar entre los hechos lo que entendemos por la palabra 'gravedad.'

12h Cuando una piedra cae a la Tierra, el hecho es que se acerca a la Tierra —la vemos en una ubicación, luego en la segunda ubicación, en una tercera ubicación, y así sucesivamente—.[18]

12i Si decimos que la Tierra atrae la piedra, estamos pensando en algo además de los hechos del evento —ya no estamos expresando simplemente el fenómeno—.

12j Cada vez más nos hemos ido desacostumbrando a expresar el fenómeno puramente.

12k Sin embargo, eso es lo importante, porque si no expresamos los fenómenos puramente, si en cambio procedemos a inventar explicaciones, entonces podemos encontrar todo tipo de explicaciones inventadas, que a menudo explican lo mismo.

13a Supongamos que tenemos dos cuerpos planetarios

13b Se podría decir que estos dos cuerpos se atraen mutuamente —envían al espacio algo desconocido como una fuerza y se atraen mutuamente—. [Figura 6-3]



Figura 6-3

13c Sin embargo, no es necesario decir que estos cuerpos se atraen mutuamente.

[12] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[13] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[14] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[15] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[16] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[17] Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887): Físico alemán Hay algunas palabras sobre su punto de vista científico. Cf. Steiner, Rudolf. 'Los enigmas de la filosofía, presentados en su devenir histórico.' [GA018] Boltzmann escribe sobre la recepción y los efectos de este punto de vista en Boltzmann, Ludwig. 'Gustav Robert Kirchhoff.' (1888) [N. del Ed.]
[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[13d] También puede decir que un cuerpo está aquí, el otro cuerpo está aquí, y aquí también hay entre medio muchos otros cuerpos pequeños, incluso partículas pequeñas de éter, si lo desean —estas pequeñas partículas de éter están en movimiento y bombardean ambos cuerpos planetarios. [Figura 6-4]

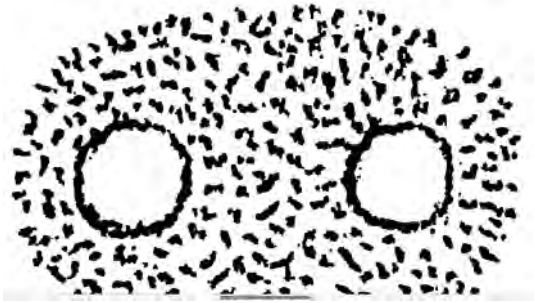


Figura 6-4

[13e] Aquí están bombardeando de esta manera, allí están bombardeando de esa manera, y los que están en el medio están volando de un lado a otro y bombardeando también.

[13f] Ahora el área donde chocan en los planeta desde fuera es más grande que yace entre ellos; por esa razón hay menos bombardeos en el interior.

[13g] El resultado es que los cuerpos planetarios se acercan entre sí —se atraídos entre sí debido a la diferencia entre el número de impactos aquí en el medio y el número de impactos realizados en el exterior.

[13h] Ha habido personas que han explicado la gravedad al decir que una fuerza que actúa a distancia atrae los cuerpos —y ha habido personas que dijeron que no tiene sentido, que es impensable suponer que una fuerza actúa a distancia.[19]

[13i] Por lo tanto, suponen que el éter llena el espacio y agregan este bombardeo para que las masas se mezclen entre sí.

[13j] Además de estas dos explicaciones, hay todo tipo de otras.

[13k] Este es sólo un ejemplo clásico de cómo no miramos el fenómeno real, sino que inventamos todo tipo de explicaciones.

[14a] Pero, ¿cuál es la verdadera razón de esto?

[14b] Esta invención de todo tipo de agentes desconocidos, formas ilusorias de energía, que hacen todo tipo de cosas, nos ahorra algo.

[14c] Por supuesto, esta teoría sobre los impactos fue tan inventada como la teoría sobre las fuerzas a la distancia.

[14d] Pero esta invención nos libera de una suposición que es terriblemente incómoda para las personas de hoy en día.

[14e] Como pueden ver, siempre es el caso que tenemos que preguntarnos si hay dos cuerpos planetarios mutuamente independientes que se acercan entre sí, y muestran que está en su naturaleza acercarse el uno al otro, entonces, por supuesto, tiene que haber un principio básico que causa su aproximación —tiene que haber una razón para su aproximación—.

[14f] Es más sencillo inventar fuerzas que decir que hay otra forma, a saber, pensar que los cuerpos planetarios no son independientes entre sí.[20]

[14g] Si, por ejemplo, pongo mi mano sobre mi frente, no se me ocurrirá decir:

"Mi frente atrae mi mano."

[14h] En cambio, diré:

"Ese es un acto interno llevado a cabo por algo que tiene su base en el alma y el espíritu."

[14i] Mi mano simplemente no es independiente de mi frente —en realidad la mano y la frente no son dos cosas—.

[14j] Sólo lograré ver la situación correctamente si me considero como un todo.

[14k] En realidad no estoy mirando la realidad si digo:

"Hay una cabeza, hay dos brazos con las manos en ellos, hay un torso y hay dos piernas."

[14l] Eso no es un examen completo.

[14m] Más bien es un examen completo si describimos todo el organismo unificado, si describimos las cosas de tal manera que estén juntas.

[14n] Es decir, nuestra tarea no es simplemente describir lo que vemos, sino pensar en la realidad de lo que vemos —el hecho de que veamos algo todavía no significa que sea real—.

[15a] Tomemos un cubo de sal de roca.[21]

[15b] En cierto sentido, es un todo —todo es un todo en cierto sentido—.

[15c] Puede existir por medio del conjunto de lo que está dentro de sus seis lados.

[15d] Sin embargo, si miramos una rosa que hemos cortado, esa rosa no es un todo porque no puede existir por medio del conjunto de lo que hay en ella —la rosa puede existir sólo porque está en el rosal—.

[15e] Por esa razón, la rosa cortada, aunque la percibimos tan bien como el cubo de sal de roca, es una

[19] Por ejemplo: Schramm, Heinrich. 'Die allgemeine Bewegung der Materie als Grundursache aller Naturerscheinungen' ['El movimiento general de la materia como la causa raíz de todos los fenómenos naturales.'] (1872); cf. Steiner, Rudolf. 'El curso de mi vida (Autobiografía).' [GA028] [N. del Ed.]

[20] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[21] halita, sal gema o sal de roca: Mineral sedimentario, formado por la evaporación de agua salada; sistema cristalino cúbico; su composición química es cloruro de sodio (NaCl) —sal de mesa—. [n. del pr.]

abstracción verdadera —es algo que no puede abordarse como una realidad por si sola—.

16a Algo extraordinariamente importante se desprende de esto —se deduce que, cuando nos enfrentamos a cada fenómeno, tenemos que investigar hasta qué punto es una realidad o sólo algo que se ha eliminado de un todo—.

16b Si miramos el Sol y la Luna o el Sol y la Tierra por sí solos, naturalmente, también podríamos crear una fuerza de gravedad, una especie de gravitación —así como podríamos inventar una especie de gravitación cuando mi frente atrae mi mano derecha—.

16c Pero cuando miramos el Sol, la Luna y la Tierra, estamos mirando cosas que no están completas —más bien son las extremidades de todo el sistema planetario—.

17a Esto es lo más importante: observar en qué medida algo es un todo o está separado de un todo.

17b Surgen innumerables nociones erróneas porque consideramos algo que es sólo un fenómeno parcial de un conjunto.

17c Sin embargo, al observar fenómenos parciales y crear formas de energía, nos hemos ahorrado el problema de mirar la vida del sistema planetario.

17d En otras palabras, hemos intentado tratar como un todo lo que en la naturaleza es sólo una parte y luego explicar por las teorías todos los efectos que surgen.

18a Para resumir, en todo lo que encontramos en la naturaleza, es importante preguntar:

"¿A qué pertenece en su totalidad?
"¿O es en sí mismo un todo?"

18b Al final, encontraremos cosas enteras sólo en cierto sentido, ya que incluso un cubo de sal de roca es un todo sólo en cierto sentido.

18c Incluso un cubo así no puede existir a menos que haya una cierta temperatura u otras condiciones.

18d En realidad, en todos los casos es necesario que no veamos la naturaleza de una manera tan fragmentada, como se hace tan comúnmente.

19a Entonces, sólo porque miramos la naturaleza de una manera tan fragmentada nos hemos metido en la situación de crear ese producto peculiar llamado naturaleza inanimada inorgánica universal.

19b No existe una naturaleza inanimada inorgánica, como tampoco existe su sistema esquelético sin, por ejemplo, su sistema circulatorio.

19c Así como el sistema esquelético sólo cristaliza en todo su organismo, la llamada naturaleza inorgánica no existe sin toda la naturaleza subyacente, sin la naturaleza espiritual del alma.

19d Esta naturaleza sin vida es el sistema esquelético desmembrado de toda la naturaleza, y es imposible mirar la naturaleza inorgánica por sí misma como la hemos estado viendo en la física newtoniana desde el siglo XVI.

19e Sin embargo, el enfoque newtoniano de la física se propuso despojar todo a la pura 'naturaleza inorgánica.'

19f Pero la naturaleza inorgánica está presente sólo cuando nosotros mismos construimos máquinas, cuando nosotros mismos juntamos algo de las partes de la naturaleza.

19g Sin embargo, eso es radicalmente diferente de la forma en que lo que llamado inorgánico en sí existe en la naturaleza.

19h Las únicas cosas realmente inorgánicas son nuestras máquinas, y de hecho sólo en la medida en que las combinamos con combinaciones de fuerzas naturales —es sólo la condición de estar juntos lo que los hace inorgánicos—. Otros tipos de cosas inorgánicas son sólo abstracciones.

19i La física moderna surgió sobre la base de esta abstracción —no es más que una abstracción que toma por realidad lo que ha abstraído y luego trata de explicar todo lo que encuentra de acuerdo con sus supuestos teóricos—.

19j En realidad, no podemos evitar formar nuestros conceptos, nuestras ideas, con lo que se nos da externamente en el mundo de la percepción.

20a Ahora, un campo fenomenológico nos ha proporcionado, si puedo decirlo, un hecho extremadamente conveniente.

20b Si golpeamos una campana y cerca de ella colocamos algún dispositivo que sea ligero y fácil de mover, podemos demostrar que las partes de esta campana que suena también vibran.

20c Si toman un tubo de lengüeta,[22] pueden demostrar que el aire dentro del tubo está vibrando y, sobre la base del movimiento del aire o de las partes de la campana, podemos notar una conexión en términos de la altura o los fenómenos de sonido entre las vibraciones que hace un cuerpo o el aire y la percepción del tono.

20d En este campo fenomenológico es evidente que cuando escuchamos tonos estamos tratando con vibraciones en el área circundante.

20e Por lo tanto, existe una conexión —de la que hablaremos más mañana— entre los sonidos y las vibraciones del aire.

21a Si vamos a proceder de manera abstracta, podemos decir que percibimos el sonido por medio de los órganos de la audición.

[22] tubo de lengüeta o de lámina (reed pipe): Tubo de órgano que suena con una tira de latón vibrante en un tono específico. [n. del pr.]

[21b] Las vibraciones del aire golpean el órgano auditivo, y cuando lo hacen, percibimos el sonido.
[21c] Entonces, dado que el ojo es naturalmente también un órgano sensorio, podemos percibir colores con el ojo y decir que debe ser una situación similar —por lo tanto, algún tipo de vibración tiene que golpear el ojo—.
[21d] Sin embargo, no puede ser el aire, eso se determina rápidamente —entonces es el éter—.
[21e] Así construimos la idea, si puedo decirlo, simplemente jugando con analogías: si el aire golpea nuestros oídos, y sentimos un sonido, hay una conexión entre el aire vibrante y la sensación de sonido —si las vibraciones del éter hipotético chocan con nuestros ojos, entonces, de manera similar, se transmite una sensación de luz—.
[21f] Luego intentamos determinar cómo este llamado éter vibra a través de pruebas como las que hemos conocido experimentalmente en estas conferencias.
[21g] En otras palabras, imaginamos un océano de éter y calculamos cómo se supone que suceden las cosas en él.
[21h] Calculamos algo que se refiere a una entidad que, por supuesto, no podemos percibir, que sólo podemos asumir teóricamente.[23]
[22a] Como ya hemos comprendido a partir de las mínimas cosas que hemos visto experimentalmente, lo que ocurre dentro del mundo de la luz es extraordinariamente complicado.
[22b] Y durante ciertos períodos más recientes del desarrollo de la física se ha asumido que un éter vibrante, una sustancia elástica sutil, se encuentra por detrás o, en realidad, en todo lo que se manifiesta como el mundo de la luz, como el mundo de los colores.

[22c] Dado que podemos determinar fácilmente las leyes según las cuales los cuerpos elásticos chocan y se repelen entre sí, podemos calcular lo que hacen estos pequeños duendes en el éter simplemente al considerarlos como pequeños cuerpos elásticos —imaginando el éter como algo que es elástico en sí mismo, por así decirlo—.
[22d] De esta manera, podemos llegar a explicaciones de los fenómenos que demostramos aquí cuando creamos un espectro —varios tipos de vibraciones de éter se separan entre sí, que luego nos aparecen como los diferentes colores—.
[22e] Mediante ciertos cálculos también podemos lograr hacer comprensible, en base a la elasticidad del éter, esa cancelación de los colores —por ejemplo de la línea de sodio, que demostramos aquí anteayer—.
[23a] Además de estos fenómenos, han surgido otros en los últimos tiempos.
[23b] Podemos diseñar un espectro de luz y extinguir o producir la línea de sodio en él, lo que deseemos, y producir la línea negra; entonces, además de producir todo este complejo, también podemos hacer que un electroimán actúe sobre el haz de luz de cierta manera y, he aquí, el electroimán tiene un efecto sobre el fenómeno de la luz.[24]
[23c] Por ejemplo, la línea de sodio se cancela en su lugar, y aparecen otras dos, simplemente debido al efecto de la electricidad, que siempre se asocia con efectos magnéticos de alguna manera.[25]
[23d] Por lo tanto, algo que se nos describe como fuerzas eléctricas tiene un efecto en los eventos que consideramos fenómenos de luz, detrás de los cuales no imaginamos nada más que el éter elástico.[26]

[23e] El hecho de que hayamos observado el efecto de la electricidad en este fenómeno de luz nos ha llevado a asumir una relación entre la luz y los fenómenos electromagnéticos.
[23f] Por lo tanto, las cosas se han sacudido un poco en los últimos tiempos.[27]
[23g] Antes, podíamos descansar en nuestros laureles porque aún no habíamos percibido esta interacción.
[23h] Ahora, sin embargo, tenemos que decirnos a nosotros mismos que deben tener algo que ver el uno con el otro.
[23i] Actualmente, esto ha llevado a muchos físicos a ver un efecto electromagnético en la transmisión de la luz —que lo que pasa por el espacio en realidad consiste en rayos electromagnéticos—.[28]
[24a] Ahora pensemos en lo que ha sucedido aquí. Lo que ha sucedido es lo siguiente.
[24b] Anteriormente supusimos que sabíamos qué había detrás de los fenómenos de luz —vibraciones, ondulaciones en el éter elástico—.
[24c] Ahora, debido a que nos hemos familiarizado con las interacciones entre la luz y la electricidad, hemos llegado al punto en el que tenemos que mirar lo que realmente vibra como electricidad, como electricidad radiante.
[24d] ¡Por favor, piensen detenidamente en este asunto!
[24e] Queremos explicar la luz y el color; los rastreamos hasta el éter vibrante; algo pasa por el espacio; entonces creemos que sabemos qué es realmente la luz: vibraciones del éter elástico.
[24f] Pero ahora se ha hecho necesario decir que estas vibraciones del éter elástico son corrientes electromagnéticas.

[23] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[24] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[25] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[26] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[27] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[28] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[24g] Ahora sabemos qué es la luz aún más precisamente que antes —consiste en corrientes electromagnéticas, sólo que no sabemos cuáles son estas corrientes—.
[24h] Por lo tanto, hemos tomado el maravilloso camino de asumir una hipótesis, de explicar lo sensible por medio de lo suprasensible desconocido del éter oscilante.
[24i] Gradualmente nos hemos visto obligados, una vez más, a rastrear lo suprasensible desde lo sensible, confesando al mismo tiempo, sin embargo, que ahora no sabemos qué es la materia.
[24j] De hecho, es el camino más interesante que hemos recorrido, desde una búsqueda hipotética de algo desconocido hasta la explicación de ese algo desconocido por medio de otro algo desconocido.
[25a] El físico Kirchhoff se horrorizó lo suficiente como para decir que si estos fenómenos más recientes hacen necesario no creer en el éter con sus vibraciones, eso no es una ventaja para la física; y Helmholtz,[29] por ejemplo, cuando se familiarizó con estos fenómenos, dijo:

> *"Bien, no vamos a analizar la luz como un tipo de radiación electromagnética.*
> *"Entonces tendremos que rastrearlo nuevamente hasta las vibraciones del éter elástico."*[30]

[25b] El punto esencial es que hemos transpuesto un fenómeno de onda honesto a Dios, vibraciones del aire cuando percibimos sonidos, a modo de pura analogía en un campo donde toda la suposición es simplemente hipotética completamente.
[26a] Tenía que darles esta explicación de principios para que podamos pasar rápidamente por las preguntas más importantes presentadas por los fenómenos que aún queremos ver.
[26b] En el tiempo que nos queda después de haber establecido esta base, tengo la intención de discutir el sonido, la temperatura y los fenómenos electromagnéticos, y también cómo estos fenómenos se reflejan en los fenómenos ópticos. ♣♣

[29] Hermann Helmholtz (1821-1894): Físico y fisiólogo alemán. El pensamiento mencionado en la conferencia ocupó toda su investigación en los últimos dos años de su vida, 'Folgerungen aus Maxwells Theorie über die Bewegungen des reinen Äthers' ['Conclusiones de la teoría de Maxwell sobre los movimientos del éter puro.'] (1893) [N. del Ed.]
[30] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[07] séptima conferencia

Stuttgart, diciembre 30, 1919 (S-3950)

Hoy comenzaremos con un experimento que se vinculará una vez más con nuestras observaciones sobre la teoría de los colores.
[01b] Por supuesto, como he dicho, sólo es posible para mí presentarles algo de forma improvisada, más o menos aforística[1] en estas conferencias.
[01c] Por esa razón, también tendremos que evitar las categorías habituales que se encuentran en los libros de física.
[01d] No quiero decir que sería mejor si pudiera mantener estas categorías; sin embargo, me gustaría guiarlos a una cierta comprensión de las ciencias naturales, así que consideren todo lo que se presento antes como una especie de preparación, que no se hace progresando en línea recta, como es la costumbre, sino reuniendo los fenómenos que necesitamos y creando un círculo, por así decirlo, y luego avanzando hacia el punto central.
[02a] Como han visto, cuando aparecen los colores, estamos lidiando con una interacción de luz y oscuridad.

[1] aforismo: 1. m. Máxima o sentencia que se propone como pauta en alguna ciencia o arte. Diccionario RAEL [n. del pr.]

02b Ahora se trata de observar tantos fenómenos reales como sea posible antes de llegar a conclusiones sobre las causas reales de esta interacción de la luz y la oscuridad.
02c Así que hoy me gustaría mostrarles el fenómeno de las llamadas sombras de colores.
03a Usando esta vara, voy a producir sombras a partir de dos fuentes de luz, representadas por estas pequeñas velas aquí, en la pantalla al frente —vemos dos sombras que no tienen un color distinto—. [Figura 7-1]

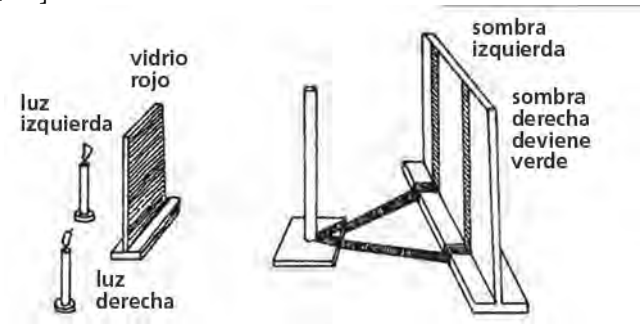


Figura 7-1[2]

03b Si observamos de cerca lo que está aquí, debemos decir que la sombra que vemos aquí en el lado derecho es producida por a fuente de luz de la izquierda, por supuesto —y que resulta del hecho de que la luz se emite de esta fuente y e bloqueada por la barra—; y esa otra sombra es la que se produce cuando se bloquea la luz de nuestra fuente de luz derecha.
03c Básicamente, en otras palabras, estamos tratando aquí sólo con la creación de ciertos espacios oscuros —lo que yace en la sombra es sólo un espacio oscuro—.
03d Si observamos la superficie de la pantalla fuera de las dos bandas de sombra, nos daremos cuenta de que está iluminada por las dos fuentes de luz —es decir, estamos tratando aquí con la luz—.
04a Ahora voy a colorear una de las luces; la haré pasar a través de una placa de vidrio tintada para que una de las luces sea de color.
04b Sabemos lo que sucederá ahora: una de las luces se atenuará.
04c Pero ahora vemos que, debido a la atenuación de la luz, la sombra derecha, que es causada por la barra que cubre mi fuente de luz izquierda, se vuelve verde.
04d Se vuelve verde de la misma manera que, por ejemplo, una superficie blanca se vuelve verde cuando miramos directamente a una pequeña superficie roja, luego apartamos los ojos de ella y los enfocamos en la superficie blanca —entonces, lo que vimos primero como rojo se vuelve verde, sin que haya nada allí—.
04e Es como si estuviéramos proyectando el color verde sobre la superficie.
04f Al igual que en ese caso ves la superficie verde como la imagen secundaria de la superficie roja que vimos antes, aquí ves la sombra de la fuente de luz porque la estoy oscureciendo con rojo —por lo tanto, lo que antes era simplemente oscuridad, ahora lo vemos como verde—.
04g Ahora miremos lo que sucede si atenuamos la misma fuente de luz con verde —¡como podemos ver, la sombra aparece roja!
04h Si atenuamos la misma fuente de luz con azul, entonces, como podemos ver, la sombra aparece en naranja; si atenuáramos la fuente de luz con violeta, entonces resultaría amarillo.
05a Ahora me gustaría que consideren muy bien este fenómeno particular pues es de gran importancia, por lo que lo mencionaré una vez más.
05b Si tienen, por ejemplo, un cojín rojo con una cubierta de ganchillo blanco con aberturas en forma de diamante, y miramos primero los diamantes rojos y luego en la parte blanca, veremos el mismo efecto con el reticulado de verde sobre blanco.
05c Por supuesto, no está realmente allí, pero su ojo crea un efecto secundario, que produce las llamadas imágenes subjetivas verdes cuando se enfoca en el blanco.
05d Goethe[3] sabía de este último fenómeno, y también estaba familiarizado con el fenómeno de las sombras de colores.[4] Se dijo a sí mismo:

> *"Atenúo esta fuente de luz y me pongo verde."*

05e Y luego lo describe de la siguiente manera:

> *"Si atenúo la fuente de luz aquí, toda la pantalla blanca se cubre con una luz roja, y, en realidad, ya no veo la pantalla en blanco.*
> *"En cambio, veo una luz roja; veo la pantalla como roja.*
> *"Debido a esto, estoy produciendo el color verde contrastante con mi ojo, al igual que con el cojín.*
> *"Por lo tanto, no hay ningún verde real.*
> *"Más bien, sólo lo veo debido a que la pantalla es de color rojo."*[5]

06a ¡Esta visión de Goethe está equivocada![6]
06b Podemos convencernos fácilmente de que está mal, ya que, si tomamos un tubo pequeño y mira-

[2] Esta figura no aparece en la versión alemana. [n. del pr.]

[3] Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832): Poeta, novelista, dramaturgo y científico alemán que ayudó a fundar el romanticismo. Obras: 'Los años de aprendizaje de Wilhelm Meister,' 'Fausto.' Trabajos científicos: 'Metamorfosis de las plantas,' 'Teoría de los colores.' [n. del pr.]
[4] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[5] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[6] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

mos a través de él, de modo que, después de haber atenuado la luz, sólo estemos mirando esa banda verde, entonces todavía la veremos como verde.[7]

06c No estamos viendo lo que lo rodea; más bien sólo estamos viendo el verde, que está presente objetivamente en ese punto.

06d Al hacer esto, al atenuar aquí y luego mirar el verde, podemos convencernos de que el verde es objetivo —se mantiene verde y, por lo tanto, no puede ser un fenómeno de contraste; es un fenómeno objetivo—.

06e No podemos hacer posible que todos lo vean individualmente, pero "la verdad se sabrá cuando se muestren dos."[8]

06f Produciremos el fenómeno, y debemos mirar para ver la banda verde; queda verde, ¿no? —así como el otro color permanecería rojo si produjéramos rojo con verde—.

06g En este caso, Goethe incorporó su error en su teoría de los colores y, naturalmente, debe corregirse.[9]

07a Primero, quiero que no hagamos nada más que tener en cuenta los hechos de los muchos tipos diferentes de fenómenos que les he mostrado.

07b Si saturamos la sombra —gris, en otras palabras, la oscuridad, que de otro modo aparece simplemente como una sombra— con color, por así decirlo, entonces la luz y la oscuridad interactúan de una manera diferente que cuando la sombra no está saturada de un color.[10]

07c Y recordemos que al oscurecer la luz con rojo aquí, causamos la apariencia objetiva del verde.

07d Les he señalado el llamado fenómeno subjetivo.

07e Tenemos un fenómeno llamado objetivo —el verde, que permanece en la pantalla, incluso si no está fijado, siempre que creemos las condiciones para ello— y luego algo aquí, que en cierta medida es subjetivo y dependiente sólo de nuestros ojos.

07f Goethe llama al color verde que me aparece cuando he expuesto mis ojos a un color por un tiempo el color 'requerido,' la imagen residual 'requerida,' que es causada por la reacción misma.[11]

08a Ahora aquí hay algo a tener en cuenta.

08b La diferenciación entre lo subjetivo y lo objetivo —entre el color que se fija temporalmente aquí y el color que aparentemente es sólo un color 'requerido' como una imagen secundaria— no tiene justificación sobre la base de hechos objetivos.

08c Cuando vemos el rojo aquí con nuestros ojos, estamos tratando simplemente con todas las piezas de equipo físico que les he descrito: el humor vítreo, el cristalino, el humor acuoso, y la córnea —estomas tratando con un aparato físico altamente diferenciado—.

08d La relación de este equipo físico, que combina luz y oscuridad entre sí —de las más variadas maneras— con el éter objetivamente existente no es diferente a la de los equipos que he instalado aquí: la pantalla, la barra, etcétera.

08e En un caso, toda la configuración, toda la maquinaria, es sólo nuestro ojo, y vemos un fenómeno objetivo con nuestro ojo, sólo que en el experimento el fenómeno dura.

08f Sin embargo, si al mirar preparamos nuestro ojo para que luego opere en el llamado color requerido subjetivo, entonces el ojo regresa en sus condiciones a un estado neutral.

08g Sin embargo, el proceso por el cual vemos el verde no es para nada diferente cuando lo vemos de una manera subjetiva con nuestros ojos que cuando fijamos objetivamente nuestra mirada en la pantalla.

09a Por eso dije que no vivimos subjetivamente de tal manera que el éter produzca vibraciones cuyo efecto se expresa como color —más bien, flotamos en el éter—.

09b Somos uno con eso, y si nos volvemos uno con el éter por medio del equipo aquí, o por lo que ocurre en nuestros propios ojos, es sólo una serie diferente de eventos.

09c No existe una diferencia real y esencial entre la imagen verde que se ha producido en el espacio al oscurecerse con rojo y la imagen residual verde que sólo aparece temporalmente.

09d Visto objetivamente, no hay una diferencia tangible, sólo que, en un caso, el proceso tiene lugar en el espacio, mientras que en el otro caso tiene lugar en el tiempo —esa es la única diferencia intrínseca—.

09e Si persiguen la esencia de estas cosas, les llevarán a comprender la oposición de lo que se llama subjetivo y objetivo como realmente es —no en el sentido equivocado en el que las ciencias naturales modernas lo entienden continuamente—.

09f En un caso, tenemos una configuración para producir colores, y nuestros ojos permanecen neutrales; es decir, se vuelven neutrales frente a la aparición del color —n otras palabras, el ojo se vuelve uno con lo que está allí—.

09g En el otro caso, el ojo mismo actúa como un aparato físico.

09h Sin embargo, si el aparato físico está afuera o en nuestro seno frontal es lo mismo.

---

39 Ver nota al final de esta conferencia. [n. del pr.]

8 Goethe, Johann W. Fausto. Parte I. 'La casa de la mujer vecina.' "Mefistófeles: Sí, buena mujer; por boca de dos testigos se establece la verdad. Tengo un distinguido compañero al que os pondré frente al juez. He de traerlo aquí." [N. del Ed.]

9 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

10 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

11 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

09i No estamos fuera de las cosas y no sólo proyectamos fenómenos en el espacio.
09j Estamos completamente en las cosas con nuestro ser y estamos en las cosas aún más a medida que ascendemos de ciertos fenómenos físicos a otros fenómenos físicos.
09k Ninguna persona imparcial que investigue los fenómenos del color puede hacer otra cosa que admitir que no estamos en ellos con nuestra naturaleza corporal ordinaria, sino con nuestra naturaleza etérica y, por lo tanto, con nuestra naturaleza astral.[12]
10a Si descendemos de la luz al calor —que también percibimos como algo que es una condición de nuestro entorno y que adquiere importancia cuando estamos expuestos a ella— veremos que hay una diferencia significativa entre la forma en que percibimos la luz y la forma en que percibimos el calor.
10b Podemos localizar la percepción de la luz en el aparato físico del ojo, cuya importancia objetiva acabo de caracterizar.
10c En el caso del calor, ¿qué tenemos que decirnos a nosotros mismos?
10d Si realmente nos preguntamos cómo podemos comparar la relación que tenemos con la luz con la relación que tenemos con el calor, debemos responder de la siguiente manera: nuestra relación con la luz está limitada por nuestros ojos, por así decirlo, a un lugar específico en mi cuerpo.
10e Ese no es en el caso del calor —somos más o menos todo órgano sensoriales—.
10f Somos al calor como el ojo es a la luz.[13]
10g Por lo tanto, no podemos hablar en el mismo sentido localizado sobre la percepción del calor que como podemos hacerlo sobre la percepción de la luz.
10h Sin embargo, con sólo enfocar nuestra atención en algo de este tipo, podemos llegar a otro punto.
11a ¿Qué estamos percibiendo realmente cuando entramos en una relación con el elemento calor de nuestro entorno?
11b De hecho, realmente percibimos esto flotando en el elemento de calor en nuestro entorno muy claramente —pero ¿qué está flotando?
11c Me gustaría que se respondieran esa pregunta por sí mismos: ¿Qué es lo que realmente flota allí, cuando estamos flotando en el calor de nuestro entorno?
11d Hagamos el siguiente experimento.
11e Llenemos un recipiente abierto con agua moderadamente tibia, con agua que se sienta tibia y pongamos ambas manos no demasiado tiempo —sólo probarla brevemente—.
11f Coloquemos otro recipiente con agua lo más caliente que soportemos, y un tercero con agua lo más fría posible que soportemos.
11g Luego hagamos lo siguiente:

- primero pongamos nuestra mano izquierda en agua que está lo más caliente que sea posible,
- luego pongamos nuestra mano derecha en agua que está tan fría como sea posible, y
- finalmente, junte la izquierda y la derecha rápidamente y sumerjámoslas en el agua tibia.

11h Sentiremos que el agua tibia parece muy fría para la mano izquierda —que estuvo en el agua caliente— y muy tibia para la mano derecha —que estuvo en el agua fría—.
11i La mano izquierda calentada percibe como fría lo mismo que la mano derecha enfriada percibe como calor —antes de sentir una temperatura tibia uniforme—.
11j ¿Qué parte de nosotros flota en el elemento calorífico de nuestro entorno?
11k Es nuestro propio calor, que es producido por nuestro propio proceso orgánico.[14]
11l No es algo inconsciente —nuestra consciencia vive dentro de él—.[15]
11m Dentro de nuestra piel vivimos en el calor de nuestro cuerpo y, dependiendo de lo que es, llegamos a un acuerdo con el elemento de calor en nuestro entorno.
11n Nuestro propio calor corporal flota dentro de él —nuestro organismo de calor flota en el medio ambiente—.
12a Si pensamos en esas cosas, nos acercaremos a los procesos reales de la naturaleza de manera muy diferente a lo que nos ofrece la física actual, que está completamente abstraída y separada de toda realidad.
13a Ahora, sin embargo, descendamos aún más.
13b Hemos visto que podemos decir que cuando experimentamos nuestra propia condición de calor, lo hacemos porque flotamos junto con ella en nuestro entorno de calor.
13c Por lo tanto, cuando somos más cálidos que nuestro entorno experimentamos como que el entorno nos vaciara —cuando el medio ambiente está frío—, y cuando estamos más fríos, experimentamos que el medio ambiente nos da algo.
13d Es otra cosa si vivimos en un elemento diferente.
13e Podemos vivir en aquello que es la base de la luz —flotamos en el elemento de la luz—.
13f Acabamos de discutir cómo flotamos en el elemento calor.
13g Pero también podemos flotar en el elemento aéreo, que en realidad tenemos continuamente dentro de nosotros.

[12] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[13] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[14] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[15] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[13h] De hecho, somos cuerpos sólidos sólo en muy pequeña medida —nuestros cuerpos son sólidos sólo en pequeña medida—.

[13i] En realidad, somos más del 90 por ciento de una columna de agua y, particularmente en nosotros, el agua es sólo un estado intermedio entre los estados aéreo y sólido.[16]

[13j] Ciertamente, podemos experimentarnos en el elemento aéreo, tal como lo hacemos en el elemento calor —en otras palabras, nuestra consciencia efectivamente desciende al elemento aéreo.

[13k] Así como entra en los elementos de luz y calor, nuestra consciencia también entra en el elemento del aire.

[13l] Al entrar en el elemento del aire, a su vez puede llegar a un acuerdo con lo que sucede en el aire que nos rodea, y este llegar a un acuerdo es lo que se manifiesta en el fenómeno del sonido o el tono.[17]

[14a] Tenemos que diferenciar diferentes niveles de nuestra consciencia:[18]

- con un nivel, vivimos en el elemento de luz participando en él nosotros mismos;
- con un nivel diferente, vivimos en el elemento calor participando en él; y
- con otro nivel más de nuestra consciencia, vivimos en el elemento aire participando en él.

[14b] Debido a que nuestra consciencia es capaz de descender al elemento gaseoso; el elemento aéreo, vivimos en el elemento aéreo de nuestro entorno y, por lo tanto, somos capaces de percibir fenómenos acústicos, percibir fenómenos de sonido.[19]

[14c] Así como nosotros mismos tenemos que participar conscientemente en los fenómenos de luz para poder flotar en los fenómenos de luz de nuestro entorno, y nosotros mismos tenemos que participar conscientemente en el elemento calor para poder flotar en él, del mismo modo, también tenemos que participar en el elemento aéreo.

[14d] Debemos tener algo aéreo diferenciado dentro de nosotros para poder percibir cosas aéreas diferenciadas —como una flauta, un tambor o un violín—.

[15a] A este respecto, nuestro organismo presenta algo extraordinariamente interesante.

[15b] Respiramos aire, nuestro proceso de respiración, por supuesto, consiste en exhalar aire i inspirar aire nuevamente.

[15c] Cuando exhalamos aire, empujamos el diafragma hacia arriba —conectado a esto, en consecuencia, todo el sistema de órganos debajo del diafragma se alivia de la tensión—.

[15d] Debido a que levantamos el diafragma cuando exhalamos, el líquido cefalorraquídeo, en el que flota el cerebro, es empujado hacia abajo en cierta medida.

[15e] Sin embargo, el líquido cefalorraquídeo no es más que una modificación condensada, si puedo decirlo, del aire, porque en realidad es el aire exhalado el que causa esta acción.

[15f] Cuando inspiramos nuevamente, el líquido cefalorraquídeo es empujado hacia arriba.[20, 21]

[15g] Por lo tanto, al respirar, vivimos continuamente en este balanceo hacia arriba y hacia abajo del líquido cefalorraquídeo, que es una reproducción clara de todo el proceso de la respiración.

[15h] Si vivimos conscientemente en el hecho de que mi organismo participa en estas oscilaciones del proceso de respiración, entonces hay una diferenciación interna en nuestra experiencia del elemento aéreo de la consciencia.

[15i] A través de este proceso, que describí sólo a grandes rasgos, nos colocamos continuamente dentro de un ritmo de vida que consiste en la diferenciación del aire, tanto en sus orígenes como en su transcurso.

[16a] Lo que ocurre aquí internamente cuando se respira, diferenciado no tan crudamente, por supuesto, sino de diversas maneras —este balanceo hacia arriba y hacia abajo de las fuerzas rítmicas— puede describirse como un organismo complejo de oscilación continuamente en ascenso y descenso.

[16b] Hacemos que este organismo interno de oscilación choque en nuestro oído con sonidos que nos llegan desde el exterior —por ejemplo, cuando se pulsa una cuerda—.

[16c] Y así como percibimos el calor de nuestra propia mano cuando la sumergimos en agua tibia —al comparar la diferencia entre el calor de nuestra mano y el calor del agua— percibimos el tono o sonido correspondiente al comparar nuestro instrumento musical interno maravillosamente construido con el fenómeno en el aire que se manifiesta como tonos o sonidos.

[16d] El oído es sólo el puente que utiliza nuestra lira apolínea[22] interna para equilibrarse en su relación con los movimientos aéreos diferenciados que vienen a nosotros desde el exterior.

[16e] Si lo describimos en términos reales, el proceso real de audición —es decir, sonidos o tonos diferenciados— es bastante distinto de esa abstracción

16 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
17 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
18 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
19 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

20 La discusión exacta de esto se transcribió sólo en forma fragmentaria. [N. del Ed.]
21 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

22 lira apolínea: Apolo era símbolo de inspiración profética y artística, patrono del más famoso oráculo, el de Delfos, y jefe de las musas, dios patrón de la música y la poesía. Su lira se convirtió en un atributo común de Apolo. [n. del pr.]

por la cual dicen que algo externo actúa para afectar nuestro oído y el efecto se percibe como un efecto en nuestro ser subjetivo —que, a su vez, describen, ¡pero con qué demonología!,[23] o, en realidad, no describen en absoluto—.

16f No importa qué idea se use como base aquí, no podemos avanzar más si queremos pensar las cosas con claridad —no podemos llegar a una conclusión sobre ciertas cosas que comúnmente se abordan, simplemente porque este tipo de física está lejos de entrar en los hechos—.

17a En términos de hechos, se trata de tres etapas de las relaciones de los seres humanos con el mundo exterior —la etapa de luz, la etapa de calor, y la etapa de sonido o acústica—.

17b Sin embargo, hay algo muy peculiar aquí.

17c Si examinamos sin sesgos nuestra relación con la luz —es decir, nuestra flotación en el elemento de luz— entonces tenemos que decir que sólo podemos habitar los procesos del mundo exterior como un organismo etérico.

17d Al habitar el elemento de calor, estamos viviendo con todo nuestro organismo en el elemento de calor de nuestro entorno.

17e Ahora dirijamos nuestra atención hacia abajo desde este aspecto de la vida dentro de estos elementos hacia el habitar en el elemento de sonido y tono.

17f En este caso, al convertirnos en un organismo aéreo, en realidad habitamos formas diferenciadas del aire exterior.

17g En otras palabras, ya no habitamos en el éter, sino que vivimos en la sustancia física externa —en este caso, habitamos en el aire—.

17h Por esta razón, la vida en el elemento calor es una línea divisoria significativa.[24]

17i Hasta cierto punto, el elemento de calor, vivir dentro de él, significa un nivel medio para su consciencia. [Figura 7-2]

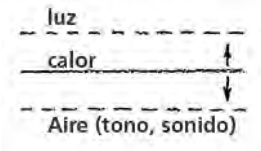


Figura 7-2

18a Podemos percibir este nivel muy claramente en el hecho de que, a todos los efectos, apenas podemos distinguir el calor externo y el interno en términos de sensación pura.

18b Sin embargo, la vida en el elemento de luz se encuentra por encima de este nivel —ascendemos a una esfera etérica superior, por así decirlo, para habitarla con nuestra consciencia—.

18c Y penetra por debajo de ese nivel medio, donde se equilibra con el mundo exterior de una manera relativamente simple, llegando a un acuerdo con el aire en la percepción de tonos o sonidos.[25]

19a Si ponemos todo lo que acabo de mostrar junto con lo que he dicho sobre anatomía y fisiología, entonces no pueden evitar considerar el ojo como una pieza de equipo físico.

19b Cuanto más nos movemos hacia el exterior, más físico encontraremos el ojo; cuanto más nos movamos hacia el interior, está más impregnado de vitalidad —por lo tanto, tenemos dentro de nosotros un órgano localizado para elevarnos por encima del nivel medio—.

19c En este nivel medio vivimos en igualdad de condiciones con el medio ambiente cuando lo abordamos con nuestro calor y percibimos la diferencia en alguna parte.

19d En este caso, no tenemos ningún órgano especializado como el ojo; aquí, de alguna manera, nosotros mismos nos convertimos completamente en un órgano sensorio.

19e Ahora nos sumergimos en este nivel.

19f En el elemento donde nos convertimos en seres aéreos, donde llegamos a un acuerdo con el aire exterior diferenciado,[26] este conflicto se localiza una vez más.

19g Algo se localiza allí, entre el aire exterior y el proceso que tiene lugar dentro de nosotros, en esta lira apolínea, este juego rítmico de nuestro organismo, que simplemente se reproduce en la ritmización del líquido cefalorraquídeo —lo que ocurre allí está conectado por un puente—.

19h Una vez más, hay una localización de este tipo, pero ahora está por debajo de este nivel medio, al igual que en el caso del ojo tenemos una localización por encima de este nivel.

20a Nuestra psicología está en un estado aún peor que nuestras fisiología y física, y realmente no podemos culpar mucho a los físicos por expresarse de manera tan poco realista sobre lo que hay en el mundo exterior, porque no tienen ningún apoyo de los psicólogos.[27]

20i Los psicólogos han sido condicionados por las iglesias, que han reclamado todo el conocimiento sobre el alma y el espíritu.

[23] Si bien es evidente que quiere decir 'terminología,' Rudolf Steiner no pierde la oportunidad de ser irónico al expresar su opinión. [n. del pr.]

[24] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[25] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[26] La oración está incompleta en la transcripción; se completaba con las palabras "aire exterior," en línea con la descripción anterior. [N. del Ed.]

[27] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[20j] Por lo tanto, este condicionamiento, que los psicólogos han aceptado, los ha llevado a considerar al ser humano sólo como el aparato externo y a ver el alma y el espíritu sólo en el sonido de las palabras, en frases.
[20k] Nuestra psicología es en realidad sólo una colección de palabras, ya que no hay nada sobre lo que la gente debería entender por 'alma' y 'espíritu.'
[20l] Y es por eso que a los físicos les parece que es una experiencia interna y subjetiva cuando la luz actuando en el exterior afecta al ojo y el ojo la contrarresta o recibe la impresión, según sea el caso.
[20m] Allí comienza una maraña de ambigüedades, y los físicos repiten esto de la misma manera para los otros órganos sensoriales.
[20n] Si leemos libros sobre psicología en estos días, encontraremos que es una teoría de la percepción sensorial.[28]
[20o] Hablan de sentido, de sentido en general, como si hubiera tal cosa.
[20p] Sólo traten de estudiar el ojo; es algo bastante diferente del oído.
[20q] Lo he caracterizado esto para ustedes —cómo se encuentran por encima y por debajo de este nivel medio—.
[20r] El ojo y el oído son órganos con una formación interna de tipos muy diferentes, y eso es lo que debemos tener en cuenta de manera significativa.
[21a] Paremos aquí por el momento.
[21b] Piénsenlo bien y mañana hablaremos sobre acústica, la teoría del sonido, desde este punto de vista, de modo que a partir de ahí podrán dominar, a su vez, las otras áreas de la física.
[22a] Hoy me gustaría mostrarles una cosa más.

[22b] Es algo que, en cierto sentido, podríamos llamar la 'pièce de résistance'[29] de la física moderna —es, en cierto sentido, una 'pièce de résistance'—.
[22c] Si simplemente acariciamos una superficie con el dedo, ejerciendo presión por nuestro propio esfuerzo, la superficie se calienta —al ejercer presión hemos producido calor—.
[22d] Al crear procesos mecánicos objetivos, procesos que son definitivamente mecánicos, podemos producir calor una vez más.
[22e] Entonces, como otra base para lo que queremos ver mañana, hemos improvisado este aparato.
[22f] Si midiéramos la temperatura en este aparato, obtendría una lectura de 16ºC, más o menos.
[22g] Ahora tenemos agua en este recipiente, y en este cuerpo de agua hay un tambor con un volante que hacemos girar rápidamente, de modo que hace un trabajo mecánico, agitando el agua a fondo, revolviendo el agua.
[22h] Luego, después de un momento, veremos la temperatura. Descubrimos entonces que ha aumentado —por lo tanto, la temperatura del agua ha aumentado únicamente por trabajo mecánico; en otras palabras, el calor se produce por trabajo mecánico—.
[22i] Esto se resolvió entonces, inicialmente en forma de cálculos, después de que lo señalara Julius Robert Mayer,[30] en particular —él lo formuló como el equivalente mecánico del calor—.
[22j] Si esto se hubiera desarrollado más de acuerdo con sus ideas, no habríamos dicho nada más que 'cierto número es la expresión del calor medible dividido por el trabajo mecánico,' y viceversa.
[22k] Sin embargo, esto se analizó de manera sobrenatural y metafísica cuando se dijo así: 'si hay una relación constante entre el trabajo que se ha realizado y el calor, entonces este último es simplemente un trabajo transformado.'
[22l] ¡Transformado! —mientras que por el momento estamos tratando con nada más que la expresión numérica para la conexión entre el trabajo mecánico y el calor—. ♣♣

Nota al experimento del tubo [GA320:07:06a]

Este experimento fue intentado repetidamente, siempre con resultados negativos, por V. C. Bennie, profesor de física (Kings College, Universidad de Londres), después de haber leído la transcripción del curso dado por Rudolf Steiner en 1921.

Debido a esto, se realizaron dos noches de experimentos en Dornach a fines de septiembre de 192; Rudolf Steiner había deseado estar presente.

Los colaboradores fueron el Dr. Ernst Blümel, matemático, Bennie, y el Dr. Oskar Schmiedel, farmacéutico y director de cursos sobre la teoría de los colores de Goethe; en la primera noche, el Dr. W. J. Stein también participó.

No se llegó a una confirmación del experimento con el tubo; por cierto, el resultado fue informado de manera diferente por los participantes.

Sin embargo, parece que no se discutió lo importante: la intención de Rudolf Steiner, según lo informado por el Dr. Blümel, de demostrar la objetividad del color en la sombra por medios fotográficos o químicos en el Instituto de investigación de

[28] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[29] 'pièce de résistance': El plato principal en una comida. [n. del pr.]
[30] Julius Robert Mayer (1814-1878): Médico y físico alemán. [N. del Ed.]

Stuttgart; no se sabe nada de tales experimentos, y ciertamente no con resultados positivos.

Para la primera edición del curso en las obras completas, hubo nuevos experimentos fotográficos disponibles con resultados negativos: a pesar de los avances en la fotografía en color desde la época de Rudolf Steiner, el color en las fotografías de las sombras de colores no era estable —toda la imagen mostraba la sombra en el color requerido, pero cuando se recortaba, parecía gris—.

Hoy en día se obtienen colores estables incluso sin procedimientos especiales.

En nuevos experimentos por Hans-Georg Hetzel, pudo hacer sombras de colores en Dornach.

Además de la habitual trinidad de colores existentes, sombras de colores y colores brillantes del campo circundante, la fotografía también mostraba una pequeña escala técnica de grises —¡a pesar del intenso color de la sombra, esta última aparecía gris, en la misma fotografía!—.

Hay una serie de fotografías disponibles de diferentes tipos de sombras de colores. No puede haber ninguna duda de que las sombras de colores salen como las grises.

Si describimos lo mejor de la serie resultante, el gris es un hermoso gris ratón; la sombra azul aparece gris con a lo sumo un toque de azul; las otras sombras son más decididamente coloreadas, todas ellas con un tono parduzco, en comparación con cual el color solicitado se revela sólo como un matiz.

Incluso el verde resulta decididamente diferente del gris, pero en un tono que es difícil de evaluar y que generalmente se describe como marrón.

Ya se ha indicado que el tipo de película juega un papel importante; y es interesante notar que la calidad de la iluminación también es significativa.

La luz difusa proporcionan mejores colores que la luz de enfoque intenso.

Para toda la cuestión de las sombras de colores, cf. G. Ott y H. O. Proskauer. 'Das Rätsel des farbigen Schattens' ['El enigma de la sombra de colores.'] (1979).

Más detalles sobre los experimentos en 'Beiträgen zur Rudolf Steiner Gesamtausgabe' ['Contribuciones a la edición completa de Rudolf Steiner'] número 97, Fiesta de San Miguel 1987. [N. del Ed.] ♣♣

[08] octava conferencia

Stuttgart, diciembre 31, 1919 (S-3953)

Las descripciones convencionales de la física han descrito el tono y el sonido de la manera actual sólo desde el siglo XV, más o menos.

01b Son sólo esos ejemplos los que corroboran lo que a menudo he expresado como una idea de la Ciencia Espiritual —que la forma de pensar e imaginar de las personas era diferente antes del cambio de esta era[1] que después—.

01c Además, esta forma de hablar sobre los fenómenos del sonido sólo adquirió gradualmente la forma académica en la que hablamos hoy en día.

01d Lo primero que la gente se dio cuenta fue la velocidad con la que se propaga el sonido.[2]

01e Es relativamente fácil hacerse una idea de la velocidad de propagación del sonido, al menos con una cierta aproximación.

01f Si disparamos un cañón a cierta distancia, vemos el destello del fenómeno de la luz a lo lejos y luego

[1] En 1413 comenzó la era del Alma Consciente, nuestra época actual. [n. del pr.]

[2] velocidad del sonido: es la dinámica de propagación de las ondas sonoras. La velocidad del sonido varía en función del medio en el que se transmite. En la atmósfera terrestre a 20 °C de temperatura, con 50% de humedad y a nivel del mar es de 343,2 m/s (1235,52 km/h). [n. del pr.]

escuchamos el estallido —tal como escuchamos el trueno más tarde de lo que vemos el rayo—.

01g Si ignoramos la velocidad de la luz, el tiempo que transcurre entre la percepción de la impresión de luz y la percepción del sonido puede considerarse como el tiempo que tardó el sonido en recorrer la distancia dada.

01h Entonces podemos calcular qué tan rápido viaja el sonido en el aire, digamos en un segundo, y llegar a algo así como la velocidad de propagación del sonido.

02a Ese fue uno de los primeros aspectos de los que la gente se dio cuenta en este área.

02b Lo que llamamos resonancia también atrajo la atención, especialmente la de Leonardo da Vinci.[3]

02c Hoy en día lo conocemos como vibraciones resonantes —si se golpea una cuerda en un espacio donde hay otra cuerda o otro objeto con la misma afinación, y la otra cuerda u objeto vibrará por resonancia—.

02d Los jesuitas en particular estudiaron tales cosas.[4]

02e Por ejemplo, en el siglo XVII, el jesuita Mersenne[5] logró mucho en la teoría del sonido o el tono en relación con los estudios sobre la altura tonal.

02f Podemos distinguir tres elementos de un sonido:

- primero, el sonido tiene un cierto volumen;
- segundo, tiene un cierto tono;
- y además, tiene cierta calidad.

02g De los tres, el más importante, el más esencial es el tono.

02h Ahora, se trata de determinar cuál es la fuente del tono desde el punto de vista que se desarrolló gradualmente, particularmente en el estudio del sonido.

02i Como ya he señalado, cuando percibimos un sonido, la causa —o, digamos, el fenómeno concurrente— es algo que está vibrando.

02j Es muy fácil establecer la condición de vibración del aire u otros cuerpos mediante los experimentos habituales —no es necesario discutir estos experimentos en detalle: todo lo que tenemos que hacer es imaginarnos a nosotros mismos en la escuela—.

02l Golpeamos algo como un diapasón y luego sigue la línea con un lápiz adherido a él[6] —en la imagen que se reproduce en el hollín, veremos que el diapasón se mueve regularmente—.

02m No hace falta decir que este movimiento regular se conduce al aire.

02n Por lo tanto, se puede decir que cada vez que escuchamos un cuerpo que suena, el aire entre ese cuerpo y nosotros está en movimiento.

02o Ponemos el aire directamente en movimiento, por supuesto, en los dispositivos que llamamos tubos —como flautas y órganos de viento—.

03a La gente gradualmente llegó a comprender qué tipo de movimiento está involucrado —estamos tratando con las llamadas vibraciones longitudinales—.[7]

03b El hecho de que estamos lidiando con vibraciones longitudinales también lo podemos probar.

03c Generamos un tono en un tubo de metal y conectamos el tubo con un tubo lleno de aire para que conduzca los movimientos del tubo de metal.

03d Si al tubo lleno de aire agregamos polvo fácil de mover, podremos determinar —por el movimiento de las partículas de polvo— que el sonido continúa de la siguiente manera:

03e Primero, hay compresión del aire.

03f Esta compresión del aire es empujada hacia atrás, a su vez, cuando el cuerpo vibra hacia atrás, produciendo así una expansión del aire; en el momento en que el metal avanza, la compresión original avanza.

03g La compresión y la expansión se alternan de esta manera —por lo tanto, es experimentalmente posible demostrar que la compresión y la expansión están involucradas—.

03h Realmente no es necesario que llevemos a cabo tales experimentos, ya que estas cosas son obvias, si puedo decirlo —no quiero presentarles nada que pueda sacarse de los libros—.

04a Lo importante es que solo para esas ramas de la física en el comienzo de los tiempos modernos, las conexiones sociales del lado de los jesuitas han realizado una cantidad extraordinaria de trabajo.

04b Sin embargo, siempre se esforzaron por no penetrar los procesos naturales espiritualmente de ninguna manera ni observar el elemento espiritual en los procesos naturales, sino que reservaron la espiritualidad para la vida religiosa.

04c El lado jesuita siempre consideró peligroso aplicar a los fenómenos naturales un método 'adecuado para el espíritu' de mirar las cosas, para usar la expresión que estamos acostumbrados a escuchar de Goethe.[8]

---

3 Leonardo da Vinci o Leonardo di ser Piero da Vinci (1452-1519): Pintor, anatomista, arquitecto, científico, escritor, escultor, filósofo, ingeniero, inventor, músico, poeta y urbanista florentino del Renacimiento italiano. Obras: 'La Última Cena,' 'La Gioconda,' 'La Virgen de la Roca.' [n. del pr.]

4 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

5 Marin Mersenne (1588-1648): Matemático francés y teórico de la música. [N. del Ed.]

6 Se pasa un diapasón vibrante a lo largo de un plato cubierto de hollín y una punta o lápiz en una de las horquillas dibuja la forma de una onda en el hollín. [N. del Ed.]

7 ondas longitudinales: Ondas en las que el desplazamiento a través del medio está en la misma dirección de desplazamiento de la onda, independiente del sentido. [n. del pr.]

8 Por ejemplo, "entonces el hombre magnífico no pensaba que había una diferencia entre ver y ver [así está en la versión en alemán], que los ojos del espíritu tienen que permanecer en un constante vivir la unión con los ojos del cuerpo porque

04d Los jesuitas querían mirar naturaleza puramente materialista, de ninguna manera acercándose a la naturaleza con el espíritu, y en muchos aspectos fueron los primeros guardianes de los puntos de vista materialistas que son particularmente dominantes hoy en día.

04e No pensamos en el hecho —aunque lo sabemos históricamente– que la forma de pensar empleada en la física actual es básicamente un producto de esta tendencia católica.[9]

05a Preocupémonos ahora principalmente de por qué escuchamos sonidos con diferentes tonos.

05b ¿De qué manera las diferencias en los fenómenos de vibración externa que aparecen en el sonido se relacionan con las diferencias en el tono?

05c Podemos mostrar estas cosas mediante experimentos como el que vamos a demostrar.

05d Haremos que este disco con diferentes filas de agujeros se mueva rápidamente, y el señor Stockmeyer[10] será tan amable de dirigir una corriente de aire en este disco en movimiento.

[• Se hace la experiencia. •]

06a Podemos distinguir fácilmente cómo difiere el tono.

06b ¿Qué causó esta diferencia?

06c Fue causado por el hecho de que tenemos un número menor de agujeros en la parte interna del disco, sólo cuarenta agujeros.

06d Cuando el señor Stockmeyer dirigió la corriente de aire hacia el disco, la corriente pasó cuando llegó a un agujero, pero no pudo pasar entre los agujeros, y así sucesivamente.

06e Debido al movimiento del disco, el siguiente agujero llegó en lugar del anterior, y de esta manera se causaron tantas ráfagas de aire como agujeros llegaron al lugar donde pasaba la corriente de aire.

06f Debido a esto, tenemos cuarenta ráfagas de aire en el interior aquí y en el círculo exterior tenemos ochenta ráfagas de aire —las ráfagas de aire causan ondas, vibraciones—.[11]

06g Por lo tanto, en el mismo período de tiempo —debido a que estos ochenta agujeros completan un giro en la misma cantidad de tiempo que los cuarenta agujeros internos— tenemos ochenta ráfagas de aire una vez, ochenta vibraciones del aire, y cuarenta ráfagas de aire, cuarenta vibraciones del aire, la otra vez.

06h El sonido que resulta cuando tenemos ochenta vibraciones es dos veces más alto[12] que el que tenemos cuando tenemos cuarenta vibraciones.

06i Mediante estos y otros experimentos similares podemos demostrar que el tono se correlaciona con el número de vibraciones que tienen lugar en el medio en el que se propaga el sonido.

07a Si tomamos en qué consiste una vibración —en otras palabras, una compresión y una expansión— podemos llamar a eso la longitud de onda.

07b Ahora, si en un segundo se generan ‘n’ ondas de la longitud ‘l,’ entonces todo el movimiento de la onda progresa a una velocidad de ‘n’ veces ‘l.’

07c Es decir, el camino que recorre todo el movimiento de la onda en un segundo —lo llamaré ‘v’— es ‘n veces l.’

07d Ahora les pediré que recuerden a qué me referí en mis reflexiones anteriores.

07e Les dije que tenemos que distinguir cuidadosamente todo lo que es cinemático de aquellas cosas que son realidades externas, que no han sido inventadas simplemente por la vida interior de la imaginación.

07f También les dije que las realidades externas nunca pueden existir únicamente en términos de número, espacio y movimiento —las velocidades son siempre realidades externas—.

07g Naturalmente, no es diferente cuando hablamos de sonido.

07h La experiencia externa no consiste en ‘l’ o ‘n,’ porque ‘l’ es meramente espacial y ‘n’ es simplemente un número.

07i Es en la velocidad donde reside la realidad, y cuando separo en dos abstracciones la velocidad contenida dentro del ser que llamo sonido, entonces, naturalmente, no obtengo ninguna realidad real —más bien obtengo lo que ha sido abstraído, separado y compartimentado—.

07j Las longitudes de onda, las medidas espaciales y el número ‘n’ son todas esas abstracciones compartimentadas.

07k Si queremos ver la realidad del sonido, lo que es real externamente, tenemos que mirar la capacidad interna del sonido para tener velocidad.

07l Eso es lo que lleva a un examen cualitativo del sonido, mientras que la visión a la que estamos acostumbrados hoy en día en la física es un examen cuantitativo del sonido.

---

de lo contrario corremos el peligro de ver y, sin embargo, supervisar.” [Goethe, Johann W. ‘Historia de mis estudios botánicos’]. Más en: Steiner, Rudolf. ‘Escritos científicos de Goethe, con introducciones y comentarios de Rudolf Steiner.’ Volumen 1. [GA001a] [N. del Ed.]

9 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

10 E. A. Karl Stockmeyer (1886-1963): Matemático, filósofo y profesor en la Escuela Libre Waldorf en Stuttgart. [N. del Ed.]

11 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

12 En música, ‘más alto’ significa ‘mayor frecuencia’ no ‘volumen.’ En una misma octava, el Sí es ‘más alto’ que el Do. [n. del pr.]

07m Es particularmente llamativo que en acústica lo que se puede notar en términos de espacio, tiempo, movimiento y número casi siempre se sustituye por el cualitativo, que se expresa en sí mismo únicamente en términos de una cierta capacidad de velocidad.
08a En estos días ya no nos damos cuenta de cómo, incluso en acústica, básicamente nos hemos internado en un territorio materialista peligroso.
08b Podemos decir que es tan obvio que el sonido como tal simplemente no existe fuera de nosotros —fuera de nosotros simplemente hay vibraciones—.
08c ¿Cómo podría algo ser más claro que esto?
08d Cuando se produce una corriente de aire, que crean compresiones y expansiones, y nuestro oído las escucha, entonces algo desconocido dentro nuestro —en lo que los físicos no tienen que entrar, por supuesto, porque eso no es física— convierte las vibraciones del aire en experiencias puramente subjetivas, que convierten las vibraciones de los cuerpos en la naturaleza cualitativa del sonido.[13]
08e Y encontraremos expresada en las formas más diversas la idea de que fuera de nosotros existen vibraciones, pero que dentro de nosotros están los efectos de estas vibraciones, que, sin embargo, son puramente subjetivas.
08f Esta idea se ha convertido gradualmente en una segunda naturaleza para nosotros, con resultados como los que podemos encontrar citados en los trabajos de Robert Hamerling[14] en mi libro 'Enigmas de la filosofía.'[15]
08g Hamerling, al retomar las teorías de la física, dice desde el principio que lo que experimentamos como una explosión no es más que una perturbación del aire fuera de nosotros; y quien no puede creer que lo que realmente experimentamos como una sensación está sólo dentro de nosotros, y que externamente sólo hay aire vibrante o éter vibrante, no debería leer más en un libro como los escritos por Robert Hamerling.
08h Hamerling incluso afirma que alguien que cree que la imagen de un caballo realmente corresponde a una realidad externa no entiende nada y debería cerrar su libro.
09a Pero tenemos que seguir esas cosas hasta su conclusión lógica.
09b Imagínense si los tratara a ustedes que están sentados aquí de acuerdo con esta forma física de pensar —'forma de pensar,' digo, no 'método'— que los físicos están acostumbrados a aplicar a los fenómenos de luz y sonido.
09c Entonces, todos los sentados delante de mí, por supuesto, estarían frente a mí sólo por medio de mis impresiones, que son completamente subjetivas, como sensaciones de luz y sonido —de hecho, fuera de mí, ninguno existiría como los veo—.
09d En cambio, sólo serían las vibraciones del aire entre ustedes y yo las que me llevarían las vibraciones que, a su vez, están en ustedes.
09e Esto en realidad me llevaría al punto en el que toda su vida interior del alma —que por supuesto en lo que a ustedes concierne es innegable en ustedes— realmente no existiría.
09f En cambio, para mí, la vida interior del alma de todos los que están sentados aquí sería simplemente el efecto en mi propia psique.[16]
09g De lo contrario, simplemente habría un montón de vibraciones sentadas en los bancos aquí.
09h Es el mismo tipo de pensamiento si negamos la luz y el sonido del interior que aparentemente experimentamos subjetivamente.
09i Es exactamente lo mismo que cuando les tengo aquí delante mío y considero lo que tengo frente a mí sólo como algo subjetivo dentro de mí, negando que experimentamos esta misma interioridad.
10a Lo que digo ahora es aparentemente tan obvio y banal que los físicos y fisiólogos, naturalmente, no pueden imaginarse cometer tales errores —pero lo hacen de todos modos—.
10b Toda esta distinción entre la impresión subjetiva —lo que supuestamente es subjetivo— y el proceso objetivo no es otra cosa.[17]
10c Naturalmente, podrían hacer las cosas con honestidad y decir:

> *"Como físico, no quiero investigar el sonido en absoluto.*
> *"No quiero entrar en los aspectos cualitativos.*
> *"Quiero dejar eso a un lado e investigar sólo los procesos externos/espaciales —no digamos 'objetivos'— que, sin embargo, continúan en mí.*
> *"Quiero separarlos como abstracciones de la totalidad, y no me estoy involucrando con lo cualitativo."*

10d Entonces, de hecho, serían honestos, pero no deberían afirmar que esto es algo objetivo y que aquello es algo subjetivo, o incluso que uno es el efecto del otro, porque lo que experimentamos en nuestra alma no es, si compartimos la experiencia, el efecto de las vibraciones de su cerebro sobre mí.
10e Para satisfacer las demandas de los tiempos modernos y la ciencia moderna, es fundamental comprender estas cosas.

[13] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[14] Robert Johann Hamerling (1830-1889): Poeta y escritor austríaco. [n. del pr.]
[15] Steiner, Rudolf. 'Los enigmas de la filosofía, presentados en su devenir histórico.' [GA018] [n. del pr.]
[16] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[17] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[11a] En otras palabras, con tales cosas no podemos evitar profundizar en conexiones más profundas.
[11b] Podemos decir fácilmente, por ejemplo, que la naturaleza puramente vibratoria del sonido se deriva del hecho de que, si tocamos una cuerda, otra cuerda en el mismo espacio y sintonizada en el mismo tono vibrará por resonancia.
[11c] Eso se basa simplemente en el hecho de que el medio intermedio propaga las vibraciones acompañantes.
[11d] Sin embargo, no podemos entender lo que observamos aquí si no lo entendemos como parte de un fenómeno mucho más general.
[11e] El siguiente es el fenómeno más general, que de hecho también se ha observado.
[12a] Supongamos que tenemos un reloj de péndulo que hemos puesto en marcha, y en la misma habitación hay otro reloj de péndulo —tiene que ser construido de cierta manera— que no ponemos en marcha.
[12b] Descubriremos que ocasionalmente, cuando las condiciones son favorables, el segundo reloj de péndulo comenzará a funcionar sólo.
[12c] Esto es algo que podemos llamar afinidad de los fenómenos, y puede investigarse en áreas amplias.
[12d] El último de este tipo de fenómenos que todavía tiene algo que ver con el mundo exterior es uno que podría investigarse mucho más de lo que generalmente es investigado porque en realidad ocurre a menudo.
[12e] Podemos experimentarlo innumerables veces: estamos sentado en una mesa con una persona que dice algo que acabamos de pensar; lo pensamos, pero no lo hemos dicho, y la otra persona lo expresa.
[12f] Esta es la coincidencia por afinidad de eventos, de eventos conectados que de alguna manera están sintonizados entre sí, que en este caso se manifiesta en un área altamente espiritual.
[12g] Y tendremos que discernir una serie continua de hechos entre la simple vibración resonante de una cuerda —que, de acuerdo con nociones sofisticadas, consideramos materialistamente como una mera ocurrencia que se ajusta a eventos materiales externos— y esos fenómenos paralelos que se manifiestan más espiritualmente como la convivencia de pensamientos.[18]
[13a] Pero no podremos obtener una visión clara de estas cosas a menos que estemos dispuestos a tratar cómo el ser humano también se adapta a lo que llamamos naturaleza física.
[13b] Recordemos que mostramos el ojo humano hace unos días y lo analizamos un poco; hoy mostraremos el oído humano.
[13c] Como sabemos, por supuesto, en la parte anterior del ojo humano se encuentra la córnea, luego está el líquido entre el cristalino y la córnea, y en la parte posterior el humor vítreo, que podemos decir que todavía tiene vitalidad —afuera, es más de naturaleza física y a medida que avanzamos desde afuera hacia adentro, el ojo se vuelve más y más vivo—.
[13d] También podemos describir el oído de la misma manera que podemos describir el ojo, diciendo de manera superficial que de la misma manera que la luz causa una impresión en el ojo al afectarlo —o como quieran decirlo— para que el nervio reciba el estímulo, las vibraciones sonoras actúan sobre el oído, ingresan al canal auditivo y golpean el tímpano, que cierra el canal auditivo.
[13e] Colocados en la parte posterior del tímpano están los osículos —los huesecillos, el martillo, el yunque y el estribo, llamados así por sus formas—.
[13f] Así, en términos físicos, lo que se origina y se expresa externamente en el aire en forma de compresión y expansión Este sistema de osículos transmite ondas a lo que se encuentra en el oído interno.
[13g] En el oído interno está primero lo que llamamos la cóclea, que está llena con un líquido, y en el que termina el nervio auditivo.
[13h] Colocados al frente están los tres canales semicirculares, cuyas superficies son perpendiculares entre sí en las tres direcciones del espacio.
[13i] Entonces podemos imaginarlo de la siguiente manera.
[13j] El sonido en forma de ondas de aire penetra en el conducto auditivo; se transmite a través de los huesecillos y llega al líquido dentro de la cóclea y allí alcanza los nervios y actúa sobre el cerebro sensorio.
[13k] Entonces, tenemos el ojo como órgano sensorio y el oído como otro órgano sensorio.
[13l] De esta manera podemos ver estas dos cosas perfectamente yuxtapuestas, y como una abstracción adicional, podemos determinar una teoría común de la fisiología de la percepción sensorio.[19]
[14a] Sin embargo, el asunto no parecerá tan simple si tomamos lo que dije sobre el efecto combinado de todo el ritmo del líquido cefalorraquídeo ascendente y descendente y lo combinamos con lo que sucede externamente en el aire.
[14b] Porque, como recordarán que dije, no deberíamos simplemente asumir que algo que parece superficialmente ser autónomo es una realidad completa —no es necesariamente una realidad completa—.
[14c] La rosa que corto del rosal no es una realidad, ya que no puede existir por sí misma —puede lograr una existencia sólo en virtud de su conexión con el rosal—.

[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[19] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[14d] En verdad, si lo pienso simplemente como una rosa es una abstracción —tengo que pasar a la totalidad, al menos a todo el rosal—.

[14e] Por lo tanto, en la audición, el oído no es una realidad, el oído que generalmente se describe.

[14f] Lo que se propaga de afuera hacia adentro a través del oído tiene que interactuar con el proceso del ritmo interno que se manifiesta en la subida y bajada del líquido cefalorraquídeo.[20]

[14g] Por lo tanto, extendemos lo que está sucediendo en el oído a lo que está sucediendo dentro de estos movimientos rítmicos del líquido cefalorraquídeo.

[15a] Incluso entonces no hemos terminado.

[15b] Lo que sucede rítmicamente en el ser humano, incluido el cerebro en su dominio, es a su vez la base de algo que se manifiesta en un aspecto completamente diferente de nuestro organismo, en el acto de hablar, por medio de la laringe y los órganos vecinos.[21]

[15c] Por supuesto, nuestro habla activa está, en términos de sus herramientas, integrada en el proceso de respiración, que es también la base de este proceso rítmico del líquido cefalorraquídeo ascendente y descendente.

[15d] Por un lado, también podemos incluir nuestro proceso de habla como parte de todo lo que tiene lugar rítmicamente cuando respiramos, y, por otro lado, podemos incluir la audición.

[15e] Entonces tenemos un todo, que se manifiesta en el acto de escuchar —más en términos del intelecto— y en el acto del habla —más en términos de la voluntad—.[22]

[15f] Sólo tenemos un todo si combinamos el elemento de voluntad —que late a través de la laringe— con el elemento más intelectual-sensual[23] —que pasa a través del oído—.

[15g] Pertenecen juntos, tenemos que ver esto claramente como un hecho simple —si sacamos el oído o la laringe fuera de contexto, es sólo una abstracción—.

[15h] Nunca llegaremos a un todo si separamos cosas que pertenecen juntas.

[15i] Los físicos fisiológicos o fisiólogos físicos que estudian el oído y la laringe de manera aislada están actuando —en términos de sus procedimientos de investigación— exactamente de la misma manera que si para curar a una persona la diseccionáramos en lugar de estudiar las cosas en su interacción orgánica.

[16a] Una vez que tenemos una comprensión adecuada de lo que nos interesa aquí, llegamos a lo siguiente.

[16b] Observemos lo que queda del ojo cuando hayamos quitado el humor vítreo y toda o parte de la retina. [cfr. Figura 3-6]

[16c] Si pudiéramos eliminar todo esto, entonces permanecerían el músculo ciliar, el cristalino y el humor acuoso externo.

[16d] ¿Y qué tipo de órgano sería ese?

[16e] Si trabajamos de manera realista, ese sería un órgano que nunca compararíamos con el oído —en cambio, tendríamos que compararlo con la laringe—.

[16f] Esa no es una metamorfosis del oído; es realmente una metamorfosis de la laringe.[24]

[16g] Para darte sólo la idea más general, así como los músculos laríngeos agarran las cuerdas vocales, haciendo una hendidura más ancha o más estrecha, los músculos ciliares hacen lo mismo —agarran el cristalino, que es internamente móvil—.

[16h] He separado los elementos que son similares a la laringe para el etérico, de la misma forma que nuestra laringe es similar a la laringe para el aire.[25]

[16i] Y si colocamos primero la retina y luego el humor vítreo de nuevo —y con ciertos animales tendría que colocar ciertos órganos como el pecten,[26] que está presente sólo de forma etérica en el ser humano— o el proceso falciforme[27] —en ciertos animales inferiores se extienden hacia adentro como órganos vasculares—.

[16j] Si incluimos todo eso, entonces sólo podemos compararlo con el oído.

[16k] Yo compararía cosas como las partes que se extienden del pecten con las partes que se extienden del laberinto en el oído, y así sucesivamente.

[16l] Así, en un nivel del organismo humano tenemos el ojo, que internamente es un oído metamorfoseado que está encerrado externamente por una laringe metamorfoseada.[28]

[16m] Por otro lado, si tomamos la laringe y la oreja juntas como un todo, entonces en otro nivel tenemos un ojo metamorfoseado.[29]

[17a] He indicado algo que lleva en una dirección muy importante.

[17b] No podemos saber nada de estas cosas si las comparamos entre sí de una manera completamente falsa

[20] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[21] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[22] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[23] sensual: 1. adj. Perteneciente o relativo a las sensaciones de los sentidos. 2. adj. Que incita o satisface los placeres sensuales. Diccionario RAEL [n. del pr.]
[24] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[25] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[26] pecten: Órgano vascular en forma de abanico que se extiende al humor vítreo en el ojo de casi todas las aves y muchos reptiles. [n. del pr.]
[27] proceso falciforme [literalmente 'proceso en forma de hoz']: Órgano en lleno de sangre que se encuentra en ciertos peces. [n. del pr.]
[28] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[29] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

simplemente colocando el ojo y el oído uno al lado del otro.

[17c] Por el contrario, al comparar el ojo con el oído, sólo deberíamos mirar lo que se encuentra detrás del cristalino en el ojo, que tiene más vitalidad; mientras que en el caso de la laringe humana tendríamos que comparar qué empuja hacia adelante aquí y qué es más de una naturaleza muscular.

[17d] ¡Eso es lo que dificulta la ciencia de las metamorfosis!

[17e] No podemos buscar las metamorfosis de una manera simplista; tenemos que investigar la dinámica interna, la realidad, la actualidad.

[18a] Sin embargo, si ese es el caso, estamos constreñidos al comparar el sonido y la luz tan fácilmente como fenómenos paralelos.

[18b] Si partimos de la premisa falsa de que el ojo y el oído son órganos sensibles iguales, tendremos una visión completamente falsa de lo que se desprende de esta relación.

[18c] Cuando vemos, es algo muy diferente de cuando escuchamos.

[18d] Cuando vemos, sucede lo mismo en el ojo que cuando escuchamos y hablamos al mismo tiempo.

[18e] En un nivel superior, una actividad que sólo podemos comparar con hablar acompaña la actividad receptiva real del ojo.

[18f] Realmente podemos lograr algo en este área sólo si tratamos de comprender las realidades.

[18g] Porque cuando nos damos cuenta de que en el ojo se unen dos tipos diferentes de cosas —que en el caso del oído, del sonido, por lo contrario, se desplazan a órganos corporales aparentemente completamente diferentes— entonces comenzamos a darnos cuenta de que al ver, en el ojo, ocurre algo que es como una especie de comunicación con uno mismo.

[19a] El ojo siempre actúa de la manera que actuamos cuando escuchamos algo y lo repetimos primero para entenderlo.[30]

[19b] La naturaleza de la actividad del ojo es realmente como si escucháramos, pero todavía no lo captáramos correctamente.

[19c] Si la otra persona dice: "Él está escribiendo," todavía no está claro para nosotros, por lo que repetimos: "Él está escribiendo" —sólo entonces se completa todo el asunto—.

[19d] Así es para el ojo con los fenómenos de luz.

[19e] Entran en nuestra consciencia por el hecho curioso de que nuestro ojo tiene una parte vital, pero esto se convierte en la experiencia completa de la visión sólo cuando lo reproducimos en la parte frontal del ojo, que corresponde a la laringe.

[19f] Cuando vemos, estamos hablando con nosotros mismos etéricamente —el ojo está hablando consigo mismo—.

[19g] Por lo tanto, no podemos comparar algo que es el resultado de 'hablar con nosotros mismos' —en otras palabras, algo que ya comprende la actividad típica del ser humano— con escuchar sólo, que es sólo un elemento, una parte.

[20a] Si pensamos detenidamente en esta idea por nosotros mismos, podemos obtener conocimientos extraordinarias de ella, porque podemos ver hasta qué punto la visión materialista del mundo se ha desviado a la irrealidad absoluta al comparar cosas que no son directamente comparables en absoluto, como el oído y el ojo.

[20b] Debido a la superficialidad de esta forma de ver las cosas —que no mira a al todo verdadero— nos desviamos de una visión espiritual de la naturaleza.

[20c] Consideremos hasta qué punto las conclusiones de la 'Teoría de los colores'[31] de Goethe,[32] en lo sensible-moral,[33] deriva lo espiritual de lo físico.

[20d] Y nunca podemos hacer esto si la base es la teoría física actual del color.

[21a] Ahora, sin embargo, comenzamos a tener dudas sobre el sonido, si es tan evidente, como dicen, que externamente el sonido es sólo una cuestión de vibraciones.

[21b] Pero tienen que hacerse esta pregunta —y les pido que decidan por si mismos si esta pregunta no ha sido respondida en cierta medida al ser formulada de la manera correcta—: ¿Podría ser el siguiente caso?

[21c] Digamos que tenemos un globo lleno de aire y que también tenemos un agujero en el globo que puede abrirse con una válvula.

[21d] No sucederá nada mientras el aire del interior tenga la misma densidad que el aire del exterior, incluso si abrimos la válvula.

[21e] Pero si hay un vacío en el globo, entonces sucederá algo: el aire exterior silbará y llenará el espacio vacío.

[21f] En ese caso, ¿diríamos que el aire que hay dentro se creó allí sólo fue creado por lo que sucedió adentro?

[21g] No, diríamos que el aire penetró desde afuera —sin embargo, basado únicamente en la observación, el espacio vacío absorbió el aire exterior—.

---

[30] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[31] Goethe, Johann W. von. 'Teoría de los colores.' (1810) [n. del pr.]

[32] Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832): Poeta, novelista, dramaturgo y científico alemán que ayudó a fundar el romanticismo. Obras: 'Los años de aprendizaje de Wilhelm Meister,' 'Fausto.' Trabajos científicos: 'Metamorfosis de las plantas,' 'Teoría de los colores.' [n. del pr.]

[33] Goethe, Johann W. 'Teoría de los colores,' 'Parte didáctica,' capítulo VI: 'El efecto sensible-moral del color.' [n. del pr.]

[22a] Cuando hicimos girar el disco y pasamos aire por los agujeros, simplemente creamos las condiciones para que algo suceda, lo que debemos llamar un efecto de succión.[34]
[22b] Lo que surge después en forma de sonido cuando ponemos en marcha la sirena[35] y hacemos que el aire vibre, eso está más allá del espacio; aún no está dentro del espacio interior.[36]
[22c] Las condiciones no están allí para que entre al espacio hasta que las produzcamos así como las condiciones no están allí para que el aire exterior ingrese aquí hasta que las produzcamos.[37]
[22d] Sólo podemos comparar las vibraciones del aire externo con el vacío, y sólo podemos comparar el sonido audible con el aire exterior que penetra en el vacío porque se han creado las condiciones para ello.[38]
[22e] Pero intrínsecamente, en su esencia, las vibraciones del aire no tienen nada que ver con el sonido, excepto que donde están esas vibraciones del aire tiene lugar un efecto de vacío, que atrae el sonido.[39]
[22f] No hace falta decir que la naturaleza del sonido que es atraído se modificará según el tipo de vibraciones del aire, pero también se modificaría aquí en el vacío, si hubiera de hacer pasajes aquí y el aire se expandiera a lo largo de ciertos caminos[40] —entonces estos pasajes serían una copia de las líneas a lo largo de las cuales se expande el aire—.

[22g] Del mismo modo, los fenómenos de sonido se copian en los fenómenos de vibración que tienen lugar externamente.[41]
[23a] Como podemos ver, no es tan fácil imaginar cómo —mediante algunas ideas matemáticas sobre los fenómenos de vibración— podemos indicar la base de una física real del sonido.
[23b] Hace más demandas sobre lo cualitativo en el pensamiento humano.
[23c] Pero a menos que cumplamos estas demandas de manera adecuada, crearemos sólo esa construcción de una concepción física del mundo, la visión física del mundo que adoramos hoy en día, que se relaciona con la realidad de la manera en que una persona de papel maché se relaciona con un ser humano vivo.
[23d] Piénsenlo bien y continuaremos el próximo viernes. ♣♣

[09] novena conferencia

Stuttgart, enero 2, 1920 (S-3958)

Lamento muchísimo que estas discusiones tengan que ser tan improvisadas y aforísticas, pero no hay otra forma que darles una cantidad de puntos y luego continuar con el tema cuando regrese aquí nuevamente en algún momento cercano.
[01b] En el transcurso del tiempo, podrán obtener algo completo de estas discusiones.
[01c] Sin embargo, quiero darles un par de puntos que desarrollaré para el cierre de mañana, que, a su vez, permitirán arrojar algo de luz sobre la aplicación pedagógica de los conocimientos científicos.
[01d] Hoy quiero dirigir su atención al desarrollo de fenómenos eléctricos, analizando algunas cosas que en realidad ya le son familiares desde sus días de escuela, porque mañana, a partir de allí, quiero darles una visión general de toda el área de la física.
[02a] Ya conocen los hechos elementales sobre la teoría de la electricidad.
[02b] Sabemos acerca de la existencia de lo que llamamos electricidad estática[1] —que podemos hacer que una varilla de vidrio o resina desarrolle una fuerza

[34] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[35] Posiblemente se refiera al disco agujereado por el que pasa el aire. La palabra está así en la versión alemana. [n. del pr.]
[36] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[37] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[38] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[39] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[40] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[41] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[1] electricidad estática: Acumulación de un exceso de carga eléctrica (positivas o negativas) en un material conductor o aislante. [n. del pr.]

frotándola con algún tipo de tela de fricción, de modo que la varilla se vuelva cargada eléctricamente, por así decirlo, lo que significa que atrae cuerpos pequeños, como pequeños trozos de papel—.

02c También sabemos que la observación de los fenómenos ha demostrado gradualmente que la fuerza ejercida por la varilla de vidrio, por un lado, y la ejercida por la varilla hecha de resina o cera sellante, por el otro, exhiben propiedades diferentes.

02d Cuando la varilla de vidrio atrae los recortes de papel, son saturados eléctricamente, como dicen, de una manera particular que se opone a la forma en que son saturados eléctricamente por la electricidad de la varilla de resina.

02e Por lo tanto, con un guiño a lo cualitativo, diferenciamos entre la electricidad de la varilla de vidrio y la electricidad de la varilla de resina —o, en términos más generales, electricidad positiva y electricidad negativa—.

02f La electricidad del vidrio es positiva; la electricidad de resina es negativa.

03a Ahora lo curioso es que la electricidad positiva de alguna manera siempre atrae electricidad negativa.

03b Podemos observar este fenómeno en el llamado botella de Leyden.[2]

03c Este es un recipiente recubierto en el exterior con un conductor eléctrico, que está aislado aquí, y recubierto en el interior con otro conductor, que está unido a una varilla metálica con una perilla metálica. [Figura 9-1]

03d Si electrificamos una varilla de metal y conducimos la electricidad al revestimiento exterior —lo que podemos hacer— entonces el revestimiento exterior se volverá, por ejemplo, eléctricamente positivo, produciendo los fenómenos de electricidad positiva, con el revestimiento interno volviéndose eléctricamente negativo.

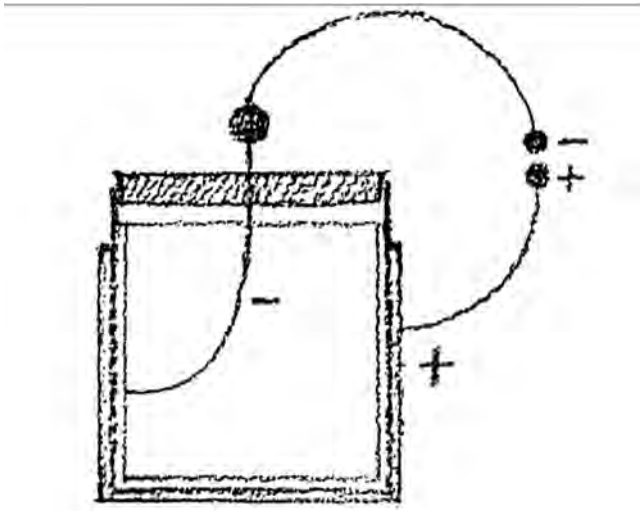


Figura 9-1

03e Entonces, como sabemos, si conectamos el recubrimiento que está cargado con electricidad positiva con el recubrimiento que está cargado con electricidad negativa, al crear la situación de que una electricidad pueda continuar aquí y oponerse a la otra, podemos producir una conexión entre las fuerzas eléctricas positivas y negativas.

03f Se oponen entre sí con cierta tensión y exigen su resolución —una chispa salta de una capa a la otra—.

03g Por lo tanto, vemos que las fuerzas eléctricas opuestas tienen una cierta tensión que se esfuerza hacia la resolución.

03h Estoy seguro de que han hecho a menudo este experimento.

04a Tenemos el frasco de Leyden, pero también necesitamos una barra de descarga.

04b Ahora voy a cargarlo aquí; todavía es muy débil. Las placas se repelen un poco.

04c Si tuviéramos que cargarlo lo suficiente, la electricidad positiva evocaría la electricidad negativa y, si los tuviéramos uno frente al otro, con una barra de descarga causaríamos que saltara una chispa.

04d Como también sabemos, este método de electrificación se llama electricidad estática o de fricción, porque estamos tratando con una fuerza de algún tipo que se ha producido por medio de la fricción —por el momento, así es como lo diría—.

05a Sólo necesito recordarles que encontramos nuestro camino hacia la electricidad estática y también descubrimos lo que llamamos electricidad galvánica sólo a comienzos del siglo XIX.[3]

05b Esto abrió un territorio que ha demostrado ser extraordinariamente fértil para el desarrollo materialista de la física moderna.

05c Necesitamos recordar el principio involucrado.

05d Galvani[4] observó que la pata de una rana conectada a placas de metal comenzó a temblar, descubriendo así algo extraordinariamente significativo, si puedo decirlo, en realidad dos cosas al mismo tiempo.

05e Sin embargo, estos debían diferenciarse entre sí, pero no se han diferenciado adecuadamente hasta el día de hoy, para perjuicio del estudio científico.

05f Galvani había descubierto lo que Volta[5] fue capaz de describir un poco más tarde como 'la verdadera

[2] botella de Leyden o Leiden: Dispositivo eléctrico realizado con una botella de vidrio que permite almacenar cargas eléctricas. Fue el primer tipo de condensador eléctrico. [n. del pr.]

[3] En la década de 1780, el doctor Luigi Galvani encontró una reacción extraña en una rana que disecaba cuando, por equivocación, esta recibió una pequeña descarga eléctrica que hizo que su pata se contrajera. [n. del pr.]

[4] Luigi Galvani (1737-1798): Médico italiano y científico natural. [N. del Ed.]

[5] Alessandro Volta (1745-1827): Físico italiano. [N. del Ed.]

electricidad de contacto': el hecho de que si dos metales se tocan entre sí de tal manera que su contacto está mediado por líquidos del tipo correcto, entonces se produce una reacción que asume la forma de una corriente eléctrica de un metal a otro —el resultado es una corriente eléctrica que aparentemente actúa puramente en el ámbito inorgánico—.

05g Sin embargo, cuando observamos lo que Galvani realmente descubrió, también tenemos algo que podemos describir como 'electricidad fisiológica,' una tensión de fuerzas que siempre prevalece entre los músculos y los nervios y que puede despertarse cuando las corrientes eléctricas pasan a través de ellos.

05h Por lo tanto, lo que vio Galvani en ese momento fue, de hecho, dos cosas diferentes:

- el fenómeno que podemos reproducir fácilmente en el ámbito inorgánico al hacer que los metales produzcan corrientes eléctricas con la mediación de líquidos; y
- el fenómeno que está presente en todos los organismos, pero se manifiesta particularmente en ciertos peces eléctricos y otros animales, como un estado de tensión entre los músculos y los nervios —que superficialmente se ve como el flujo de electricidad y sus efectos en la forma en que se descarga—.

05i A partir de entonces, se descubrió todo lo que condujo a enormes avances en el conocimiento científico materialista, por un lado y, por el otro, dio como resultado enormes fundamentos tecnológicos para la época.

06a El punto es que el siglo XIX fue consumido en su mayor parte por la idea de que teníamos que descubrir cierta uniformidad abstracta subyacente a todas las fuerzas naturales, como se les llama.

06b Las cosas traídas a la luz en la década de 1840[6] por Julius Robert Mayer[7] —el conocido y brillante médico de Heilbronn que ya he mencionado— también habían sido interpretadas de esta manera, por supuesto.[8]

06c Ya hemos demostrado lo que trajo a la luz —al girar un tambor con volante en agua generamos fuerza mecánica, haciendo que el agua se vuelva mecánicamente activa internamente; debido a esto se calienta—.

06d Pudimos demostrar que el agua se calentó, y es posible decir que el desarrollo del calor es un efecto del esfuerzo mecánico, del trabajo mecánico realizado.

06e Estas cosas fueron interpretadas de tal manera que se aplicaron a una gran variedad de fenómenos naturales que —por supuesto, dentro de los límites— podrían lograrse fácilmente.

06f Era posible hacer que se desarrollaran fuerzas químicas y ver cómo el calor resultaba del desarrollo de fuerzas químicas.

06g Por el contrario, era posible usar calor para producir trabajo mecánico, como sucede en la máquina de vapor[9] en el sentido más completo.

07a La llamada 'conversión de las fuerzas naturales' atrajo una atención especial, provocada por desarrollos posteriores de lo que comenzó con Mayer —el hecho de que podemos calcular cuánto calor es necesario para lograr cierto trabajo medible y, a la inversa, cuánto trabajo mecánico es necesario para producir una cierta cantidad medible de calor—.

07b Aunque al principio no había razón para ello, se pensó que el trabajo realizado cuando una rueda de paletas giraba en el agua simplemente se convertía —que este trabajo mecánico se convertía en calor—.

07c Se supuso que cuando se usa calor en la máquina de vapor, el calor se convierte en el trabajo mecánico resultante.

07d Esta fue la dirección de pensamiento tomada por la reflexión sobre la física en el siglo XIX, que por lo tanto se esforzó por encontrar las relaciones entre las diversas fuerzas naturales —relaciones que se suponía que mostraban que en realidad alguna equivalencia abstracta residía en todos estas diferentes fuerzas naturales—.

08a Este esfuerzo alcanzó una especie de pináculo hacia finales del siglo XIX cuando, con cierta ingenuidad, el físico Hertz[10] descubrió las llamadas ondas eléctricas —una vez más, se trataba de ondas—.

08b Esto proporcionó alguna justificación para pensar que el fenómeno de la electricidad estaba relacionado con el fenómeno de la luz, que por supuesto, se concebía como un movimiento ondulatorio del éter.

08c El hecho de que lo que estábamos tratando en electricidad, especialmente en forma de corriente eléctrica, no se entendiera tan fácilmente por conceptos primitivos, mecánicos y básicos, sino que realmente hacía necesario expandir el horizonte de la física para incluir lo cualitativo, podría haberse

6 Julius Robert Mayer es mejor conocido por enunciar en 1841 la primera ley de la termodinámica: 'la energía no puede ser creada ni destruida.' En 1842, describió el proceso químico vital —oxidación— como la fuente primaria de energía para cualquier criatura viviente. Se pasaron por alto y el descubrimiento del equivalente mecánico del calor fue atribuida a James Joule en 1842. [n. del pr.]

7 Julius Robert Mayer (1814-1878): Médico, químico y físico alemán. [N. del Ed.]

8 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

9 máquina de vapor: Motor de combustión externa que transforma la energía térmica de una cantidad de agua en energía mecánica. Se considera a James Watt, el primero en producir un dispositivo útil y eficiente que lanzó la Revolución Industrial en los siglos XVII y XVIII. [n. del pr.]

10 Heinrich Hertz (1857-1894): Físico alemán. [N. del Ed.]

demostrado por la presencia de lo que se llama corrientes de inducción.

08d Para darles una idea aproximada de esto, una corriente eléctrica que se mueve en un cable induce una corriente en otro cable cercano simplemente porque los dos están en la misma vecindad —por lo tanto, podríamos decir más o menos que los efectos de la electricidad tienen lugar en el espacio—.

09a Hertz llegó a la idea interesante de que la transmisión de fuerzas eléctricas está realmente relacionada con todos los fenómenos que se propagan en forma de ondas o que se pueden pensar de esta manera.

09b Descubrió que si una chispa eléctrica se produce de la misma manera que se produce aquí, es decir, que si se genera un voltaje, se logrará el siguiente resultado —asumamos que tuvimos una chispa saltando por aquí—.

09d Entonces podríamos colocar dos de estas cosas —llamémoslos inductores pequeños— uno frente al otro —tendríamos que colocarlos uno frente al otro en una determinada posición—.

09d A una distancia adecuada, una chispa podría saltar aquí también, lo que no se parecería a ningún otro fenómeno en el que, digamos, hay una fuente de luz aquí, y un espejo aquí que refleja el haz de luz, que es atrapado por otro espejo aquí, con la imagen que aparece aquí. [Figura 9-2]

09e Podemos hablar de la difusión de la luz y de un efecto que tiene lugar a distancia.

10a De modo que Hertz también podía hablar de la propagación de la electricidad, con su efecto perceptible a una distancia apropiada.

10b Y en su opinión y la de los demás, había provocado algo que era evidencia de que con la electricidad algo realmente se propaga en un forma que corresponde a un movimiento ondulatorio —sin embargo, podríamos concebir movimientos ondulantes esparciéndose—.

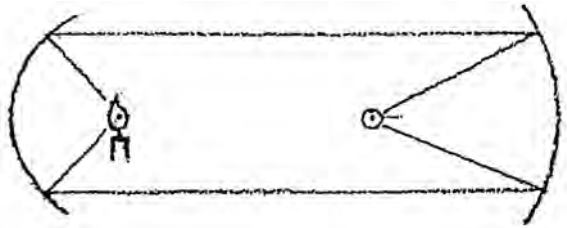


Figura 9-2

10c Así como la luz se esparce por el espacio y actúa a distancia cuando golpea otros cuerpos y es capaz de manifestarse, las ondas eléctricas también se esparcen y se manifiestan a distancia.

10d Esa es la base de la llamada telegrafía inalámbrica,[11] como saben.

10e Por lo tanto, estamos tratando con la realización de una idea muy profundamente deseada por los físicos del siglo XIX: los movimientos ondulatorios —que se imaginaron en el caso del sonido y en el caso de la luz, y que comenzaron a imaginarse en el caso de transmisión de calor porque los fenómenos de calor revelan características similares— también se podrían imaginar en el caso de la electricidad; sólo tenemos que imaginar ondas muy largas.

10f Hasta cierto punto, esto proporcionó pruebas irrefutables de que la forma de pensar de la física en el siglo XIX estaba completamente justificada.

11a Sin embargo, hay algo en los experimentos de Hertz que indica que la vieja forma realmente ha llegado a su fin.

11b Todo lo que ocurre en un determinado dominio sólo puede juzgarse adecuadamente dentro de ese mismo dominio dado.

11c Cuando hemos experimentado revoluciones recientemente, nos han parecido tremendas interrupciones de la vida social, simplemente porque estamos viendo sus dominios particulares.[12]

11d Si observamos lo que sucedió en el ámbito de la física en la década de 1890 y en los primeros quince años de este siglo,[13] tenemos que decir que ha tenido lugar una revolución que en realidad es mucho mayor en su dominio que la revolución externa en su dominio.[14]

11e La física está básicamente en medio de una disolución completa de los viejos conceptos físicos, aunque los físicos se resisten a admitirlo.[15]

11f Si bien los descubrimientos de Hertz siguen siendo el ocaso de la vieja forma, porque sirvieron para confirmar la vieja teoría de las ondas, lo que vino después —y que ya estaba presente en la época de Hertz, en una etapa preparatoria, por así decirlo— ha tenido un significado revolucionario para la física.

12a Consistió en lo siguiente.

12b La corriente eléctrica, que se puede producir y transmitir, se conduce a través de tubos de vidrio en los cuales se ha extraído el aire hasta cierto punto —en otras palabras, la corriente eléctrica se conduce a través de un vacío extremo—.[16]

12c Vemos aquí que el potencial eléctrico se logra simplemente extendiendo los extremos donde la

[11] Guillermo Marconi construyó el primer transmisor inalámbrico en 1894. [n. del pr.]

[12] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[13] Simplificando en extremo, en 1887 le experimento de Michelson y Morley demuestra la no interferencia del éter en la luz; en 1915, la Teoría General de la Relatividad de Albert Einstein replantea casi todo lo demás de la física. [n. del pr.]

[14] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[15] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[16] Desarrollados por Edison (1879) y John Sealy Townsend (1897 y 1901). [n. del pr.]

electricidad puede descargarse tan lejos como la longitud de este tubo en el cual se descarga la electricidad positiva, el polo positivo, que está en un extremo, hasta el polo negativo, que está en el otro extremo.

12d La electricidad se descarga entre estos dos extremos, y la línea de color que vemos aquí es el camino tomado por la electricidad.

12e Por lo tanto, podemos decir que lo que de otro modo pasa a través de los cables asume la forma que vemos aquí cuando se propaga a través del vacío —es aún más fuerte con un vacío más alto—.

12f Aquí puede ver que se produce un tipo de movimiento de un lado y del otro cuando hay un cambio significativo en el fenómeno.

12g Por lo tanto, es posible que manipulemos a lo largo de su camino lo que fluye a través del cable en forma de electricidad de tal manera que al interactuar con otra cosa, revela algo de su esencia interna —De revela porque no puede esconderse en el cable—.

12h ¡Miremos la luz en el cristal! ¡Eso es luz fluorescente!

13a Lamento no poder describir estas cosas con más detalle, pero no llegaría a lo que quiero lograr si no hablara de una manera tan incompleta.

14a Podemos ver lo que pasa por allí en un estado muy disperso en un alto vacío en el tubo.

14b Ahora sólo necesitan ser estudiados los fenómenos que se revelan de esta manera en tubos al vacío o con gases enrarecidos.

14c Personas de todo tipo han participado en estos estudios, entre ellos Crookes.[17]

14d Se trata de observar cómo se comportan realmente los fenómenos en el tubo y realizar experimentos con los fenómenos que resultan en el tubo.

14e Ciertos experimentos también realizados por Crookes, por ejemplo, mostraron que lo que se manifiesta allí —donde lo hemos dejado al descubierto como el carácter interno de la electricidad, si lo desea— no puede tener nada que ver con algo que se propaga por medio de ondas —movimientos del éter en la forma en que la gente quería imaginar que la luz se propaga—.

14f Porque lo que es disparando a través del tubo aquí tiene características inusuales que recuerdan fuertemente las características de algo que es simplemente material.[18]

14g Si tenemos un imán o un electroimán —tengo que recurrir a lo que ya sabemos; hoy no podemos hablar de todo— podemos atraer objetos materiales con él.

14h Este cuerpo de luz, esta electricidad modificada que está pasando por allí, también puede ser atraída por un imán.

14i Se comporta respecto a un imán de la misma manera que la materia se comporta respecto a un imán —el campo magnético modifica lo que pasa descargado allí—.

15a Estos experimentos y otros similares llevaron a Crookes y a otras personas a pensar que lo que hay allí no puede llamarse un movimiento continuo de onda en el sentido tradicional —en cambio, hay partículas de materia allí que se descargan a través del espacio y son atraídas por el magnetismo como partículas de materia—.

15b Por esa razón, Crookes llamó a lo que descubrió 'materia radiante,' y pensó que debido a la rarefacción, la materia que está dentro del tubo gradualmente alcanzó un estado en el que ya no es sólo un gas.[19]

15c En cambio, se convierte en algo que va más allá del estado gaseoso, es decir, materia radiante, materia cuyas partículas individuales irradian a través del espacio como polvo finamente disperso, por así decirlo, y, debido a la carga eléctrica, tienen la característica de descargar a través del espacio.

15d En consecuencia, estas partículas mismas son atraídas por la fuerza electromagnética —el hecho de que se sienten atraídas es precisamente la prueba de que estamos tratando con los últimos restos de materia real, no simplemente con un movimiento como la concepción tradicional del movimiento etérico—.

15e Estos experimentos podrían llevarse a cabo particularmente con la radiación que resultó del polo negativo, el llamado cátodo.

15f Los estudios de estos fenómenos de radiación del cátodo, llamados rayos catódicos, dieron los primeros golpes, por así decirlo, contra la vieja concepción física.

15g Lo que ocurrió en los tubos de Hittorf[20] demostró que en realidad estamos tratando con algo material que se dispara a través del espacio, aunque en un estado muy finamente disperso.

15h Por supuesto, esto no decidió la cuestión de lo que hizo que esta cosa se llamara 'materia,' pero en cualquier caso indicó que tenía que identificarse como algo material.

16a Por lo tanto, para Crookes era evidente que estaba tratando con algo material que se dispersaba por el espacio; este punto de vista socavaba la vieja teoría de las ondas.

[17] William Crookes (1832-1919): Físico y químico británico, pionero de los tubos de vacío, inventando el tubo de Crookes que se fabricó en 1875. [n. del pr.]

[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[19] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[20] Johann Wilhelm Hittorf (1824-1914): Físico alemán. [N. del Ed.]

[16b] Por otro lado, hubo otros experimentos que, a su vez, no justificaron el punto de vista de Crookes.
[16c] En 1893, por ejemplo, Lenard[21] logró desviar los llamados rayos que emanan de este polo —de hecho es posible desviarlos— y pudo conducirlos hacia el exterior, interponiendo una pared de aluminio y conduciendo los rayos a través de ella.
[16d] Entonces surgió la pregunta de si podría ser tan fácil para las partículas de materia simplemente pasar a través de una pared de materia.
[16e] Esto planteó la pregunta: ¿Están estas partículas de materia realmente volando por el espacio, o es otra cosa la que está volando por el espacio después de todo?
[16f] Esto condujo gradualmente a la idea de que ni el viejo concepto de vibraciones ni el viejo concepto de materia nos estaban llevando más allá.
[16g] Con los tubos de Hittorf pudimos seguir la electricidad a lo largo de sus caminos secretos.
[16h] Había habido esperanza de encontrar las características de las ondas, pero no pudimos encontrarlas.
[16i] Luego nos consolamos con la idea de que tenía que ser cuestión de descargas a través del espacio, pero incluso eso no salió bien.
[16j] Finalmente, como resultado de una gran variedad de experimentos, se dijo que lo que está presente no son vibraciones ni ningún tipo de materia dispersa; más bien, lo que está presente es electricidad móvil que fluye.
[16k] La electricidad misma fluye, pero cuando fluye, muestra ciertas características como las de la materia en su comportamiento hacia otras cosas, por ejemplo, un imán.
[16l] Naturalmente, si disparamos una bala por el espacio y hacemos que pase por un imán, se desviará de su camino —a electricidad hace lo mismo, hablando del hecho de que es algo material—.
[16m] Pero como puede pasar fácilmente a través de una placa de aluminio, por otro lado, se revela como algo que no es materia —la materia, por ejemplo, hace un agujero cuando pasa a través de otra materia—.
[16n] Así terminamos llamándola 'corriente eléctrica.'
[17a] Este flujo de electricidad reveló las cosas más peculiares y, si puedo decirlo, la dirección que tomaron los estudios permitió hacer los descubrimientos más peculiares.
[17b] Por ejemplo, gradualmente pudimos investigar cómo las corrientes que se encuentran con los rayos catódicos también se emiten desde el otro polo; este extremo se llama ánodo, y los rayos que emite se llaman rayos anódicos —por lo tanto, se creía que había dos rayos que se encontraban en un tubo de este tipo—.
[18a] En la década de 1890, algo particularmente interesante resultó cuando Röntgen[22] dirigió los rayos catódicos —los capturó, podríamos decir— en una pantalla que colocó en su camino.
[18b] Cuando capturamos los rayos catódicos con una pantalla, obtenemos una modificación de estos rayos —continúan en una forma modificada, y obtenemos rayos que actúan para cargar ciertos cuerpos con electricidad y que también interactúan con ciertas fuerzas magnéticas y eléctricas—.
[18c] Obtenemos lo que nos hemos acostumbrado a llamar rayos Röntgen o rayos X.
[18d] Aún siguieron más descubrimientos.
[18e] Sabemos que los rayos X tienen la característica de poder atravesar los cuerpos sin causar perturbaciones perceptibles y de atravesar la carne y los huesos de maneras diferentes, por lo que se han vuelto muy importantes para la fisiología y la anatomía.
[19a] Entonces surgió un fenómeno que hizo necesario pensar más.
[19b] Cuando estos rayos catódicos o sus modificaciones golpean cuerpos de vidrio u otros cuerpos, la sustancia que, debido a un cierto fondo químico teórico, se llama platinocianuro de bario,[23] por ejemplo— se produce un cierto tipo de fluorescencia; en otras palabras, debido a esto, estas sustancias brillan.
[19c] Entonces se dijo que estos rayos deben haber sido modificados aún más —por lo tanto, estamos tratando con una gran cantidad de diferentes tipos de rayos—.
[19d] Los rayos que salieron directamente del polo negativo demostraron ser capaces de modificarse por todo tipo de otros medios.
[19e] Luego se hizo el intento de encontrar sustancias que se creía que hacían que este cambio ocurriera con mucha fuerza, en otras palabras, que transformaron muy fuertemente estos rayos en otra cosa, por ejemplo, en rayos fluorescentes.
[19f] Y así es como llegamos al hecho de que podemos tener sustancias como las sales de uranio, que no siempre necesitan ser irradiadas, pero que en ciertas circunstancias emiten estos rayos por sí mismas —es decir, intrínsecamente pueden emitir tales rayos—.
[19g] Y entre estas sustancias fueron prominentes las conocidas como compuestos de radio.
[20a] Ciertas de estas sustancias tienen características muy peculiares.
[20b] Primero irradian ciertas líneas de fuerza, que pueden manejarse de manera curiosa.

[21] Philipp Lenard (1862-1947): Físico alemán. [N. del Ed.]

[22] Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923): Físico alemán. [N. del Ed.]

[23] platino-cianuro de Bario [$BaPt(CN)_4$]: Sustancia importante para descubrir los rayos X y el desarrollo del fluoroscopio. [n. del pr.]

[20c] Cuando tenemos radiación de este tipo de un compuesto de radio —el compuesto está en un contenedor de plomo, y aquí tenemos la radiación— podemos investigar la radiación con un imán.
[20d] Encontramos que algo se separa de la radiación y puede desviarse fuertemente de esta manera con el imán para que tome esta forma. [Figura 9-3]

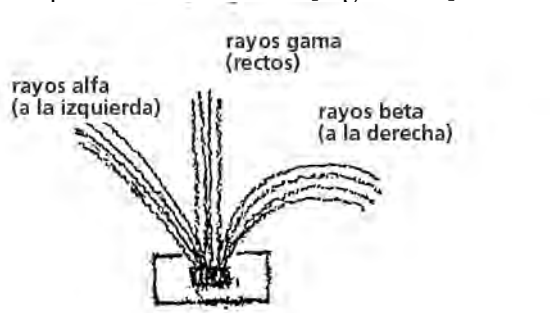


Figura 9-3

[20e] Otra parte no se desvía y continúa en esta dirección; aún otra parte se desvía en la dirección opuesta.
[20f] En otras palabras, la radiación contiene tres tipos de cosas.
[20g] Finalmente, ni siquiera había suficientes nombres para describirla, por lo que llamaron a los rayos que se desvian a la derecha 'rayos beta,'[24] los que siguen en línea recta 'rayos gamma,'[25] y los que se desvían en la dirección opuesta, 'rayos alfa.'[26]

[20h] Al colocar un imán al lado de la radiación, podemos estudiar la desviación, hacer ciertos cálculos y así determinar la velocidad de la radiación.
[20i] El resultado es interesante: los rayos beta viajan a aproximadamente nueve décimas de la velocidad de la luz y los rayos alfa a aproximadamente una décima de la velocidad de la luz.[27]
[20j] Así tenemos cierta explosión de fuerza, por así decirlo, que podemos separar y analizar, y que luego muestran diferencias notables en la velocidad.
[21a] Al comienzo de estas reflexiones, tratamos de comprender la fórmula '**v = d / t**' puramente espiritual, y dijimos que en el espacio la velocidad es lo real; es la velocidad la que nos da derecho a hablar de algo real.
[21b] Aquí podemos ver cómo lo que explota fuera de la fuente se caracteriza principalmente por el hecho de que estamos lidiando con velocidades que actúan entre sí con diversas fuerzas.
[21c] Pensemos por un momento en lo que significa que en el mismo cilindro de fuerza que irradia desde aquí, hay algo que quiere moverse nueve veces más rápido que lo otro —en otras palabras, una fuerza en movimiento que quiere frenar se está afirmando contra la otra fuerza que quiere ir nueve veces más rápido—.[28]
[21d] Ahora quiero que echen un vistazo a algo que sólo nosotros, los antropósofos, tenemos derecho a no considerar como una locura.
[21e] Por favor, recuerden con qué frecuencia tuvimos que hablar sobre el hecho de que en los eventos mundiales más importantes podemos comprender, el elemento esencial es las diferencias en velocidad.[29]
[21f] ¿Cómo entran en juego los fenómenos de mayor importancia en el presente?
[21g] Por el hecho de que hay una interacción de las influencias normales, luciféricas y ahrimánicas,[30] de que existen diferencias en la velocidad en las corrientes espirituales a las que está sujeto el Universo.
[21h] El camino que la física ha abierto en los últimos tiempos la obliga a entrar en diferencias de velocidad en un sentido que —por el momento, inconscientemente— es muy similar a la forma en que la Ciencia Espiritual tiene que afirmar su importancia para los agentes más completos del mundo.
[22a] Sin embargo, eso no agota todo lo que irradia de esta pieza de radio —otra cosa se irradia cuyos efectos pueden ser probados—.
[22b] Esto se revela en sus efectos como algo que irradia como una emanación de la sustancia radio,[31] pero luego gradualmente ya no se manifiesta como radio, sino como helio, por ejemplo, que es una sustancia completamente diferente.
[22c] Por lo tanto, el radio no sólo emite lo que contiene en forma de agentes, sino que también abandona su propia sustancia y se convierte en algo muy diferente en el proceso[32] —esto ya no tiene mucho que ver con la conservación de la materia, sino con la metamorfosis de la materia[33]—.

[24] partícula beta o rayos beta o radiación beta, (β): Electrón o positrón de alta energía y alta velocidad emitido por la desintegración radiactiva de un núcleo atómico durante el proceso de desintegración beta. [n. del pr.]
[25] radiación gamma o rayos gamma (γ): Tipo de radiación electromagnética producida por elementos radiactivos o por procesos subatómicos. [n. del pr.]
[26] partículas alfa o rayos alfa (α): Núcleos completamente ionizados (sin su envoltura de electrones), de helio-4 (4He). [n. del pr.]
[27] Las primeras mediciones de Rutherford (1902) arrojaron una doceava parte de la velocidad de la luz para el radio; posteriormente se encontraron valores más bajos, aproximadamente una vigésima parte de la velocidad de la luz. [N. del Ed.]
[28] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[29] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[30] Influencias luciféricas y ahrimánicas: cf. Steiner, Rudolf. 'La ciencia oculta. Un bosquejo.' [GA013] [N. del Ed.]
[31] Rudolf Steiner no está hablando de plomo decaído del radio aquí; sin embargo, lo hace en: Steiner, Rudolf. 'Fundamentos de la Medicina de Orientación Antroposofica. Ciencia espiritual y medicina.' [GA312] [N. del Ed.]
[32] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[33] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[23a] Hoy les he presentado fenómenos que tienen lugar en un área que podríamos llamar el reino eléctrico.
[23b] Todos estos fenómenos tienen algo en común: se comportan hacia nosotros de una manera muy diferente de la forma en que se comportan los fenómenos de sonido, luz e incluso calor.
[23c] Flotamos, por así decirlo, en luz, sonido y calor de la manera que hemos descrito en las reflexiones anteriores.
[23d] No podemos decir eso tan fácilmente sobre los fenómenos eléctricos, ya que no percibimos la electricidad como algo tan específico como la luz.
[23e] Incluso cuando la electricidad se ve obligada a exponerse a nosotros, la percibimos mediante un fenómeno de luz.
[23f] Esto hace tiempo que nos ha llevado a decir que la electricidad no tiene un sentido asociado con ella en los seres humanos.
[23g] La luz tiene el ojo como sentido en el ser humano, el sonido tiene el oído, y para el calor se interpreta una especie de sentido del calor.
[23h] Se dice que no hay nada similar para la electricidad, que se percibe de manera mediada.
[23i] Sin embargo, simplemente no podemos ir más allá de esta característica de la percepción mediada a menos que avancemos a un examen científico de la naturaleza como el que, al menos, hemos comenzado aquí.
[23j] Cuando nos exponemos a la luz, lo hacemos de tal manera que flotamos en el elemento de luz y participamos en él, al menos parcialmente, con nuestra consciencia; eso es igualmente el caso con el sonido y con el calor.
[23k] No podemos decir eso sobre la electricidad.

[24a] Pero ahora les pediré que recuerden que siempre le he demostrado que los seres humanos somos en realidad, en términos generales, seres dobles, en realidad seres triples —seres de pensamiento, seres de sentimiento y seres de voluntad—.
[24b] Y he demostrado una y otra vez que en realidad sólo estamos despiertos en nuestro pensamiento, que soñamos en nuestros sentimientos y que dormimos en los procesos de nuestra voluntad, incluso cuando estamos despiertos.
[24c] No experimentamos los procesos de nuestra voluntad directamente; dormimos a través de lo que en esencia es voluntad.
[24d] En estas discusiones les he señalado que cuando pasamos de lo meramente contable —del movimiento, el tiempo y el espacio, a algo que no es meramente cinemático, donde escribimos la masa '**m**' en fórmulas físicas— debemos darnos cuenta de que esto corresponde a una transición de nuestra consciencia a un estado de sueño.
[24e] Si observamos de manera imparcial esta organización del ser humano, podemos decirnos a nosotros mismos que, en gran medida, la experiencia de la luz, el sonido y el calor caen en el ámbito que comprendemos con nuestra vida sensorio conceptual —esto es especialmente fuerte en el caso de los fenómenos de luz.
[24f] Por lo tanto, simplemente porque estamos estudiando al ser humano de una manera imparcial, esas experiencias se revelan a sí mismas como relacionadas con nuestras fuerzas del alma conscientes.
[24g] Cuando progresamos a la masa, al mundo material, nos estamos acercando a algo que está relacionado a las fuerzas que se desarrollan en nosotros cuando dormimos.[34]

[25a] Recorremos exactamente el mismo camino cuando descendemos del reino de la luz, el sonido y el calor al reino de los fenómenos eléctricos.[35]
[25b] No experimentamos nuestros fenómenos de voluntad directamente; más bien experimentamos lo que podemos imaginar de ellos.
[25c] No experimentamos los fenómenos eléctricos de la naturaleza directamente, sino lo que transmiten al reino de la luz, el sonido, el calor, etcétera.
[25d] Entramos en el mismo mundo inferior cuando dormimos que al que entramos en nosotros mismos cuando descendemos de nuestro pensar, vida consciente en nuestra vida de voluntad.[36]
[25e] Mientras que todo lo que es luz, sonido y calor está relacionado con nuestra vida consciente, todo lo que tiene lugar en el ámbito de la electricidad y el magnetismo está íntimamente relacionado con nuestra vida inconsciente.[37]
[25f] Y la aparición de electricidad fisiológica en ciertos animales inferiores es sólo un síntoma de un fenómeno por lo demás imperceptible pero general que se expresa en un lugar particular en la naturaleza —en todas partes donde la voluntad actúa a través del metabolismo está en funcionamiento algo similar a los fenómenos eléctricos y magnéticos externos—.
[26a] Al descender por caminos complicados, que sólo pudimos esbozar aproximadamente hoy, en realidad estamos descendiendo al reino de los fenómenos eléctricos, al mismo reino al que tenemos que descender incluso para llegar sólo a la masa.
[26b] ¿Qué hacemos cuando estudiamos electricidad y magnetismo?

[34] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[35] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[36] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[37] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[26c] Estamos estudiando materia concreta. ¡Cuando estudiamos electricidad y magnetismo descendemos a la materia!
[26d] Y lo que dijo un filósofo inglés[38] es muy cierto:

> *"En épocas anteriores, la gente imaginaba de diversas maneras que la materia era la base de la electricidad."*

[26e] Ahora tenemos que aceptar que lo que creemos que es materia no es otra cosa que electricidad fluida.
[26f] Anteriormente, atomizamos la materia; ahora creemos que los electrones se mueven a través del espacio y tienen características similares a las que solíamos atribuir a la materia.
[27a] Aunque no lo admitimos, hemos dado el primer paso para superar la materia y reconocer que estamos descendiendo en el ámbito de la naturaleza cuando hacemos la transición de los fenómenos de luz, sonido y calor a los fenómenos eléctricos —estamos descendiendo a algo que está relacionado con esos fenómenos de la misma manera que nuestra voluntad está relacionada con nuestra vida pensante—.
[27b] Me gustaría que lo tomaran en serio como la suma de nuestro estudio de hoy.
[27c] Quiero hablarte principalmente sobre cosas que no encontrarás en los libros; lo que les presento de los libros, sólo lo digo como base para el otro material. ♣♣

[38] A.J. Balfour en su discurso en la Asociación Británica, 1904. Cf. Steiner, Rudolf. 'Lucifer-Gnosis, 1903-1908.' [GA034] [N. del Ed.]

[10] décima conferencia

Stuttgart, enero 3, 1920 (S-3960)

Hoy, para concluir por el momento estas pocas horas improvisadas de reflexiones sobre las ciencias naturales, me gustaría darles algunas pautas que pueden ser útiles para crear sus propios estudios de la naturaleza basados en hechos característicos que pueden demostrar experimentalmente por sí mismos.
[01b] En las ciencias naturales es muy importante que los maestros encuentren el camino hacia las formas correctas de estudiar y pensar sobre lo que la naturaleza tiene para ofrecer.
[01c] A este respecto, ayer estaba tratando de mostrarles que desde la década de 1890 el curso de la ciencia física ha sido tal que el materialismo se ha vuelto loco —es este aspecto el que debe enfatizar más—.
[02a] Hemos visto que una época que creía que tenía pruebas irrefutables de la universalidad de los fenómenos de ondas fue seguida por una época que no podía aferrarse a la vieja onda o hipótesis vibratoria.
[02b] Las últimas tres décadas en física han sido tan revolucionarias como podríamos concebir en cualquier campo determinado.
[02c] Porque la física ha perdido nada menos que su propio concepto antiguo de materia bajo la presión de los hechos que se hicieron evidentes.
[02d] Hemos visto que los fenómenos de la luz se relacionaron estrechamente con los fenómenos electromagnéticos y se alejaron de la antigua forma de ver las cosas, y que los fenómenos de la electricidad que pasa a través de tubos al vacío o gases enrarecidos nos llevaron a ver algo parecido a las emisiones eléctricas en las propias emisiones de luz.
[03a] No estoy diciendo que esto sea correcto, pero sucedió.
[03b] Y lo logramos escuchando a escondidas, por así decirlo, en el curso de la corriente eléctrica, que, al dejar el cable y saltar a un polo lejano, no puede ocultar lo que contiene en la materia por la que pasa.
[03c] Antes siempre había estado encerrada en cables y apenas podía estudiarse, excepto de acuerdo con la ley de Ohm.[1]
[03d] Debido a esto, algo muy complicado se hizo evidente.
[03e] Ayer vimos que primero se descubrieron los llamados rayos catódicos, que emanan del polo negativo de los tubos de electrones de Hittorf y pasan a través de un espacio al vacío; esos fueron los fenómenos que les mostré, por supuesto.
[03f] Debido a que estos rayos catódicos podían ser desviados por fuerzas magnéticas, revelaron un parentesco con algo que normalmente consideramos material —por otro lado, también están relacionados con algo que percibimos en los rayos—.

[1] Ley de Ohm: Postulada por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm, es una ley básica de los circuitos eléctricos. Establece que la diferencia de potencial V aplicada entre los extremos de un conductor determinado es proporcional a la intensidad I de la corriente que circula por el citado conductor. Ohm completó la ley introduciendo la noción de resistencia eléctrica R. La ley se formula: V = i.R. [n. del pr.]

03g Esto se puede mostrar de manera particularmente vívida llevando a cabo experimentos mediante los cuales estos rayos que provienen de algún modo del polo negativo son capturados en una pantalla u otro objeto, como lo sería la luz.

03h La luz arroja sombras, y la radiación de este tipo también arroja sombras.

03i Naturalmente, precisamente por esto, se establece su relación con el elemento material ordinario, porque, si imaginamos que estamos bombardeando desde este punto, entonces las partículas no atraviesan la barrera, y lo que está detrás permanece intacto —como Por supuesto, vimos ayer, de acuerdo con las ideas de Crookes sobre lo que está sucediendo con los rayos catódicos—.

03j Podemos ilustrar esto particularmente bien capturando los rayos catódicos como en el experimento de Crookes.

04a Produciremos la corriente eléctrica aquí, luego la conduciremos a través de este tubo que contiene un vacío parcial, que tiene su cátodo, el polo negativo, aquí, y su ánodo, el polo positivo, aquí.[2]

04b Al conducir la electricidad a través de este tubo, obtenemos lo que se llaman rayos catódicos, que luego capturamos con la pantalla adjunta que tiene la forma de una cruz diagonal.

04c Los hacemos incidir y vemos que se hace visible algo como la sombra de esta cruz diagonal en el otro lado, lo que nos dice que la cruz bloquea los rayos.

04d Consideremos esto con cuidado: la cruz diagonal está adentro aquí, los rayos catódicos van de esta manera, están bloqueados por la cruz que se encuentra aquí, y la sombra se hace visible en la pared posterior.[3]

04e Ahora dibujaré esta sombra que se hace visible en el campo de un imán, y les pido que observen la sombra —encontrarán que está influenciada por el campo magnético—. ¿Lo ven?

04f Así como puedo atraer cualquier otro objeto simple —digamos, viruta de hierro— lo que ha surgido aquí como una especie de sombra se comporta como materia externa.

04g En otras palabras, exhibe el comportamiento de la materia.

05a Por lo tanto, por un lado, aquí tenemos un tipo de rayos que, para Crookes, podría rastrearse hasta la materia radiante —un estado agregado que no es ni sólido ni líquido ni gaseoso, sino un estado más fino—, y eso nos muestra que la electricidad en su flujo en su conjunto se comporta como simple materia.

05b Hemos centrado nuestra atención en la corriente de electricidad que fluye, y lo que vemos allí se revela como los efectos que vemos dentro de la materia.

06a Ahora, dado que no fue posible ayer, también quiero mostrarles cómo surgen los rayos que provienen del otro polo, los que caractericé ayer como rayos anódicos.

06b Vemos la diferencia aquí entre los rayos que provienen del cátodo —que van en esta dirección y brillan con una luz violeta— y los rayos del ánodo —que vienen hacia ellos a una velocidad mucho más lenta y emiten una luz verdosa—.[4]

06c También quiero mostrarles el tipo de rayos que surgen por medio de este dispositivo aquí[5] —se les revelarán en que el vidrio se vuelve fluorescente cuando pasamos la corriente eléctrica a través de él—.

06d Aquí obtendremos el tipo de rayos que de otra manera podemos hacer visibles al pasarlos a través de una pantalla hecha de platinocianuro de bario, que tiene la característica de hacer que el vidrio sea muy fluorescente.

06e Veamos el vidrio, centremos la atención principalmente en esto, en una luz fluorescente de color amarillo verdoso muy fuerte.

06f Los rayos que aparecen en una luz tan fuertemente fluorescente no son otros que los rayos X que les mencioné ayer —así que también hemos tomado nota de este tipo—.

07a Ahora, como les dije, en la búsqueda de estos procesos resultó que algunas de estas entidades que se consideraban sustancias emiten conjuntos de rayos —inicialmente al menos tres tipos diferentes—, que clasificamos como rayos alfa, beta y gamma y que revelan características que los distinguen claramente unos de otros.

07b Estas sustancias, llamadas radio y demás, emiten una cuarta sustancia, que es el elemento mismo.[6]

07c El radio se sacrifica en sí mismo, por así decirlo, y al emitir se transforma, de tal manera que el radio que está transmitiendo se transforma en helio,[7] convirtiéndose en algo muy diferente.

07d En otras palabras, no estamos tratando con una sustancia constante, sino con una metamorfosis de los fenómenos.

08a Para seguir estas cosas, me gustaría desarrollar un aspecto que pueda convertirse en un camino para

2 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
3 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
4 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
5 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
6 Steiner, Rudolf. 'Fundamentos de la Medicina de Orientación Antroposofica. Ciencia espiritual y medicina.' [GA312] [N. del Ed.]
7 Posiblemente se refiera a 7 partículas alfa o rayos alfa (α): Núcleos completamente ionizados (sin su envoltura de electrones), de helio-4 (4He). [n. del pr.]

ustedes hacia estos fenómenos, de hecho, el camino hacia los fenómenos naturales en general.

08b La razón principal por la cual el pensamiento de la física del siglo XIX se enfermó es que la actividad interna por la cual las personas buscaban perseguir los fenómenos naturales no era lo suficientemente ágil en el ser humano y, sobre todo, aún no era capaz de entrar en el hechos del mundo externo en sí.

08c Podíamos ver emerger el color dentro y debajo de la luz, pero no nos elevamos para recibir color en nuestra imaginación, en nuestro pensamiento.

08d Ya no era posible pensar colores, y reemplazamos los colores que no podíamos pensar con algo que pudiéramos pensar, algo que es simplemente cinemático —las vibraciones calculables de un éter desconocido—.

08e Este éter, sin embargo, es complicado, porque no se presenta cada vez que lo buscamos.

08f Y todos estos experimentos en realidad mostraron que el flujo de electricidad en sí se revela como algo que existe en forma de fenómeno en el mundo externo, pero el éter no quiere aparecer en absoluto.

08g Ahora simplemente no pudo al pensamiento del siglo XIX para penetrar en los fenómenos mismos.

08h Sin embargo, desde este momento en adelante, eso es exactamente lo que será tan necesario para la física: profundizar en los fenómenos mismos con la imaginación humana.

08i Para hacer eso, se deben abrir ciertos caminos, particularmente para el estudio de los fenómenos físicos.

09a Nos gustaría decir que al acercarnos más al ser humano, los poderes objetivos en realidad ya han obligado a nuestro pensamiento a ser más ágil, pero podríamos decir que esto ha sucedido desde el punto de partida equivocado.

09b Lo que consideramos una cosa segura, algo en lo que más confiamos fue, por supuesto, lo que pudimos explicar tan maravillosamente con el cálculo y la geometría —en otras palabras, con la disposición de líneas, planos y cuerpos en el espacio—.

09c Pero los fenómenos en los tubos de electrones de Hittorf nos obligan a acercarnos más a los hechos, porque el cálculo realmente falla si tratamos de aplicarlo de una manera tan abstracta como lo hizo la teoría de ondas anterior.

10a Primero, me gustaría hablarles sobre el punto de partida desde el cual algo como una compulsión llegó a hacer que el pensamiento aritmético y geométrico se volviera ágil.

10b La geometría es muy antigua.

10c La forma en que imaginamos las leyes de líneas, triángulos, rectángulos, etcétera, sobre la base de la geometría es una herencia antigua que hemos aplicado a los fenómenos externos que la naturaleza nos presenta.

10d Sin embargo, este tipo de geometría comenzó a tambalearse ante el pensamiento del siglo XIX.

10e Sucedió de la siguiente manera.

10f Transpórtense de nuevo al banco de la vieja escuela. Les enseñaron —y no hace falta decir que nuestros queridos maestros de la Escuela Waldorf también lo enseñan, y tienen que enseñarlo— que cuando tenemos un triángulo y calculamos los tres ángulos, esos tres ángulos juntos son iguales a un ángulo recto, o 180 grados.

10g Naturalmente, nos sentimos obligados, y tenemos que sentirnos obligados, a darles a los estudiantes algún tipo de prueba del hecho de que estos tres ángulos juntos suman 180 grados.

10h Hacemos esto dibujando una paralela aquí a la base del triángulo, diciendo: el mismo ángulo que está aquí como 'α' aparece aquí como 'α^1'; 'α' y 'α^1' son ángulos alternos internos —son iguales—.

10i Por lo tanto, simplemente podemos poner este ángulo aquí. [Figura 10-1]

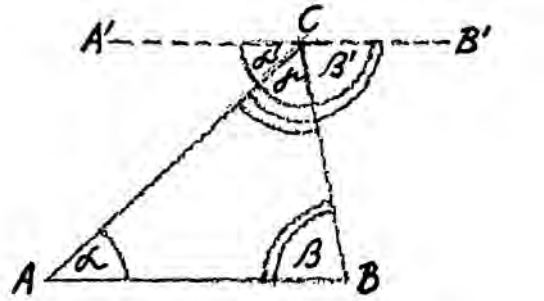


Figura 10-1

10j Del mismo modo, puedo poner el ángulo 'β' aquí y tener lo mismo 'β^1.'

10k Ahora, el ángulo 'γ' permanece donde está, y si '$\gamma = \gamma$' y '$\alpha^1 = \alpha$,' y '$\beta^1 = \beta$,' y '$\alpha^1 + \beta^1 + \gamma$' juntos forman un ángulo plano, entonces '$\alpha + \beta + \gamma$' juntos también tienen que formar un ángulo plano.

10l Podemos probar esto clara y concretamente —no puede haber nada más claro o más concreto, se podría decir—.

11a Sin embargo, la suposición que hacemos aquí cuando probamos esto es que esta línea superior '$\mathbf{A^1B^1}$' es paralela a '$\mathbf{AB}$,' porque sólo entonces podemos llevar a cabo la prueba.

11b Pero en toda la geometría euclidiana[8] ahora no hay forma de demostrar que dos líneas son para-

[8] geometría euclidiana: Es el estudio de las propiedades geométricas basados en los postulados de Euclídes: 1- Dados dos puntos se puede trazar una recta que los une. 2- Cualquier segmento puede prolongarse de manera continua en cualquier sentido. 3- Se puede trazar una circunferencia con centro en cualquier punto y de cualquier radio. 4- Todos los ángulos rectos son congruentes. 5- Por un punto

lelas, es decir, que se cruzan sólo a una distancia infinita;en otras palabras, que no se cruzan en absoluto —parece que son paralelas sólo mientras permanezca con el espacio imaginario—.

[11c] Nada garantiza que este sea también el caso con el espacio real.

[11d] Y si asumo sólo una cosa, que estas dos líneas no se cruzan sólo a una distancia infinita, sino que en realidad se cruzan antes, entonces toda mi prueba de que los ángulos del triángulo equivalen a 180 grados está arruinada.

[11e] En efecto, en el espacio que interpreto para mí mismo en mis pensamientos y con respecto a la geometría normal, la suma de los ángulos del triángulo es de 180 grados.

[11f] Pero tan pronto como contempla un espacio real, puede ser diferente.

[11g] Entonces concluiríamos que la suma de los ángulos del triángulo no es 180 grados en absoluto, sino quizás mayor.

[11h] En otras palabras, además de la geometría normal que proviene de Euclides,[9] hay otras geometrías posibles,[10] para las cuales la suma de los ángulos de un triángulo no es de 180 grados en absoluto.

[12a] Especialmente desde Lobachevsky,[11] el pensamiento del siglo XIX estuvo muy ocupado con los debates en esta dirección, y después tuvo que surgir la pregunta: ¿Pueden realmente comprenderse los procesos del mundo real que seguimos con nuestros sentidos, comprendidos completamente, con esos conceptos que generamos como conceptos geométricos en un espacio imaginado?

[12b] El espacio imaginado es sin duda imaginario.

[12c] De hecho, podemos fomentar la noción hermosa de que lo que sucede fuera de nosotros coincide parcialmente con lo que elucubramos sobre ello, pero nada nos garantiza que lo que sucede fuera funcione de tal manera que podamos comprenderlo por completo con la geometría euclidiana que hemos pensado.

[12d] Fácilmente podría darse el caso de que las cosas ocurran de acuerdo con una geometría bastante diferente y que sólo nosotros, en nuestra interpretación, lo traduzcamos a la geometría euclidiana y sus fórmulas.

[12e] Sólo los hechos mismos pueden decirnos la verdad sobre esto.

[13a] Eso significa que, inicialmente, si aceptamos sólo lo que las ciencias naturales tienen actualmente a su disposición, no hay posibilidad de que decidamos cómo nuestros conceptos geométricos o, más en general, nuestros conceptos cinemáticos se relacionan con lo que vemos en la naturaleza.

[13b] Calculamos y dibujamos fenómenos naturales, siempre que sean físicos.

[13c] Sin embargo, por el momento no se puede determinar si sólo estamos dibujando superficialmente cualquier cosa externa o si estamos penetrando en algo natural.[12]

[13d] Una vez que comencemos a pensar realmente a fondo, particularmente en física, terminaremos en un callejón sin salida terrible y veremos que no estamos llegando a ninguna parte.

[13e] Y llegaremos a algún lugar sólo si primero nos educamos sobre el origen de nuestros conceptos cinemáticos, nuestros conceptos sobre contar, sobre geometría, y también sobre movimiento puramente como movimiento, pero no sobre nuestros conceptos sobre fuerzas.[13]

[13f] ¿De dónde vienen todos estos conceptos cinemáticos?

[13g] Normalmente podemos creer que surgen de la misma fuente que los conceptos que desarrollamos cuando nos involucramos en los hechos externos de la naturaleza y trabajamos en ellos racionalmente.

[13h] Vemos con nuestros ojos y escuchamos con nuestros oídos.

[13i] Lo que percibimos con los sentidos lo procesamos con nuestros intelectos de una manera primitiva inicialmente, sin contarlo, sin dibujarlo, sin mirar su movimiento.

[13j] Nos guiamos por categorías conceptuales completamente diferentes.

[13k] Nuestros intelectos están activos en presencia de fenómenos sensoriales.

[13l] Sin embargo, cuando comenzamos a aplicar los llamados conceptos científicos de geometría, aritmética, álgebra o movimiento a lo que sucede externamente, estamos haciendo algo bastante diferente.

[13m] Estamos aplicando conceptos que no hemos obtenido del mundo exterior, pero que hemos inventado desde nuestro interior.

[13n] ¿De dónde vienen estos conceptos? ¡Esa es la pregunta cardinal!

---

exterior a una recta, se puede trazar una única paralela a la recta dada. [n. del pr.]

9 Euclides (ca. 325 aC-ca. 265 aC): Matemático y geómetra griego. Se le conoce como 'el padre de la geometría.' [n. del pr.]

10 Por ejemplo, Se denomina geometría no euclidiana a cualquier sistema formal de geometría cuyos postulados y proposiciones difieren en algún asunto de los establecidos por Euclides. Existen muchos sistemas de geometría no euclídea. [n. del pr.]

11 Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1793-1856): Matemático ruso, destacado por su trabajo en geometría no euclidiana. [N. del Ed.]

12 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

13 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[13o] Estos conceptos no provienen en absoluto de la inteligencia que aplicamos cuando procesamos percepciones sensoriales —de hecho, provienen de la parte inteligente de nuestra voluntad—.
[13p] Los hacemos con nuestra estructura de voluntad, con el elemento de voluntad de nuestra alma.
[14a] Hay una tremenda diferencia entre los conceptos geométricos, aritméticos y de movimiento y todos los demás conceptos de nuestra inteligencia.
[14b] Obtenemos los otros conceptos de nuestras experiencias del mundo exterior.
[14c] Los conceptos geométricos y aritméticos surgen de nuestro yo inconsciente, de la parte que es voluntad, que tiene su órgano externo en el metabolismo.[14]
[14d] Lo más destacado —por ejemplo, los conceptos geométricos— surgen de él; provienen del inconsciente en el ser humano.[15]
[14e] Y cuando aplicamos estos conceptos geométricos —y también conceptos aritméticos y algebraicos— a fenómenos de luz o de sonido, en nuestro proceso cognitivo estamos vinculando lo que surge dentro de nosotros con nuestras percepciones externas.
[14f] En este proceso, permanecemos completamente inconscientes del origen de la geometría que hemos utilizado —todo el origen permanece inconsciente—.
[14g] Y desarrollas teorías como la teoría de ondas —por supuesto, no importa si desarrollas esta o la teoría de emisiones de Newton— uniendo lo que surge en nuestro yo inconsciente con lo que representa nuestra vida cotidiana consciente, los fenómenos sonoros, etcétera.

[14h] Permeamos uno con el otro —pero estas cosas no van juntas—.
[14i] Pertenecen juntos tan poco como nuestra capacidad imaginativa pertenece a las cosas externas que percibimos en una especie de semisomnolencia.
[15a] En las conferencias antroposóficas a menudo te he dado ejemplos de cómo los sueños humanos emplean símbolos.[16]
[15b] Una persona sueña que es un estudiante parado en la puerta de una sala de conferencias con otro estudiante.
[15c] Tienen una discusión que se vuelve violenta; de retan a un duelo, todo esto es un sueño; sueña que sale al bosque; el duelo está arreglado.
[15d] El soñador incluso sueña que dispara; en ese momento, se despierta: la silla se ha caído —esa fue la sacudida que apareció en el sueño—.
[15e] La imaginación se conectó con un fenómeno externo de una manera puramente simbólica, no en una forma que se adapta al objeto.
[15f] Los conceptos cinemáticos que extraemos de la parte inconsciente de nuestro ser están conectados de manera similar a los fenómenos de luz —dibujamos rayos de luz geométricamente—.
[15g] Lo que estamos haciendo en este caso no tiene más validez que lo que se expresa en el sueño cuando imaginamos simbólicamente hechos objetivos como el golpe de la silla que cae.
[15h] Toda esta forma de procesar los fenómenos ópticos, acústicos y de calor del mundo externo mediante conceptos geométricos, aritméticos y de movimiento es, en verdad, un sueño despierto, aunque muy sobrio.[17]

[15i] Hasta que reconozcamos que es un sueño despierto, no trataremos las ciencias naturales de manera tal que nos proporcionen realidades.
[15j] Lo que creemos que es una ciencia exacta es el sueño de la naturaleza de la humanidad moderna.[18]
[16a] Sin embargo, si descendemos de los fenómenos de luz, de los fenómenos de sonido a través de los fenómenos de calor al área en la que ingresamos a los fenómenos de radiación —que son simplemente un capítulo especial de la teoría de la electricidad— nos estamos conectando con algo de naturaleza externa que es el equivalente de la voluntad humana.[19]
[16b] El área de la voluntad en el ser humano es equivalente al área en la que están operativos los rayos catódico, anódico y rayos X, los rayos alfa, beta y gamma, etcétera.
[16c] De este área de la voluntad en el ser humano surge lo que tenemos en nuestras matemáticas, en nuestra geometría y en nuestros conceptos sobre el movimiento.[20]
[16d] Sólo en este punto entramos en áreas relacionadas en la naturaleza y en el ser humano.
[16e] Sin embargo, el pensamiento humano en estas áreas aún no está lo suficientemente avanzado como para penetrarlos realmente con el pensamiento.[21]
[16f] Las personas modernas pueden soñar, idear teorías de ondas, pero aún no pueden comprender matemáticamente este área de los fenómenos en la medida en que está relacionada con el área de la voluntad humana de la que surgen la geometría y la aritmética.[22]

[14] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[15] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[16] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[17] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[18] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[19] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[20] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[21] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[22] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

16g Para que eso suceda, nuestra imaginación aritmética, algebraica y geométrica misma debe permearse más completamente con la realidad, y este es precisamente el camino que debe tomar la ciencia física.[23]

17a En estos días, cuando hablamos con físicos que fueron educados en la época en que la teoría de las ondas estaba en flor, muchos de ellos están bastante incómodos con los fenómenos más recientes, ya que están causando que los conceptos aritméticos se descompongan de todas las formas posibles.

17b Por supuesto, en los últimos tiempos, debido a que los procedimientos aritméticos y geométricos completamente legítimos ya no funcionaban, hemos encontrado otra forma de hacer las cosas.

17c Se ha introducido un método estadístico que nos permite conectar las relaciones numéricas empíricas más estrechamente con los hechos empíricos externos y trabajar con cálculos de probabilidad.

17d Esto nos permite decir que se puede calcular una regularidad dada que dura una serie determinada; entonces llega un punto cuando ya no funciona de esa manera.[24]

18a Tales cosas muestran cómo, especialmente en el curso del desarrollo de la física más reciente, de hecho podemos perder un pensamiento, pero, en el proceso mismo de perderlo, llegar a la realidad.[25]

18b Así, por ejemplo, es fácilmente concebible, dadas ciertas ideas rígidas sobre la naturaleza de un gas o aire calentado y su comportamiento frente al medio ambiente bajo ciertas circunstancias, que alguien podría haber probado con certeza matemática que el aire nunca podría ser licuado.[26]

18c Sin embargo, se licuó porque en un punto dado se demostró que ciertas ideas que explican las leyes de una serie no tienen validez al final de una serie.[27]

18d Podría citar muchos ejemplos de este tipo.[28]

18e Tales ejemplos muestran cómo hoy en día, especialmente en física, la realidad a menudo obliga a las personas a admitir que con su pensamiento, con sus conceptos, ya no se sumergen completamente en la realidad.

18f Tienen que comenzar todo desde un punto diferente.

19a Para comenzar desde este punto diferente es necesario sentir la relación entre todo lo que surge de la voluntad humana, —y de ahí proviene la cinemática— y lo que está separado de nosotros y se nos acerca externamente de tal manera que anuncia su presencia sólo en fenómenos del otro polo.

19b Todo lo que pasa a través de esos tubos usa luz para anunciarse, y así sucesivamente —pero la electricidad que fluye no es perceptible por sí misma—.

19c Es por eso que la gente dice que si tuviéramos un sexto sentido de la electricidad, también podríamos percibirla directamente.

19d Eso no tiene sentido, por supuesto, ya que sólo cuando ascendemos a la intuición[29] —que tiene su base en la voluntad— llegamos a la región donde vive y funciona la electricidad, incluso para el mundo exterior.

19e Junto con esto, también notamos que, en este última área que hemos examinado, tenemos el inverso de lo que tenemos en el caso del sonido.

19f Con el sonido, lo peculiar es que las personas simplemente están inmersas en el mundo del sonido, como lo describí, viven en el sonido en sí mismo sólo con el alma, mientras que con el cuerpo sólo viven en algo que absorbe la verdadera esencia del sonido —en el sentido de que he mostrado las cosas en estos los últimos días—.

19g Recordarán la analogía con el globo del que se había bombeado el aire: ¡absorbe al sonido!

19h Con el sonido, estoy dentro, en la esencia del espíritu, y lo que observa el físico —que naturalmente es incapaz de observar las cosas del espíritu, del alma— es el fenómeno 'material' externo que es el paralelo del movimiento, de la onda.

20a Si nos dirigimos a los fenómenos eléctricos de la última área que hemos examinado, no sólo tenemos el llamado 'mundo material objetivo' fuera de mí, sino también lo que de otra manera vive dentro de nosotros, en espíritu y alma, como sonido.

20b En esencia, el sonido también está presente externamente, pero estamos ligados a esta cosa que está afuera.

20c Con estos fenómenos eléctricos, por otro lado, tenemos —en la misma esfera externa en la que en el caso del sonido sólo hay ondas sonoras materiales— algo que con el sonido sólo puede ser percibido por el alma.[30]

20d Con los fenómenos eléctricos tenemos que percibir físicamente lo mismo que en el caso del sonido, podemos percibir sólo con el alma.

21a En términos de la relación del ser humano con el mundo exterior, las percepciones sonoras y las percepciones de los fenómenos eléctricos, por ejemplo, se encuentran en polos diametralmente opuestos.

21b Cuando percibimos el sonido, nos dividimos en una dualidad humana, por así decirlo —flotamos en

---

23 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
24 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
25 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
26 Carl von Linde logró la licuación del aire en 1870. [n. del pr.]
27 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
28 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
29 Steiner, Rudolf. '¿Cómo se adquiere el conocimiento de los mundos superiores?' [GA010] [n. del pr.]
30 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

el elemento de onda, el elemento ondulatorio que se puede verificar externamente—.

21c Se darán cuenta de que hay algo más dentro de eso que lo meramente material —estamos forzados a ser interiormente activos para comprender el sonido—.

21d Nos damos cuenta de las ondulaciones, las vibraciones, con nuestro cuerpo, nuestro cuerpo ordinario, que dibujaré esquemáticamente aquí. [Figura 10-2]

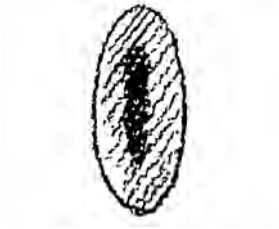


Figura 10-2

21e Retraemos nuestros cuerpos etéricos y astrales juntos en nosotros mismos, que luego ocupan sólo parte de su espacio, y experimentamos en el cuerpo etérico-astral interno de nuestro ser lo que se supone que experimentamos en el sonido.

21f Cuando confrontamos los fenómenos eléctricos como un ser humano, al principio no percibimos nada en el forma de vibraciones y cosas por el estilo —pero nos sentimos obligados a expandir lo que previamente se habíamos concentrado—. [Figura 10-3]



Figura 10-3

21g Empujamos nuestro cuerpos etéricos y astrales más allá de nuestra superficie y, al agrandarlos, percibimos estos fenómenos eléctricos.

22a Sin progresar hacia el alma y el espíritu humano, nunca podremos comprender los fenómenos naturales que corresponden a la verdad o la realidad.

22b Tenemos que imaginar cada vez más claramente cómo los fenómenos de sonido y luz están relacionados con nuestro elemento conceptual consciente; los fenómenos eléctricos y magnéticos, por otro lado, están relacionados con nuestro elemento de voluntad subconsciente; y el calor se encuentra entre ellos.[31]

22c Así como el sentimiento se ubica entre el pensar y el querer, el calor externo de la naturaleza se ubica entre la luz y el sonido, por un lado, y la electricidad y el magnetismo, por el otro.

22d Por lo tanto, la estructura para examinar los fenómenos naturales debe convertirse cada vez más en el estudio del elemento de luz y sonido, por un lado, y del elemento de electricidad y magnetismo —diametralmente opuesto— por el otro.

22e Y esto puede suceder si seguimos la teoría goetheana del color.

22f Al igual que en el ámbito espiritual, distinguimos entre lo luciférico —portador de luz— y ahrimánico —electromagnético—,[32] también tenemos que estudiar la estructura de los fenómenos naturales de esta manera —y los fenómenos de calor que encontramos se encuentran en territorio neutral entre los dos—.

23a Con eso, les he indicado una especie de camino —pautas—, en las que he tratado de resumir por el momento lo que pude presentarles en estas pocas horas improvisadas; dada la prisa con la que todo se tuvo que armar, no hace falta decir que no fue más allá de mis intenciones.

23b Sólo podía darles algunas ideas, que espero poder ampliar en un futuro cercano.[33]

23c Sin embargo, creo que lo que les he dado aquí les ayudará, y puede que ayude especialmente a los maestros de la Escuela Waldorf cuando enseñe a los niños conceptos sobre las ciencias naturales.

23d Deben asegurarse de que no les enseñan a los niños directamente, quiero decir, de una manera fanática, para que salgan al mundo y digan: "Todos los profesores universitarios son imbéciles."

23e Lo importante es que las realidades se desarrollen de manera adecuada.

23f No debemos confundir a nuestros niños, pero al menos podemos lograr no mezclar demasiados conceptos imposibles en nuestras lecciones, conceptos basados únicamente en la creencia de que la imagen ensoñada que construimos sobre la naturaleza tiene una realidad externa real.

23g Si se dejan llevar por un cierto pensamiento científico como el que impregna lo que les he presentado en las últimas horas, por ejemplo, eso puede servirles en la forma en que les hablan a los niños sobre los fenómenos naturales.

24a Creo que también se puede aprovecharlo mucho en términos de métodos.

24b Aunque hubiera preferido no apresurarme mostrando estos fenómenos de la manera que tuve que hacerlo, sin embargo, habrán deducido que podemos conectarnos lo que se observa externamente en

[31] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[32] Luciférico/portador de luz y ahrimánico/electromagnético: cf. Steiner, Rudolf. 'La ciencia oculta. Un bosquejo.' [GA013] [N. del Ed.]

[33] Steiner, Rudolf. 'Curso de calor. Impulsos científico-espirituales para el desarrollo de la física II.' [GA321] y 'Curso de astronomía.' [GA323] [n. del pr.]

un experimento con los conceptos que se invocan sobre las cosas para que no nos quedemos boquiabiertos, sino que reflexionemos sobre ellas.

[24c] Y si configuran sus lecciones de manera tal que el experimento haga pensar a los niños y discutan el experimento con ellos racionalmente, entonces —especialmente en la lección de ciencias— desarrollará un método que hará que las ciencias naturales sean fructíferas para los niños a quienes se las confiamos.

[24d] Por lo tanto, creo que agregué algo a modo de ejemplo a lo que dije en el curso pedagógico cuando comenzó la enseñanza en la Escuela Waldorf.[34]

[25a] Por un lado, creo que, al establecer estos cursos, una vez más hemos hecho algo que puede ayudar a nuestra Escuela Waldorf a prosperar, para que realmente pueda desarrollarse —y puede hacer eso justo después de su comienzo tan encomiable—.

[25b] Este debería ser el comienzo del trabajo que se basa en algo nuevo para el desarrollo de la raza humana.

[25c] Si dejamos que esta consciencia nos impregne —pues simplemente hay tanto que se está desmoronando en lo que se ha construido hasta ahora en el desarrollo de la raza humana y que algo recién formado tiene que ocupar su lugar— entonces tendremos exactamente la consciencia correcta para esta escuela Waldorf.

[25d] Particularmente en física, bastantes conceptos han demostrado ser extraordinariamente frágiles, y este hecho tiene una conexión mucho más fuerte de lo que podríamos pensar con la miseria de nuestro tiempo.[35]

[25e] ¿No es cierto que cuando las personas piensan en términos sociológicos, nos damos cuenta de inmediato de cómo su pensamiento ha salido mal?

[25f] La mayoría ni siquiera se da cuenta de eso, pero podemos notarlo porque las ideas sociológicas tienen un efecto en el orden social humano.

[25g] Pero realmente no formamos una idea satisfactoria de cuán profundamente los conceptos de la ciencia física afectan a toda la vida humana, por lo que ignoramos el daño que, en verdad, ha sido causado por las ideas a menudo horribles de la física moderna.

[26a] De hecho, a menudo he citado cómo Hermann Grimm,[36] quien, por su parte, veía las ideas de las ciencias naturales sólo como un extraño, declaró con cierta justificación que las generaciones futuras difícilmente podrían comprender que alguna vez fue un mundo tan loco que explicó el desarrollo de la Tierra y de todo el sistema solar sobre la base de las teorías de Kant-Laplace.[37]

[26b] Algún día en el futuro, no será fácil comprender esta locura científica.

[26c] Sin embargo, hoy en día hay mucho en nuestras ideas sobre la naturaleza inorgánica que es como las teorías de Kant-Laplace.

[26d] Pero, ¿cómo se liberarán las personas del pensamiento kantiano y cosas por el estilo si quieren avanzar hacia conceptos saludables y de largo alcance?

[27a] Escuchamos cosas extrañas en las que podemos ver que lo incorrecto, por un lado, está relacionado con lo incorrecto, por el otro.[38]

[27b] Puede hacer que tu piel se erice al escuchar cosas como las siguientes.

[27c] Recientemente me mostraron —casualmente, como dicen— una copia de una conferencia que un profesor universitario alemán —quien incluso se declara en la conferencia como kantiano— dio en mayo 1, 1918, en una universidad en un estado báltico sobre relación entre física y tecnología.

[27d] Tomen nota de la fecha: mayo 1, 1918.[39]

[27e] El hombre, que es un físico erudito, expresa su ideal al final de la conferencia, diciendo más o menos que:

> *"…el curso de esta guerra nos ha demostrado claramente que no hemos sido capaces de forjar en un grado adecuado la unión entre el trabajo científico de los laboratorios universitarios y los militares.*
>
> *"En el futuro, para que la raza humana pueda progresar adecuadamente, se debe establecer un vínculo mucho más estrecho entre los jefes de las fuerzas armadas y lo que está sucediendo en las universidades, ya que todo lo que provenga de la ciencia que pueda hacer que la milicia sea especialmente poderosa debe en el futuro ser incluido en temas militares.*
>
> *"Al comienzo de esta guerra sufrimos el hecho de que este vínculo íntimo aún no se había unido, un vínculo que en el futuro, por lo tanto, debería conducir desde los institutos de ciencia experimental en el personal del Estado Mayor."*

[34] Steiner, Rudolf. 'El estudio del hombre como base de la pedagogía' [GA293] <La versión digital contiene el discurso de apertura>; 'Metodología y didáctica' [GA294]; 'Coloquios pedagógicos.' [GA295] [n. del pr.]

[35] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[36] Hermann Grimm (1828-1901): Historiador del arte alemán. La cita se puede encontrar en 'Goethe,' volumen 2, conferencia 23. (1877) [N. del Ed.]

[37] Nebulosa Kant-Laplace: Pierre-Simon Laplace en su 'Exposition du système du monde' ['Exposición del sistema del mundo'] (1796) describió una teoría sobre la formación del Sol y del sistema solar a partir de una nebulosa o remolino de polvo y gas, perfilada anteriormente por Immanuel Kant, que permanece en nuestros días como el fundamento básico de toda la teoría de la formación estelar. [n. del pr.]

[38] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[39] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[28a] Mis queridos amigos, la raza humana debe cambiar sus ideas, y debe cambiarlas en muchas áreas.
[28b] Si podemos decidir cambiarlas en un área como la física, también nos será más fácil cambiar nuestras ideas en otras áreas.
[28c] Sin embargo, los físicos que continúan pensando a la antigua usanza nunca estarán lejos de esta pequeña y agradable coalición entre el instituto de ciencia experimental y el Estado Mayor.
[28d] ¡Mucho tiene que cambiar!
[28e] ¡Que la escuela Waldorf sea siempre un lugar donde los cambios que vendrán puedan echar raíces!
[28f] Con este deseo me gustaría poner fin, por el momento, a estas conferencias. ♣♣

[11] discusión después de una conferencia por la Dra. Rabel[1]

Dornach, agosto 8, 1921 (S-4563)

Al concluir sus comentarios[2] muy notables, la Dra. Rabel dijo que una vez había comentado que estos experimentos más recientes en realidad podrían servir para confirmar la teoría de los colores de Goethe.
[01b] En ese momento, la Dra. Rabel fue tan amable de darme uno de sus tratados[3] que se encuentran exactamente en la misma línea, y dije que los hechos que surgen de la física moderna son de tal naturaleza que gradualmente tendrían que conducir a una confirmación de la teoría de los colores de Goethe.
[02a] Hoy en día, desafortunadamente, no hay posibilidad de entrar en todos los pros y los contras de la teoría de los colores de Goethe y, digamos, la teoría de los colores anti Goethe.

[02b] Tal como están las cosas, por el momento los conceptos de física que son la norma hoy en día se basan en premisas teóricas de naturaleza tal que lo que una vez escuché de un físico con el que tuve una conversación sobre la teoría de los colores de Goethe[4] es, de hecho, correcto.
[02c] Dijo de manera simple y honesta, como sólo puedo verificar en términos inequívocos que:

¡Un físico de la actualidad no puede entender la teoría de los colores de Goethe!

[02e] ¡Y eso es realmente cierto!
[03a] No debemos olvidar que hay que superar ciertas cosas antes de que la física tome en serio la teoría de los colores de Goethe.
[03b] ¿No es cierto que los físicos de hoy en día se sienten obligados a investigar lo que llaman luz de tal manera que, en la medida de lo posible, lo 'subjetivo' no desempeñe ningún papel en el campo de la investigación?
[03c] Hasta cierto punto, la experiencia que tienen de los fenómenos de la luz sirve como máximo para que estén más atentos al hecho de que algo está sucediendo allí.
[03d] Sin embargo, lo que los físicos quieren incluir en sus interpretaciones de los fenómenos de luz, que también se extienden a los fenómenos de color, es una entidad que es completamente independiente de la experiencia subjetiva.
[04a] Goethe parte de premisas completamente diferentes para toda su forma de pensar.
[04b] Por lo tanto, sigo considerando que lo que dije en 1893 en una conferencia en Frankfurt am Main

[1] Gabriele Rabel (1880-1963): Física y botánica austríaca. [n. del pr.]
[2] Se refiere a un informe de la Dra. Rabel sobre 'Efectos conflictivos de la luz.' El texto existe en forma abreviada con brechas considerables en la transcripción que no siempre se pueden completar. [N. del Ed.]
[3] Rabel, Gabriele Rabel. 'Farbenantagonismus oder die chemische und electrische Polarität des Spektrums' ['El antagonismo del color o la polaridad química y eléctrica del espectro.'] (1919). [N. del Ed.]
[4] Salomon Kalischer, el editor de 'Teoría de los colores' de Goethe en el Sophienausgabe; cf. Steiner, Rudolf. 'El curso de mi vida (Autobiografía).' [GA028] [N. del Ed.]

sobre la visión de Goethe de la naturaleza es correcta en cierto sentido.[5]

04c Dije que era posible hablar sobre las declaraciones de Goethe en el campo de morfología, e incluso en ese momento di una conferencia sobre eso, porque las ideas que Goethe tenía sobre la metamorfosis y sobre el origen de las especies en relación con la metamorfosis ya coincidían en cierta medida con las que venían desde el punto de vista de Darwin[6] y Haeckel[7] —aunque de una manera completamente diferente,.

04d Así, al menos en cierto sentido, ya había un campo en el que los puntos de vista se superponían.

04e Sin embargo, con la teoría de los colores de Goethe —que no aspira a ser una teoría de la óptica, por cierto— ese no es el caso en absoluto.

04f Por lo tanto, sobre la base de la Antroposofía, digamos, es posible hablar sobre la teoría de los colores de Goethe.

04g Ciertamente es posible una conversación allí, pero una discusión sobre lo que los físicos tienen que decir sobre el color, sobre lo que derivan de la base física de su ciencia, seguirá siendo completamente inútil incluso hoy en día.

04h Para que eso suceda, ciertos conceptos básicos que estaban implícitos en Goethe y que fueron el punto de partida de su teoría de los colores aún tendrían que explicarse para que realmente pudieran ser la base.[8]

05a Por lo tanto, considero que todo lo que he dicho en mis libros sobre la teoría de los colores de Goethe se ha publicado en el mundo por el momento sin pretender iniciar una discusión productiva con las ideas de la física —que, aunque no son contradictorias, provienen de ángulos completamente diferente—.

05b Ahora, sin embargo, pueden estar bastante seguros, y el orador anterior[9] ya dijo mucho sobre esto, que Goethe vería una confirmación de su punto de vista básico en todos los fenómenos que la Dra. Rabel tomó tan amablemente hoy en día.

05c Y esa es una propuesta que defendería absolutamente.

06a Si, hablando con las ideas de Goethe, decimos que un lado del espectro —en otras palabras, lo que se ha llamado radiación de onda larga en lugar de radiación de onda corta— está en la relación de una polaridad, esto corresponde a los hechos de la materia desde un ángulo, pero no completamente.

06b La polaridad es una relación muy abstracta, que simplemente podemos aplicar a varios opuestos y, por lo tanto, a este también.

06c Sólo que ese no es realmente el punto con Goethe aquí… [un vacío en la transcripción]…

07a Por mucho que creamos, podemos excluir los errores mediante algún tipo de arreglo experimental mediante el cual hagamos que el haz de rayos sea cada vez más estrecho, de modo que todo el grosor del haz de rayos —que, por cierto, no es mi expresión, pero puedo emplearlo aquí legítimamente— finalmente se cancela, y entonces hablar de un 'rayo,' al final no hay diferencia en la realidad.

07b Si tomamos un paquete amplio o uno estrecho, en principio no hace ninguna diferencia.

07c Goethe, sin embargo, indicó una diferencia de principio cuando realizó experimentos con la abertura pequeña.[10]

08a En el prisma no podemos excluir lo que a la física moderna le gustaría excluir, ya que, por supuesto, no podemos insertar un llamado 'rayo de grosor cero' en el campo experimental de alguna manera.

08b Sin embargo, es posible observar el borde definido entre las áreas oscuras y brillantes —de hecho, allí tienen el borde definido—.

08c Cuando hablamos del borde definido, hasta cierto punto estamos saliendo del experimento de Goethe exactamente como lo que le gustaría a la física reciente —Goethe trabajó con el borde y no con el haz de rayos—. ¡Eso es lo importante!

08d Esta demanda legítima que hacemos por el ideal se cumple por el hecho de que Goethe trabaja con el borde y no con un rayo o un haz de rayos, en otras palabras.

08e Y Goethe parte de lo que sucede en el borde e intenta basar las configuraciones de sus experimentos en eso; sin embargo, si se llevaran a cabo en el sentido goetheano hoy en día, tendrían que llevarse a cabo de manera muy diferente.[11]

---

5 Steiner, Rudolf. 'Goethes Naturanschauung gemäß den neuesten Veröffentlichungen des Goethe-Archivs' ['La visión de la naturaleza de Goethe, según las publicaciones más recientes del Archivo Goethe'] (S-0009) en 'Methodische Grundlagen der Anthroposophie 1884-1901' ['Fundamentos metodológicos de la Antroposofía'] [GA030]; cfr. 'El curso de mi vida. Autobiografía.' [GA028] [N. del Ed.]

6 Charles Robert Darwin (1809-1882): Naturalista inglés, que planteó la idea de la evolución biológica a través de la selección natural, justificándola en su obra de 1859 'El origen de las especies.' Postuló que todas las especies de seres vivos han evolucionado con el tiempo a partir de un antepasado común mediante un proceso denominado selección natural. [n. del pr.]

7 Ernst Heinrich Philip August Haeckel (1834-1919): Naturalista y filósofo alemán que popularizó el trabajo de Charles Darwin en Alemania, creando nuevos términos como 'ecología' y 'filo' ('phylum,' en taxonomía, tronco o tipo es una categoría entre el reino y la clase. [n. del pr.]

8 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

9 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

10 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

11 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

09a Espero que, especialmente a este respecto, podamos realizar experimentos básicos en nuestro instituto de investigación física en Stuttgart y que al hacerlo eliminemos en cierta medida lo que el Dr. Schmiedel[12] llamó 'veladura' y realmente aprenda a trabajar de manera exacta con los bordes.

09b Sólo así podremos entender el espectro como un fenómeno en el que los fenómenos de borde son tratados como arquetípicos o Ur-fenómena.[13]

10a Ahora, sin embargo, si trabajamos de esta manera con el borde, obtenemos lo que el Dr. Schmiedel llamó la relación polar entre una parte del llamado espectro y la otra.

11a Así, en el sentido de Goethe, la expresión 'polaridad' se aplica de manera demasiado abstracta aquí —pueden usarla como una expresión para todo tipo de fenómenos naturales diferentes—.

11b Por falta de tiempo no puedo entrar en detalles esta noche, pero, al probar constantemente diferentes experimentos, Goethe llegó a aceptar una oposición básica entre la naturaleza roja y la naturaleza azul.[14]

11c Es importante tener en cuenta que Goethe no habla de luz roja y azul, que es inconsistente con su sentido, sino de naturaleza roja y azul.

11d La luz simplemente no se puede diferenciar, y cualquier tipo de diferenciación que pueda aparecer son fenómenos en y bajo la luz.

11e La física reciente nos permite enfatizar que Goethe establece la entidad que llama luz contra la entidad que llama la oscuridad, no como ña 'nada,' sino como una entidad real.

11f Ahora sólo puedo describir en pocas palabras lo que en realidad es un concepto bastante complicado de Goethe.

11g En la parte roja de los tonos de color, así como en la parte azul, no tratamos con una mezcla, sino con una interacción de luz y oscuridad, de modo que en la parte roja, el color rojo es el resultado de la actividad de la luz en la oscuridad.

11h Si estamos tratando con rojo, digamos un campo rojo, estamos tratando con luz que está activa en la oscuridad mientras que, si estamos tratando con el lado azul, entonces estamos tratando con la actividad de oscuridad en la luz[15] —esta es la forma exacta de expresar la polaridad—.

12a Admito que un físico moderno, naturalmente, no puede sacar mucho sentido de este concepto.

12b Sin embargo, para Goethe, el rojo es la actividad de la luz en la oscuridad, y el azul es la actividad de la oscuridad en la luz —podemos llamar a eso una polaridad; es una polaridad—.

12c Goethe lleva esto a cabo con el color físico —el color espectral en realidad— y también con el color químico.

12d Es muy consciente de que se encuentra con incertidumbres en todas partes, porque, por supuesto, no puede aplicar este principio general en casos específicos.[16]

12e Pero si seguimos este pensamiento que acabo de insinuar de pasada, entonces, en todas partes donde ocurren los colores —donde hay fenómenos de color, en otras palabras— tenemos algo cualitativo.

12f Y ahora hemos llegado al punto en que algún día se tomará la decisión al respecto.

13a Hoy en día sigue siendo el caso, si puedo decirlo, que experimentamos una abundancia de fenómenos.

13b Incluso hoy en día se le ha presentado generosamente una gran cantidad de fenómenos, sobre los cuales tendríamos que dar una serie completa de conferencias para mostrar cómo encajan realmente en la teoría de los colores de Goethe y en todo el campo de las ciencias naturales.

13c Sin embargo, los fenómenos que estamos experimentando hoy requieren correcciones de un tipo completamente diferente a las dadas por las consideraciones teóricas de la teoría de la relatividad, y demás, con respecto a las ideas sobre la velocidad de la luz.

13d Como la Dra. Rabel misma enfatizó, lo que estamos experimentando en este momento es que los físicos se sienten obligados a recurrir a la teoría de emisiones de Newton una vez más, aunque en forma muy modificada.

13e Por supuesto, hay una gran diferencia entre la teoría newtoniana, que se extrajo de fenómenos relativamente simples, y la visión de la era actual, ya que la visión actual se basa principalmente en el hecho de que, con los conceptos habituales de la teoría de ondas, no puedo imaginar cómo es posible el siguiente fenómeno, por ejemplo.

14a Si hacemos que la luz ultravioleta golpee un metal, se reflejan los electrones, que luego pueden estudiarse.

14b Estos electrones revelan una cierta fuerza, que no depende de la distancia entre la fuente de la luz

---

12 Oskar Schmiedel (1887-1959): Químico, durante muchos años director de a Weleda AG, en Arlesheim y Schwäbisch-Gmünd. [N. del Ed.]

13 En alemán, el prefijo 'Ur' suele significar 'primirivo.' Por ejemplo, la primera versión del 'Fausto' de Goethe se llama 'Ur-Fausto.' [n. del pr.]

14 La lectura de esta y las siguientes oraciones es muy incierta. La 'naturaleza' es bastante clara; tal vez se puede leer 'entidad' se puede leer tal vez; hay espacios en las palabras y el texto es difícil de descifrar en algunos lugares. [N. del Ed.]

15 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

16 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

ultravioleta y el metal —podemos colocar la fuente lejos y aún obtener el mismo voltaje—.

14c Ahora, suponiendo que la intensidad de la luz siga siendo la misma, la intensidad naturalmente debería disminuir progresivamente en proporción a la distancia —sin embargo, este no es el caso para estos electrones reflejados por el metal—.

14d Vemos que su fuerza no disminuye en absoluto en proporción al aumento de la distancia —más bien depende sólo del color—.

14e La intensidad del color es la misma cuando la fuente está cerca que cuando está a una distancia mayor.

14f En primer lugar, esto nos lleva a la conclusión de que, en general, tenemos que pensar de manera muy diferente sobre esto que llamamos luz.[17]

14g En estos días nos ayudamos a evitar este hecho al referirnos a la teoría cuántica,[18] que establece que la luz no es algo continuo que se propaga, como la gravitación, por ejemplo, sino que se propaga atomísticamente.[19]

14h Si se propaga atomísticamente, entonces tenemos un cuanto cuántico en un lugar determinado, donde actúa.

14i Ese no es el problema…

14j El cuanto simplemente sólo puede estar en un lugar —si está allí, desencadena los efectos de electrones—.[20]

15a Estas cosas nos han llevado nuevamente a la teoría de las emisiones.

15b Mientras Newton imaginaba que las sustancias, entidades, se diseminan de manera medible y son tales que la intensidad disminuye con el cuadrado de la distancia, ahora reemplazamos estas sustancias con la propagación de campos electromagnéticos, que, sin embargo, realmente pasan por el espacio en la forma descrita por la teoría cuántica.

15c En otras palabras, en realidad estamos tratando con la emisión de campos electromagnéticos, mientras que la teoría de las ondas, que era predominante en la época en que era joven, sólo trata con la simple propagación del movimiento.

15d Así, en el último caso nada realmente irradia en el espacio; sólo el movimiento continúa.

15e Estas ideas sobre lo que está objetivamente presente están en flujo continuo en este momento, y los experimentos conocidos apuntan en todos los casos a lo que la Dra. Rabel enfatizó tan acertadamente: que no podemos llevarnos bien con la mera suposición de longitudes de onda, que comprende un tipo de contradicción en las palabras —pero eso es exactamente lo que estamos tratando aquí—.

16a Básicamente, la situación es simplemente que durante largos períodos de tiempo nos acostumbramos a calcular únicamente en términos de longitudes de onda, etcétera —el concepto era extraordinariamente simple—.

16b En general, calculamos sólo objetivamente en términos de ondas de ciertas longitudes de onda y vibraciones de ciertas velocidades, describiendo lo que se encuentra en el espectro del violeta al rojo al decir que este es el rango que causa una impresión en la retina del ojo.

16c Más allá del rojo tenemos otras vibraciones que no causan ninguna impresión, pero no son diferentes cualitativamente, y es lo mismo en el otro lado, el del violeta —algunos se rebelaron contra esto, algunos lo rechazaron de una manera interesante—.

16d Por ejemplo, Eugen Dreher[21] realizó muchos experimentos en la década de 1870 para demostrar que la luz, el calor y las entidades químicas son tres cosas completamente diferentes —y hasta cierto punto, eso también podría probarse definitivamente—.

16e El estado actual de las cosas demuestra particularmente que todo el complejo de problemas está básicamente en constante cambio.

16f Tan pronto como llegamos a lo que realmente se conoce, que, aparte del elemento subjetivo, se resume bajo el complejo de 'fenómenos de luz'… [brecha en la transcripción]…

16g Lo esencial con Goethe es que introdujo el elemento que hoy se impone a la física.

16h Por supuesto, lo introdujo de acuerdo con el estado inadecuado de la física a fines del siglo XVIII —sin embargo, lo presentó—.[22]

17a Al analizar este asunto hoy en día, nos decimos a nosotros mismos que esto ciertamente es tremendamente interesante.

17b Y debo confesar que todo el tratamiento de la teoría de ondas era más interesante cuando era joven porque la teoría de ondas se desarrolló en exceso, y todo se calculó realmente exactamente hasta el

---

17 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

18 teoría o mecánica cuántica: Rama de la física que estudia la naturaleza a escalas espaciales pequeñas, los sistemas atómicos y subatómicos y sus interacciones con la radiación electromagnética, en términos de cantidades observables. Se basa en la observación de que todas las formas de energía se liberan en unidades discretas o paquetes llamados 'cuantos.' [n. del pr.]

19 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

20 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

21

a Eugen Dreher (1841-1900). Cf. 'Beiträge zu unserer modernen Atomund Molekular-Theorie auf kritischer Grundlage' ['Contribuciones a nuestra teoría atómica y molecular moderna sobre una base crítica'] (1882), y la extensa nota al pie de página en Steiner, Rudolf. 'Escritos científicos de Goethe, con introducciones y comentarios de Rudolf Steiner.' Volumen 5. [GA001e] [N. del Ed.]

22 Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

más mínimo detalle —en estos días, los jóvenes ya no están plagados de esta teoría de la onda extravagante—.

17c Es una cuestión algo diferente, ya sea que, con base en la mecánica teórica, calculemos la ondulación con algún tipo de hipótesis de éter o comencemos por la forma en que funcionan los campos electromagnéticos —de hecho, todo eso parece un poco más incierto—.

17d Hoy no tenemos la necesidad de calcular todo dentro de los fenómenos de luz de una manera tan directa como se hacía hace treinta o cuarenta años.

17e Naturalmente, es extraordinariamente interesante resolver todos estos refinamientos, pero son el resultado del cálculo, y toda la prueba decisiva para este cálculo se ve realmente en el experimento de interferencia.[23]

17f Hoy, el experimento de interferencia necesita una nueva explicación; la física de hoy en día está dispuesta a admitir eso —y la teoría cuántica realmente no ha logrado mucho allí—.

18a La situación es la siguiente.

18b No hemos llegado muy lejos en estos días, pero vemos cada vez más cómo ciertos números muy utilizables que tenemos en las figuras de oscilación o las longitudes de onda son todas buenas herramientas para los cálculos, pero nadie puede decir hoy en día que tengan alguna base en la realidad.

18c Podría decir que si establecemos la longitud de onda para los llamados rayos rojos y para los rayos azules, tenemos una cierta relación entre rojo y azul que expresa cómo se relaciona un número con el otro.

18d De hecho, hoy en día podemos decir que las relaciones de los diferentes números entre sí son mucho más importantes que el valor absoluto de las longitudes de onda individuales, lo que nos lleva de lo cuantitativo a lo cualitativo.

18e Hoy en día estamos en camino de decir que no podemos manejarlo sólo con longitudes de onda.

18f Necesitamos 'algo más.'

19a Pero este 'algo más' se está volviendo cada vez más similar a lo que Goethe estaba buscando con sus propios caminos.[24]

19b Esto aún no se reconoce claramente, pero aquellos con un conocimiento exacto de estas cosas definitivamente pueden reconocer que la física gradualmente se está dirigiendo en esta dirección.

19c Como dije, Goethe definitivamente vería los fenómenos que se presentan hoy como una confirmación de su punto de vista.

20a Naturalmente, es difícil entrar en detalle porque hasta ahora no se han creado las bases para ello —sólo quiero entrar en los principios de la cuestión de la planta, por ejemplo—.

20b No quiero entrar en cosas como si deberíamos usar una expresión como 'absorbido' o no —si se lo toma simplemente como una descripción de lo que se sabe, entonces no tengo nada en contra—.

20c Pero simplificamos la situación al decir que cuando se coloca una placa de vidrio en el camino de la luz y detrás del vidrio hay un campo rojo, todos los demás colores han sido tragados por el vidrio, y sólo al rojo se le permitió pasar.[25]

20d Entonces estamos reemplazando un fenómeno percibido con una explicación que surge completamente de la nada, para lo cual no existe una realidad conocida.

20e Definitivamente podemos seguir con el fenómeno —eso es bueno—.

20f Sin embargo, veamos cómo Goethe lo expresó, aún de manera muy imperfecta:

> *"La actividad de la luz, del brillo, en la oscuridad es la base del rojo; la actividad de la oscuridad en el brillo, en la luz, es la base del azul."*

20g Cuál es la base de los matices —los sombreados de verde o naranja— no es importante en este momento; no puedo entrar en eso.

20h Sólo puedo indicar el fenómeno básico.

20i Entonces, por supuesto, tienen lo que les acabo de indicar de manera incompleta.

20j Estamos tratando aquí con la oscuridad como una realidad.

20k Tenemos que darnos cuenta, hay una gran cantidad de evidencia de lo que voy a decir ahora, pero incluso mirando el asunto superficialmente podemos llegar a comprender esto, que esta entidad de oscuridad se opone a la luz de cierta manera.

20l Nuestro sentimiento subjetivo nos dice esto, naturalmente, pero también lo hacen los hechos objetivos.

20m Tenemos que asumir una polaridad aquí si no queremos quedarnos con abstracciones y, en cambio, entrar en los hechos concretos.

21a Ahora, si piensan en esta polaridad de la luz y la oscuridad, gradualmente se darán cuenta de que con la oscuridad es imposible hablar de la propagación de una entidad como lo hacemos con la luz —los experimentos realizados hasta ahora no pueden decirnos nada sobre esto—.

21b Sólo imaginemos que describimos la luz como una expansión que tiene lugar.

[23] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[24] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[25] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[21c] Naturalmente, hay más, pero eso se basa en observaciones supra sensibles o parcialmente supra sensibles, así que tomémoslo como una posibilidad, una hipótesis, por el momento.
[21d] Entonces no se puede describir la oscuridad como una expansión que tiene lugar.
[21e] En cambio, debemos describir la oscuridad como una especie de absorción que tiene lugar desde el infinito.
[21f] En el caso de una habitación amueblada con paredes negras no se podría decir que se produce una expansión, una emisión o similar; más bien se produce una absorción —hay efectos de absorción que deben tener una causa porque deben tener un centro—.
[21g] Pero por el momento es el potencial de efectos de absorción que estamos tratando en esta habitación negra, hablando trivialmente, en contraste con el espacio iluminado que estamos tratando en el caso de los efectos de propagación.[26]
[22a] Si tienen eso en cuenta, el concepto de color se vuelve cada vez más concreto; y en el azul tienen algo que absorbe —esto en realidad es sólo una aproximación— mientras que en el rojo tienen algo que se extiende; y en el verde tienen la neutralización, por así decirlo.
[22b] Ahora, sólo piensen si —y aquí tenemos que entrar en una capa más profunda de la imaginación— observamos los efectos de absorción que están presentes en relación con la vida vegetal, entonces, detrás de los colores, tiene un efecto de absorción que contrasta con ciertas fuerzas internas en la planta —aquí tienen algo que juega un papel dentro de toda la configuración, en toda la organización de la planta—.

[26] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[23a] Habiendo comprendido eso, también obtenemos ideas que son mucho más complejas que si digo: "Coloco una placa de vidrio en el camino de un haz de luz y obtengo un campo rojo detrás de ella; todo, aparte del rojo, ha sido tragado.—"
[23b] Eso nos lleva a algo completamente diferente, a una formulación completamente diferente del problema.
[23c] El fenómeno ante nosotros exige que investiguemos la naturaleza del material colocado en su camino —si comenzamos allí, nos lleva a un método completamente diferente de mirar los fenómenos de polarización,[27] por ejemplo—.
[23d] De una manera indirecta, llegamos a una concepción estricta, que es lo que también dijo la Dra. Rabel.

[• A la Dra. Rabel. •]

[23e] Usted nombró a un físico inglés, pero muchos físicos ya han llamado la atención sobre este problema, que en el caso de estos fenómenos no estamos tratando con algo que apunta a la naturaleza de la luz, sino con algo que señala la naturaleza de la materia que se coloca en oposición a la luz, particularmente la materia orgánica de las plantas.
[23f] Ahí es donde esto nos lleva cada vez más —a dejar de construir la polarización como luz—.
[23g] Eso es algo que funcionó maravillosamente con la vieja teoría de ondas puramente mecánica, pero no es válida de la misma manera en la situación actual.
[24a] Ahora los físicos no están obligados a ver la aparición de fenómenos de polarización de tal manera que simplemente los introducen en la luz como construcciones.
[24b] En cambio, observan una interacción de la luz con la materia, de modo que la composición de la sustancia se revela por lo que aparece allí, incluso en el caso de otros fenómenos que se originan de tal manera que los consideramos como la emisión de ondas electromagnéticas.[28]
[24c] Mirando estas cosas hoy en día, es mucho más interesante observar cómo nos estamos desprendiendo gradualmente de un método que se basa únicamente en que estamos tan acostumbrados a esta visión mecánica con el éter —que algunos, por supuesto, imaginan como sólido y otros como fluido—… [brecha en la transcripción]…
[25a] De hecho, nos hemos acostumbrado a ciertas ideas y no podemos alejarnos de ellas…
[25b] Si nos atenemos a la teoría de las ondas, debemos suponer que tenemos que encontrar una base diferente para ello…
[25c] Y aquí tenemos que señalar que Goethe fue en su camino hacia la investigación de esta base.[29]
[25d] no le interesaba toda la teoría de ondas, con la que había estado familiarizado durante toda su vida —más bien, estaba interesado en algo que acabo de mencionar inadecuadamente cuando rastreé la polaridad hasta lo concreto—.
[26a] Profundizamos en lo que Goethe quería al tomar su 'Teoría de los colores'[30] capítulo por capítulo, incluso ascendiendo a los efectos sensible-moral de los colores[31] donde, en cierta medida, el color desapare-

[27] Posiblemente se refiere a: polarización electromagnética (luz, electromagnétismo, gravitación): Es una propiedad de las ondas que pueden oscilar con más de una orientación. [n. del pr.]

[28] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[29] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]
[30] Goethe, Johann W. von. 'Teoría de los colores.' (1810) [n. del pr.]
[31] 31 Goethe, Johann W. 'Teoría de los colores,' 'Parte didáctica,' capítulo VI: 'El efecto sensible-moral del color.' [n. del pr.]

ce del campo de visión y entonces —si me permiten decirlo— aparecen cualidades del espíritu, del alma y la moralidad.

[26b] Los experimentamos en lugar del rojo y el azul cuando somos transportados al reino del alma.

[26c] Y Goethe diría en este caso que es sólo entonces cuando realmente aprendemos algo sobre la esencia del color, cuando el color desaparece y aparece algo completamente diferente.[32]

[27a] Lo que aparece es el comienzo de los caminos hacia el conocimiento superior descritos por la Ciencia Espiritual de orientación antroposófica,[33] que nos llevan a abandonar la separación de sujeto y objeto —que no tiene lugar en un cierto nivel de conocimiento— y que en su lugar llevan al sujeto a vivir dentro del objeto.

[27b] Esto es algo a lo que debemos prestar atención.

[27c] No puede haber una teoría del conocimiento satisfactoria[34] si hay un abismo absoluto entre sujeto y objeto, pero sólo si esta clasificación de sujeto y objeto es una suposición temporal, como se ha descrito epistemológicamente.

[27d] La física moderna en la forma en que lo define, por ejemplo, Blanc,[35] ciertamente tiene el objetivo de excluir completamente lo subjetivo y describir los fenómenos a medida que ocurren en un campo objetivo sin ninguna consideración del ser humano.

[27e] Louis Blanc dice que la física sólo debe buscar lo que un habitante de Marte —incluso si está organizado de una manera completamente diferente— también podría afirmar que es cierto para el mundo objetivo.

[27f] Y eso es definitivamente correcto.

[27g] Pero la pregunta es, ¿podemos encontrar también en el ser humano algo que corresponda a los resultados de la física, que se buscan únicamente en términos de medición, número y peso?

[27h] ¿Hay algo en el ser humano que, con un conocimiento correspondientemente superior, corresponde a eso?

[27i] Y aquí tenemos que decir: ¡Sí, lo hay!

[27j] Pasamos a través de esta región, que luego se experimenta, y que el físico moderno en realidad sólo recupera mediante una construcción —una construcción determinada basada en el fenómeno—.

[27k] Sólo que la apariencia de esta región es tal que la sustancia que forma su base ya no es material, sino de naturaleza espiritual.[36]

[27l] Incluso nos ganamos el derecho de aplicar las fórmulas de la física en una determinada forma, simplemente conectando un tipo diferente de sustancia.[37]

[27m] Newton pensó que una especie de materia medible está conectada a las ecuaciones, las fórmulas; en la teoría de ondas de Huygens sólo se conecta el número de ondas; según una teoría más reciente, los campos electromagnéticos están conectados.

[28a] Así, hoy en día, en términos de lo que realmente está contenido en las fórmulas, una cierta liberalidad en el desarrollo de las teorías ya es la regla.

[28b] Por lo tanto, no deberíamos resistirnos tanto si la Ciencia Espiritual considera necesario ahora agregar espíritu a estas ecuaciones ondulantes y de movimientos espaciales.

[28c] Ni lo que Newton quería, ni lo que quiere el físico completamente moderno —en cambio, ¡sólo agreguémosle espíritu!

[28d] Sólo que primero tenemos que saber qué es el espíritu —eso no se basa en ninguna teoría sino en un conocimiento superior—.

[29a] Por lo tanto, creo que se está contribuyendo cada vez más a una verdadera comprensión de la teoría de los colores de Goethe debido a las cosas que la Dra. Rabel tuvo la amabilidad de presentar hoy.

[29b] Sin embargo, no creo que sea posible todavía entrar en cuestiones como las planteadas, por ejemplo, por el Dr. Stein,[38] porque entonces tendríamos que analizar toda la naturaleza de la electricidad.

[29c] Y eso toca cuestiones que sólo pueden abordarse, no digo resueltas, en el ámbito de la Antroposofía.

[29d] Esto se debe a que comenzamos a llegar a conceptos que anulan todo lo que estamos acostumbrados a reconocer teóricamente sobre el mundo físico.

[30a] Incluso si nos hemos alejado un poco en estos días, no ha pasado tanto tiempo desde que calculamos en términos de corrientes eléctricas y similares.

[30b] Ahora, sin embargo, lo que realmente estamos tratando en el caso de las corrientes eléctricas —lo que les voy a decir ahora es únicamente el resultado de un mayor conocimiento— no es algo que fluya.

[30c] Más bien, en realidad estamos tratando con el hecho —si puedo indicarlo esquemáticamente— que si tenemos un cable aquí por el que fluye una llamada corriente eléctrica, en realidad tenemos una brecha.

---

[32] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[33] Steiner, Rudolf. '¿Cómo se adquiere el conocimiento de los mundos superiores?' [GA010] [n. del pr.]

[34] Consultar los escritos epistemológicos de Rudolf Steiner. Cf. Rudolf. 'Fundamentos psicológicos de la Antroposofía: su punto de vista en relación con la teoría del conocimiento,' dada en la International Philosophical Conference (Bolonia, 1911), en 'Filosofía y Antroposofía. Recopilación de ensayos. 1904-1923.' [GA035] [N. del Ed.]

[35] Louis Blanc (1811-1882): Escritor francés. [N. del Ed.]

[36] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[37] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]

[38] Walter Johannes Stein (1891-1957): Escritor y conferenciante austriaco; profesor en la escuela Libre Waldorf en Stuttgart. [N. del Ed.]

[31a] Si quiero designar la realidad —y estoy hablando ahora de un grado de realidad que, por supuesto, muchos no encontrarán válida— aquí afuera, por ejemplo, como '**+a**,' entonces tendría que designar la realidad dentro del cable como '**-a**.'
[31b] Así que tenemos aquí una absorción de algo en lugar de lo que en realidad siempre se ve como algo que fluye.
[31c] Esencialmente, lo que estamos tratando es el hecho de que, si hay un conductor eléctrico allí, en realidad no constituye algo que se llene —más bien constituye un espacio hueco en lo espiritual—.
[31d] Y ahora eso nos lleva a la naturaleza de la voluntad, que el Dr. Stein sólo mencionó antes, y que también se basa en el hecho de que con los nervios, por ejemplo, no estamos tratando con algo que se llena, sino con canales huecos, tubos huecos, a través de los cuales se atrae lo espiritual y a través de los cuales pasa lo espiritual.[39]
[32a] Pero, como dije, eso llevaría demasiado lejos hoy, y todo lo que pude hacer fue asumir la tarea de mostrar hasta qué punto, o más bien, cuán en serio dije que estos fenómenos más recientes están en realidad en línea con el desarrollo posterior de la teoría de los colores de Goethe. ♣♣

[39] Sería interesante conocer esta referencia. [n. del pr.]



La esencia de la consciencia —en el sentido espiritual, no la de vigilia— es dar.

Este trabajo está dado para que los 'presentes y futuros maestros Waldorf'[1] tengan de donde abrevar de la fuente.

Si alguno se siente beneficiado por recibir este material y tiene deseos de dar, por favor done a la filial de su país de UNICEF.[2]

Me hará feliz que lo hagan, pero recordemos…

> *"[3] Tú, en cambio, cuando hagas limosna, que no sepa tu mano izquierda lo que hace tu derecha; [4] así tu limosna quedará en secreto; y tu Padre, que ve en lo secreto, te recompensará." [Mt 6:3-4]*

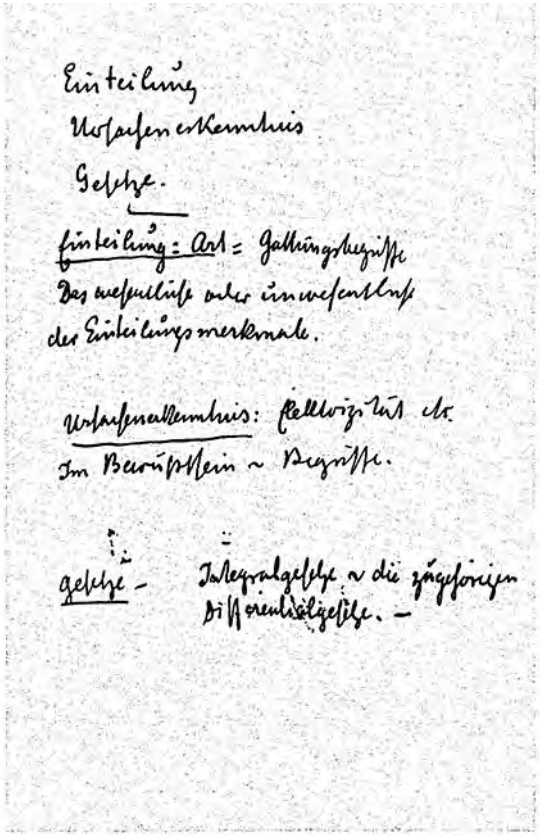
con cariño
el profanador de textos

[1] Sea esta cita un recuerdo y agradecimiento a la enorme tarea realizada por Juan Berlín (Johannes Berlin Neubart) como editor de los 'Boletines de Metodología para los presentes y futuros maestros Waldofr.' [n. del pr.]
[2] UNICEF (1946): Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, encargado de ayudar a los niños y proteger sus derechos. Originalmente United Nations International Children's Emergency Fund ['Fondo Internacional de las Naciones Unidad pra los Niños en Emergencia']. [n. del pr.]

facsímil del cuaderno de notas de Rudolf Steiner para este curso

Este curso fue pedido por los maestros de la Escuela Libre Waldorf de Stuttgart y casi improvisado.

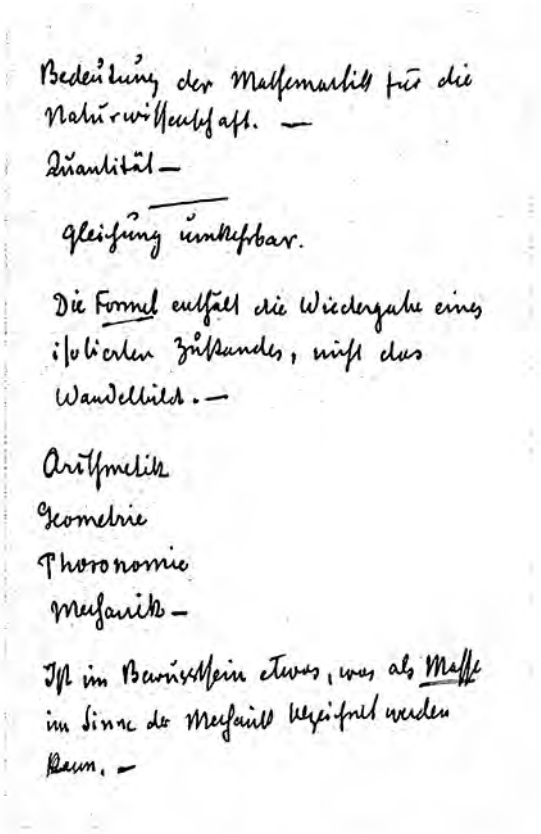
Aquí se muestran algunas de las notas incluidas en la versión en alemán..


Einteilung
Ursachenerkenntnis
Gesetze.

Einteilung = Art = Gattungsbegriffe
Das wesentliche oder unwesentliche
der Einteilungsmerkmale.

Ursachenerkenntnis: Kollegzeit etc.
Im Bewußtsein ~ Begriffe.

Gesetze – Integralgesetze ~ die zugehörigen
Differentialgesetze. –


Bedeutung der Mathematik für die
Naturwissenschaft. –
Quantität –

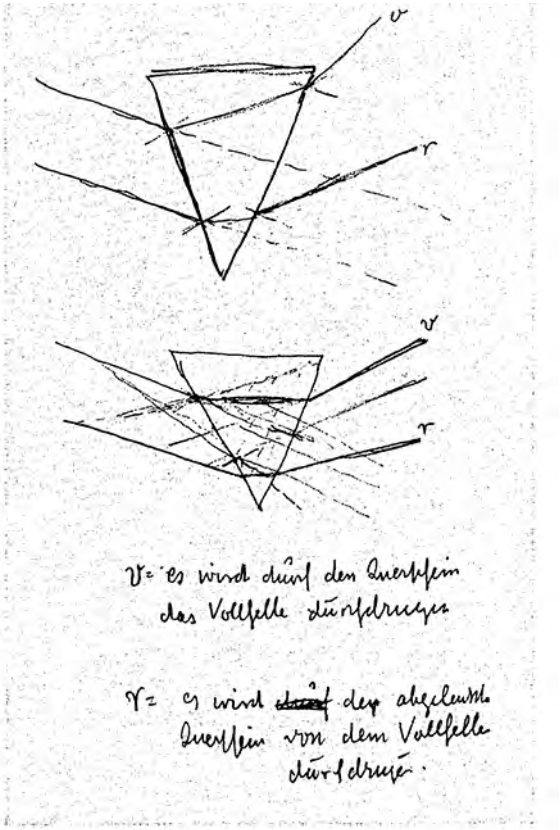
Gleichung umkehrbar.

Die Formel enthält die Wiedergabe eines
isolierten Zustandes, nicht das
Wandelbild. –

Arithmetik
Geometrie
Phoronomie
Mechanik –

Ist im Bewußtsein etwas, was als Masse
im Sinne der Mechanik bezeichnet werden
kann. –

el profanador de textos



v = es wird dünn den Querschein des Vollfelds durchdrungen

r = es wird dünn den abgelenkten Querschein von dem Vollfelde durchdrungen.

Schatten, der beleuchtet wird:

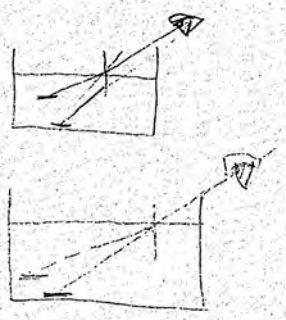


dunkel	hell	hell	dunkel
hell	dunkel	dunkel	hell
viol		gelb	

Helles Licht, das dunkleres in sich aufnimmt: violett.

dunkles Licht: das helleres in sich aufnimmt: rot

Der Boden eines Gefäßes erhöht scheint =



das Auge fühlt das dichtere Medium und hebt das Bild des Gegenstandes.

Ein Körper der rot erhöht scheint = er wirkt stärker auf das Auge als dieses auf ihn = so daß der Körper wie hell dünn dunkel gelesen wird —

el profanador de textos

Ein Körper, der blau erscheint =
er wirkt schwächer als der Raum
auf ihn —

Aether = Saugwirkung.

24. Dez. 1919 Stuttgart
Schreibt man in exakter phys. Formel
$m \frac{v}{s} = ps = \frac{mv^2}{2}$
so bedeutet dies: das Aufsaugen der
Kraft, die im Bewußtsein sich entfaltet.

Aether ist ein „erfüllendes" Element —
Das Bewußtsein nimmt ihn auf —
er ist die entgegengesetzten Eigenschaften
der Materie —

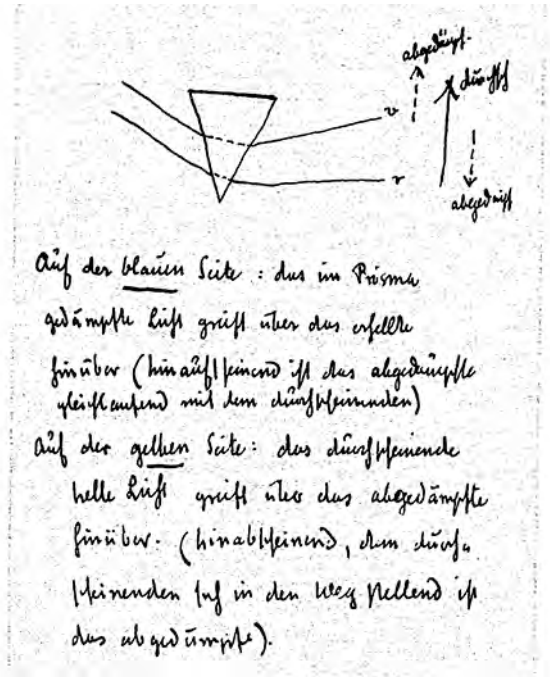
Aufprall in Flüssigkeiten —
Eingespanntsein in die Schwerkraft beim
Menschen: Willensbewußtsein —
Aufprall im Gehirn (dieser wäre ohne
den Aufprall 1350 gr. schwer, so nur
20 gr Druck auf den Boden der
Schädelhöhle): bewirkt Vereinigung

der im Bewußtsein entfalteten Kraft mit
der dem Gewicht entgegenwirkenden.
Mit dem Licht vereinigt sich die im
Bewußtsein entfaltete Kraft — (Willenskraft)

Rot = das hellere Licht durchflutet das
dunklere = der und obere Mensch fühlt
sich als übertönend den unteren.
Blau = das dunklere Licht durchflutet
dämpfend das hellere: A.
der untere Mensch fühlt sich als
~~Träger der oberen~~ hineinwirkend
in den oberen. B.

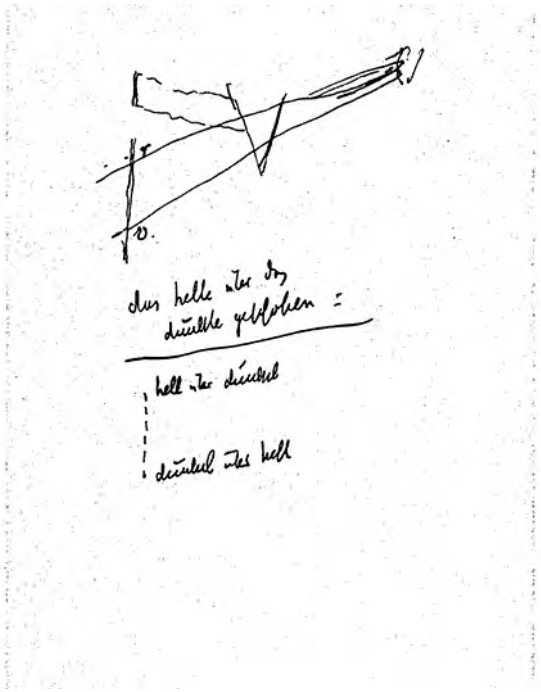
A = die phys. Leiblichkeit übertönt die
ätherische.
B = die äth. Leiblichkeit übertönt die
physische.

el profanador de textos



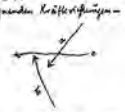
Auf der blauen Seite: das im Prisma gedämpfte Licht greift über das erhellte hinüber (hinabscheinend ist das abgedämpfte gleichsetzend mit dem durchscheinenden)

Auf der gelben Seite: das durchscheinende helle Licht greift über das abgedämpfte hinüber. (hinabscheinend, dem durchscheinenden Fuß in den Weg stellend ist das abgedämpfte).



Über das Wesen einiger naturwissenschaftlicher Grundbegriffe
Fragenbeantwortung aus dem Jahre 1919

I.) Atome sind ursprünglich als ideelle Raumpunkte; das Charakteristische sind die Ergebnisse von sich begegnenden Kräftewirkungen – z.B. Kräftewirkung



a b c wirken im Raume; durch ihre Begegnung wird eine Kraftresultante bewirkt, die als Atom von tetraedrischem Charakter wirkt.

Elemente sind der Ausdruck bestimmter Kraftbegegnungen; dass sie sich als solche offenbaren, beruht darauf, dass die eine Kraft in ihrer Begegnung mit einer andern eine Wirkung hervorbringt; während andere Kraftwirkungen gegen einander unwirksam bleiben.

Kugelteile sind die Ergebnisse complicierterer Kraftbegegnungen; Atome sind die einfachsten.

Ausgleichs Massen regeln sich durch die Verschiedenheit der Kraftwirkungen.

II.) Kraft ist die einseitig räumlich angelegte Offenbarung des Stoffes. Man kann nicht sagen, dass Kraft auf die Materie wirke, die Materie wirkt in der Anordnung der Wirkungen sich begegnender Kraftstrahlen. Es geht niemals eine Energieform auf die andere über; sowenig wie etwas Tun des einen Menschen in das des anderen. Was übergeht, ist nur der Maßverhältnisse. Maß als deutet, geht mechanisch in Wärmemenge über; so ist der reale Vorgang: es ist ein bestimmtes Quantum mech. Energie im Stande in einen Geistwesen, das als Wärme sich offenbart, eine bestimmte Quantität dieser Offenbarung anzuregen. (So ist das in gelehrter Art von J. R. Mayer. Erst Helmholtz hat die Sache verwirrt).

III. Weder Ton noch Wärme, noch Licht, noch Elektricität sind Schwingungen, so wenig als ein Pferd eine Summe von Gehorsamkeiten ist. Ton z.B. ist ein

wahrnehmbare Reale und die Wirkung dieses wahrnehmbaren Reale beim Durchgang durch die Luft ist die Schwingung. Für den empfindenden Menschen ist die Schwingung die Veranlassung in ihr das Reale wahrzunehmen; darin besteht die Wahrnehmung des Tones. Ähnlich ist es bei andern. Licht etc.

IV. Licht ist das, als was es wahrgenommen wird (Ohne meine Existenz ein Gedachtes Vorhandenes); die Schwingung ist die Offenbarung des Lichtes im Äther.

Die Brechung des Lichtes ist beruht auf der Wirkung bestimmter Kraftverhältnisse auf die Lichterscheinung. Newton's Farbenringe, Interferenzerscheinungen sind Ergebnisse der Kraftwirkung (Wirkung des Lichtes im Äther) und in den Weg des Lichtes bringt bestimmte andere (adäquate, phänomenale abstrakte) Kraftverhältnisse. Ebenso Polarisationserscheinungen. Man sollte die Polarisationsfiguren nicht in Lichtgrade setzen, sondern in Richtung, die sich dem Licht in den Weg stellt.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist nur Ergebnis einer Art Reibung des Lichtes an Medien.

V.) Licht ist nicht als Funktion der Elektricität zu betrachten, sondern die Elektrizität als eine Art Lichtige Träger des Lichtes

Elektrisch geladene Materie; gewisse Kraftzusammenballungen besitzen dieselben Kraftzusammenballungen sich, die sich als Licht kundgeben.

VI.) Die Maßverhältnisse ist die (Summe der im Raume wirkenden Kräfte. Wenn man sich die mech. Sätze geben anschaulich so besteht das darauf, dass die Mensch in denselben Kraftlinien denken ist wie die andern Wesen und sie es offenbaren kann wie allem andern; was nicht Raumwesen etc. Schema ist.

el profanador de textos

confesiones de invierno
(¡siempre charly garcía debe estar presente!)

recuperación en tributo y agradecimiento a Juan Berlín

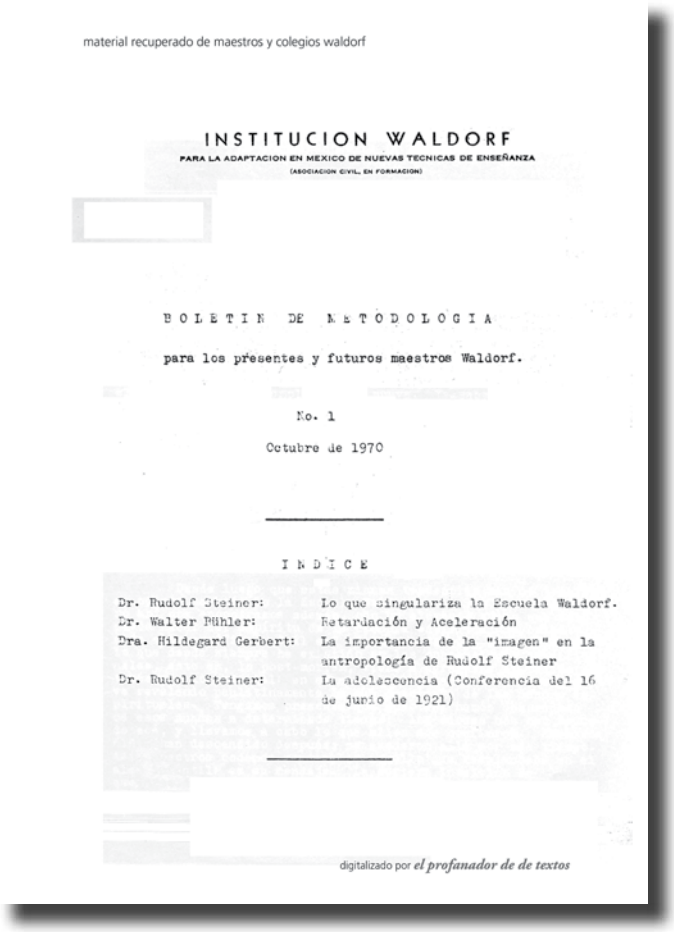
boletines de metodología para los presentes y futuros maestros Waldorf

Muchos de los maestros que intentaban implementar la pedagogía Waldorf en lengua castellana allá por los años setenta esperaban mensualmente como una ayuda inigualable la llegada del 'Boletín de Metodología para los presentes y futuros maestros Waldorf,' publicados gratuitamente por Juan Berlín (Johannes Berlin Neubart) desde México, desde octubre de 1970.

Los maestros más jóvenes y los nuevos estudiantes generalmente han 'escuchado hablar' de los Boletines, o los 'berlines,' como se los nombraba cariñosamente.

A veces han podido acceder a fotocopias de fotocopias de fotocopias, muy deterioradas y muchas veces incompletas.

Como tributo y agradecimiento a Juan Berlín por su tarea, tengo el agrado de aportar esta versión digitalizada, para que cada 'presente y futuro maestro' tenga acceso a toda la información de una manera fácil de ubicar y en versión (casi) original.


material recuperado de maestros y colegios waldorf

INSTITUCION WALDORF
PARA LA ADAPTACION EN MEXICO DE NUEVAS TECNICAS DE ENSEÑANZA
(ASOCIACION CIVIL, EN FORMACION)

BOLETIN DE METODOLOGIA

para los presentes y futuros maestros Waldorf.

No. 1

Octubre de 1970

INDICE

Dr. Rudolf Steiner: Lo que singulariza la Escuela Waldorf.
Dr. Walter Pühler: Retardación y Aceleración
Dra. Hildegard Gerbert: La importancia de la "imagen" en la antropología de Rudolf Steiner
Dr. Rudolf Steiner: La adolescencia (Conferencia del 16 de junio de 1921)

digitalizado por *el profanador de de textos*

versión 0.9 - Julio, 2015

	Boletines	Suplementos
Publicados	**178**	**15**
Recuperados	**161**	**15**

Material recuperado de maestros y escuelas Waldorf de Argentina y España

agradecimiento

Un grupo de personas —quizás representando instituciones pero poniendo su corazón en ello— hizo posible esta recopilación.

Sólo nombro a unos pocos:

- Yanina Coppoteli Sengali (Juana de Arco)
- Alejandro Ranovsky (Perito Moreno)
- Ingrid Simenyi (Rudolf Steiner)
- Antonio Malagón Golderos (Centro de Formación de Pedagogía Waldorf, España)
- Patricia Quiroga Uceda (España)
- Inés Meirelles (San Miguel)
- Úrsula Vallendor (Seminario Pedagógico)
- Y a todos aquellos maestros que, en su momento, se 'acordaron' de devolver a las bibliotecas los ejemplares que se les habían prestado.

Y quiero agradecer especialmente a Perejil y a Rúcula, sin cuya compañía, colaboración, entusiasmo y motivación y por qué no decir profundo amor y amistad nada de esto existiría.

(Los nombres han sido cambiados para proteger a los culpables.)

gracias
el profanador de textos

el profanador de textos

confesiones de invierno

(¡siempre charly garcía debe estar presente!)

primera edición completa en castellano de la obra pedagógica de Rudolf Steiner

Hace más o menos tres años escribí, en un 'acerca de este proyecto'…

A casi 100 años de la inauguración de la primera Escuela Libre en Stuttgart en 1919 y más de 75 años de educación Waldorf en Argentina, me llama mucho la atención que no esté traducida todas las conferencias sobre pedagogía de Rudolf Steiner.

Antes que tratar de averiguar los motivos —el universo me los dirá, si necesito saberlos—, creo que es mejor uso de mi tiempo proveer —o, al menos, intentar— alguna solución.

Y esta es mi 'solución'…

Dedicatoria:

Este trabajo fue realizado en agradecimiento a Úrsula Vallendor, quien me enseño a amar la pedagogía Waldorf y a apreciar la obra de Rudolf Steiner.

gracias. el profanador de textos

(Aunque ella reniega —con razón— de mi nombre, la sigo queriendo.)

Y quiero agradecer especialmente a Perejil y a Rúcula, sin cuya compañía, colaboración, entusiasmo y motivación y por qué no decir profundo amor y amistad nada de esto existiría.

(Los nombres han sido cambiados para proteger a los culpables; Úrsula es Úrsula porque es inocente.)

GA	Título
i [a+i] GA293	El estudio del hombre como base de la pedagogía
ii [a] GA294	Metodología y didáctica
iii [a+i] GA295	Coloquios pedagógicos y conferencias curriculares
iv [a] GA296	La educación como problema social
v [i] GA297	Idea y práctica de la Educación Waldorf
v* [i] GA297a	Educación para la vida, autoeducación y práctica educativa
vi [i] GA298	Rudolf Steiner en la Escuela Waldorf
vii [i] GA299	El genio del lenguaje. Consideraciones científico-espirituales sobre el habla
viii [i] GA300	Juntas con maestros. Escuela libre Waldorf 1919 a 1924
ix [i] GA301	Renovación del arte pedagógico-didáctico
x [a] GA302	La estructuración de la enseñanza basada en el conocimiento del ser humano. Curso de ampliación
xi [a+i] GA302a	Educación y enseñanza desde el conocimiento del hombre
xii [a] GA303	El saludable desarrollo físico-somático como fundamento del libre despliegue de lo anímico-espiritual
xiii [i] GA304	Métodos educativos y docentes en base a la Antroposofía

[a] por otros del alemán; **[i]** personal del inglés

GA	Título
xiv [i] GA304a	La antropología y la pedagogía antroposófica
xv [i] GA305	Las fuerzas fundamentales anímico-espirituales del arte de educar. Valores espirituales en la educación y en la vida social
xvi [i] GA306	La práctica pedagógica desde el punto de vista del conocimiento científico-espiritual del hombre.
xvii [a] GA307	La educación y la vida espiritual de nuestra época
xviii [a] GA308	La metodología de la enseñanza y las condiciones vitales de la educación
xix [i] GA309	La pedagogía antroposófica y sus condiciones previas
xx [i] GA310	El valor pedagógico del conocimiento del hombre y el valor cultural de la pedagogía
xxi [a] GA311	La educación basada en la naturaleza humana
xxii [i] GA034:23++	La educación del niño y conferencias tempranas en educación
xxiii [a] GA317	Curso de pedagogía especial. Pedagogía curativa
xxiv [i] GA320	Curso de luz, color, sonido.
xxv [i] GA321	Curso de calor.
xxvi [a] GA323	Curso de astronomía
xxvii [a] GA217	Curso de pedagogía para jóvenes

el profanador de textos

"Sólo aquello que por medio de mi trabajo se transforma en mí mismo, sana, nutre y libera al niño."

Rudolf Steiner

