

7. Geometría Proyectiva como camino para la comprensión integral del espacio

Georg Glöckler

Artículo reproducido de **Salud a través de la Educación** **Un reto para pedagogos, médicos y padres**

Seccion Medicina y Seccion Pedagogical en el Goetheanum / Dornach, Suiza

© 2006 Förderstiftung Anthroposophische Medizin
Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks
und der fotomechanischen Wiedergabe, vorbehalten.

Medizinische Sektion am Goetheanum
Pädagogische Sektion am Goetheanum
Freie Hochschule für Geisteswissenschaft
CH 4143 Dornach
www.kolisko.net
Druck und Vertrieb
Kooperative Dürnau
Im Winkel 11
DE 88422 Dürnau

Tel. +49 7582 9300 0, Fax +49 7582 9300 20
eMail: vertrieb@kooperative.de
www.kooperative.de
künftig: ISBN-978-3-9523097-4-2
ISBN-3-9523097-4-5



¿Por qué realizamos las Conferencias Kolisko?

Eugen Kolisko ha sido el primer médico escolar en una Escuela Waldorf. Ha enriquecido el diagnóstico médico mediante el principio fenomenológico de la ciencia natural goetheana. Como maestro y médico escolar su preocupación esencial fue la consideración medicinal preventiva de la Pedagogía. Fue un hombre, del cual Rudolf Steiner ha dicho: (...)habla hasta el fondo del corazón la verdad (...)

En los Congresos Kolisko 2006, se ha trabajado sobre todo en seguir configurando y desarrollando los instrumentos pedagógicos y terapéuticos de la Pedagogía Waldorf. La cuidadosa observación de la vida de las alumnas y los alumnos, así como la elaboración de una fisiología evolutiva orientada, pedagógicamente y medicinalmente orientada, ha ocupado un lugar central al respecto. En una época de creciente inseguridad social, grandes desafíos, nuevos en el campo de la salud a causa de los daños de la civilización, la violencia, el abuso de drogas y las crecientes inmuno-deficiencias, torna necesaria una fundamental toma de conciencia renovada: ¿De qué manera puede ser aprovechada la época escolar, para utilizar realmente y llevar a la práctica, los resultados de investigación tan cuantiosos y existentes, provenientes de la fisiología y psicología evolutivas, la cronobiología, salutogénesis y otros principios científicos de la salud? ¿De qué manera los pedagogos, los terapeutas, los médicos y los padres pueden realizar un trabajo mancomunado de modo tal, que los niños puedan sentirse aceptados y apoyados en sus intenciones?

¿De qué manera, la dimensión anímica y espiritual del desarrollo podrá recibir la misma atención como el fomento de la inteligencia y el entrenamiento físico? Nunca antes, el individuo ha tenido una oportunidad tan ilimitada para su desarrollo como hoy, para la determinación y la configuración de su vida. Pero, a menudo, para ello faltan la fuerza y la confianza.

En el 2006 por vez primera se han llevado acabo 9 Congresos Kolisko en diferentes países. Esto ha acontecido por un lado con motivo de un creciente número de personas interesadas en todos los continentes y para permitir una participación. Por otra parte, de esta manera, el tema del congreso pudo ser adaptado de mejor manera a las necesidades individuales de los países.

Michaela Glöckler, Stefan Langhammer y Christof Wiechert



7. Geometría Proyectiva como camino para la comprensión integral del espacio *Georg Glöckler*

Etapas de desarrollo de la Geometría

En las culturas antiguas las Matemáticas y la Geometría eran una condición sin la cual no se podía tener acceso al conocimiento iniciático o espiritual^{56, 1}.

El trabajo matemático-geométrico está basado en una actividad del pensar dirigido. Este se puede dirigir a los objetos que son accesibles a nuestros órganos de los sentidos, pero también se puede sustraer a éstos. Así podemos decir que los números y las líneas no son producto de la percepción sensible, a pesar de que pueden aplicarse al mundo sensible. La actividad matemática se lleva a cabo en el *pensar libre de percepciones*. Una actividad pensante, que puede apoyarse en sí misma, se libera de todo apoyo y además, hace de la persona que piensa una persona independiente. Esta es la tarea pedagógica de las Matemáticas. De acuerdo a esto, se elaboró el plan de estudios de la escuela Waldorf.

La Geometría es una rama de las Matemáticas especialmente perceptible. Aquí las formas de los pensamientos se hacen directamente visibles, lo cual resulta ser de la mayor importancia para una comprensión integral de los procesos que se presentan en la esfera temporo-espacial en las diferentes especialidades como la Embriología, la Medicina, la Farmacología, la Botánica, la Arquitectura y la Morfología general. Obtener estas enseñanzas en las diferentes materias durante el tiempo de estancia escolar es uno de los grandes retos de una pedagogía que pretende integrar la dimensión espiritual a la forma científica.

La Geometría pertenece -al igual que la totalidad de las Matemáticas- a las Ciencias integrales, lo cual se puede percibir especialmente en la Pedagogía Waldorf en forma impresionante. Para aquella persona que esté interesada en las Matemáticas básicas, igualmente que para aquella que esté interesada en las comprobaciones, los referimos a la literatura básica o a la literatura avanzada.

La historia de la Geometría durante el curso del desarrollo de la humanidad se puede dividir en cuatro épocas:

1. La Geometría como condición previa para adquirir el conocimiento espiritual, pero también como una ciencia que influía la sabiduría arquitectónica en los sitios de misterios de la antigüedad (Babilonia, Egipto, Sudamérica/Tiahuanaco/Bolivia).
2. Publicación de la Geometría por Euclides (365 - 300 a. de C.), el cual resumió el conocimiento de su tiempo y el conocimiento procedente de los sitios de misterios; Euclides condensó así ambos conocimientos y los integró dentro de sus publicaciones. En los monasterios de la edad media los escritos de Euclides eran los más leídos junto con la Biblia. Es por ello que el matemático Georg Unger pudo decir que la Geometría euclidiana ha contribuido por más de 2000 años a fortalecer las fuerzas del pensar.
3. Fue durante el renacimiento, que los pintores descubrieron la perspectiva con la cual se obtuvo una nueva comprensión del espacio. Mediante la perspectiva se puede obtener una comprensión más profunda del espacio, a través de los elementos lejanos (punto de fuga, horizonte).
4. En base a lo que se obtuvo mediante la observación de la perspectiva se pudo desarrollar del siglo XVII al siglo XIX la llamada Geometría Proyectiva. El conocimiento fundamental de esta Geometría consiste en que el espacio tiene una estructura doble, esto quiere decir que cada formación en el espacio tiene una formación complementaria. Rudolf Steiner creó, basado en estas relaciones los términos *espacio-antiespacio*. A través de la Geometría Proyectiva se enriquece la simple observación de la perspectiva. Además de los elementos fundamentales el punto lejano y el horizonte -como se manejan en la perspectiva- hay además un plano lejano. En esta forma los 3 elementos básicos de la geometría proyectiva, el punto, la recta y el plano también tienen una función a distancia.

⁵⁶ Compárese también Louis Locher-Ernst: Mathematik als Vorschule zur Geisterkenntnis. Gesammelte Aufsätze. Verlag am Goetheanum, Dornach ²1973.

1. Las pirámides como testigos del conocimiento de los misterios de la antigüedad⁵⁷

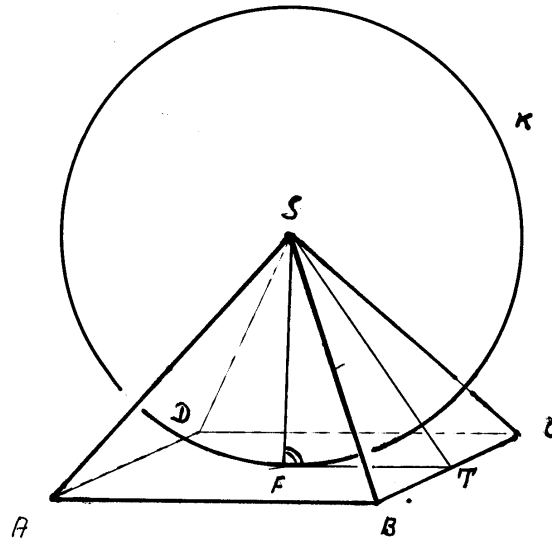


Fig. 1

En la gran pirámide del faraón Keops en Egipto junto a Giseh se hicieron varias mediciones. De esto resultó por ejemplo lo siguiente en cuanto a la medición del "triángulo rectángulo basal" SFT (compárese con la fig.1):

$$\frac{FT}{ST} \approx \frac{55}{89} = 0,61787... (\approx 0,618033988... = \frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1) = g$$

El valor numérico corresponde con bastante exactitud al índice g de la sección áurea.⁵⁸³ Esto por sí solo ya es notable. Resulta más impresionante la siguiente interpretación. El círculo K que tiene la altura de la pirámide como su radio puede tomarse como símbolo de la rotación solar. Si tomamos la circunferencia de este círculo y lo comparamos con la superficie cuadrada de la pirámide, obtenemos exactamente el mismo valor mencionado previamente. Esta forma de proceder le hubiera correspondido a la cuadratura del círculo. Los cálculos necesarios son los siguientes:

Cálculo:

Interpretación: Con $FS = r$ y $BC = CD = \dots = s$ sería

$$2\pi \cdot r = 4 \cdot s$$

(Circunferencia = circunferencia del cuadrado de la base)

Ahora es $(ST)^2 = \left(\frac{s}{2}\right)^2 + r^2$ Teorema de Pitágoras en el triángulo rectángulo SFT)

$$\text{Además es } FT = \frac{s}{2} = \frac{\pi \cdot r}{4}$$

De esto se deriva, después de un breve cálculo:

$$\frac{FT}{ST} = \frac{\pi}{\sqrt{\pi^2 + 16}} = 0,617667_8$$

⁵⁷ Compárese Ernst Bindel: Die ägyptischen Pyramiden als Zeugen vergangener Mysterienweisheit. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart ³1966.

⁵⁸ El concepto de "sección áurea" se explicará en la sección 2 sobre el pentagrama.

Este número se expresa de la mejor manera con la secuencia de cocientes de aproximación⁵⁹ que para g se expresa con los números más pequeños posibles de la siguiente manera:⁶⁰

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{8}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \frac{874}{1415}, \dots$$

Uno puede formular el resultado de la siguiente forma: Si los egipcios de la antigüedad conocían el número π , entonces pudieron expresar el número "g" en forma simbólica, haciéndolo perceptible en el triángulo vertical de la pirámide. Si por otro lado hubieran conocido el número "g" de la sección áurea, entonces π se hubiera presentado en la circunferencia del círculo dibujado anteriormente. De acuerdo a nuestras suposiciones para π después de un pequeño cálculo se hubiera obtenido el siguiente valor:

$$\pi = \sqrt{4g} \approx 3,1446...$$

Resulta probable que en la construcción de la pirámide de Keops el conocimiento geométrico se aplicó de tal forma que el índice g de la sección áurea y π habrían de obtener una relación entre ellos.

2. El pentagrama, el índice g de la sección áurea y cuatro razonamientos fundamentales que están en relación con ésta

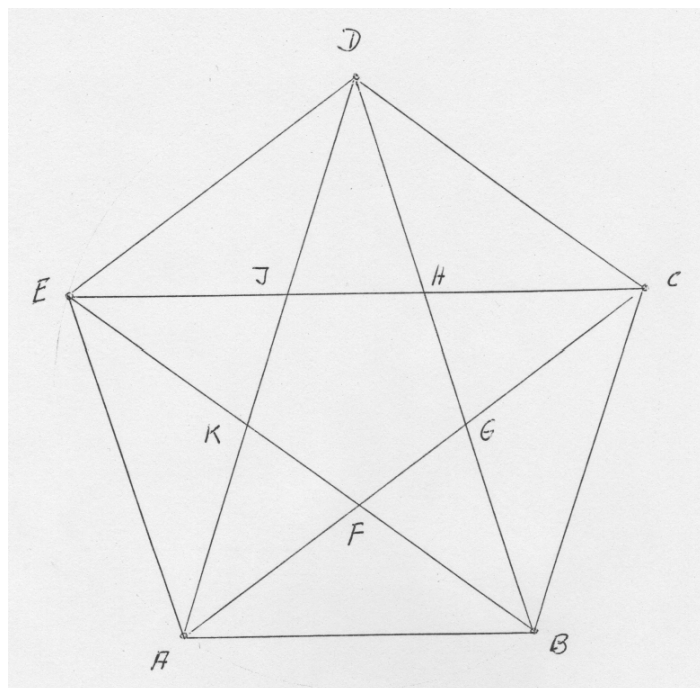


Fig. 2

¿Por qué damos un ejemplo de la geometría euclidiana? Esta geometría favorece que el alma se adapte a las condiciones espaciales-terrenales. Describe su forma estructural medible y que se puede abarcar con la vista. Apoya la relación, la sensación de vida en al aquí y en el ahora, en la vida cotidiana y en la llamada realidad de los objetos. En el marco de esta geometría euclidiana sus leyes, la geometría del pentagrama toma una posición especial. Esto porque las leyes geométricas aquí visibles conducen más allá de la mera comprensión del espacio hacia una dimensión temporal. Esto se da porque, las formas de pensamiento que se desarrollan con el pentagrama van más allá de la mera captación espacial del pentagrama. Las formas de pensamiento desarrolladas mediante el pentagrama conducen a cuatro razonamientos fundamentales.

⁵⁹ El concepto de „aproximación“ se discutirá en la sección 2.

⁶⁰ Compárese la pág. 75ff.

Si podemos presuponer que el lector tiene conceptos de geometría elementales, entonces puede verse a través del dibujo, que $DG = AG = AB$ y que los dos triángulos $A B D$ y $B G A$ son triángulos parecidos, esto quiere decir que por ejemplo sus ángulos son los mismos.
De esto se deduce lo siguiente:

$$\frac{BG}{AB} = \frac{AB}{BD} \text{ y porque } DG = AB \text{ también } \frac{BG}{DG} = \frac{DG}{BD}$$

La línea BD es dividida por G de tal forma que la línea menor (Menor) BG se comporta con respecto a la línea mayor (Mayor) DG como la línea mayor DG con respecto a toda la línea BD . Esta división se llama la sección áurea (sectio aurea). Con frecuencia aparece en la naturaleza y en el arte, pero también en la forma del cuerpo humano. Debido a esto también se le llama "proporción divina".⁶¹

Si $BD = 1$ y $DG = g$, entonces de acuerdo a las relaciones arriba mencionadas es válido lo siguiente:

$$\frac{BG}{DG} = \frac{DG}{BD} \text{ y con ello}$$

$$\frac{1-g}{g} = \frac{g}{1} \text{ de lo que se deduce } g^2 + g = 1$$

es

$$g = \frac{1}{2}(\sqrt{5}-1) \approx 0,61803398_8$$

El índice g es un número cuadrado irracional.

Todos los números cuadrados irracionales pueden ser captados con una regla y con un compás.
Para g tenemos la siguiente construcción:

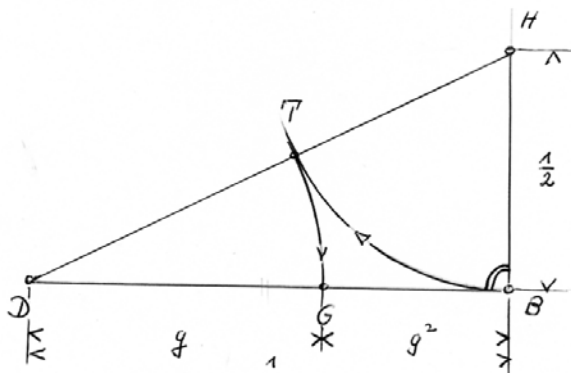


Fig. 3

$$(DH)^2 = 1^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{5}{4} \text{ (Teorema de Pitágoras para el triángulo rectángulo DBH)}$$

de esto se concluye

⁶¹ Walther Bühler: Das Pentagramm. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart 1996.

$$DH = \frac{1}{2}\sqrt{5}$$

y finalmente

$$DT = DG = \frac{1}{2}\sqrt{5} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1) = g$$

En la cual $BG = 1 - g = g^2 \approx 0,38196601$,

Con el índice g de la sección áurea existe aparte de una unión entre las relaciones puramente cuantitativas una serie de propiedades cualitativas, cuyo carácter rebasa el límite de lo matemático por un amplio rango. Para poder describir estas propiedades en forma objetiva, tenemos que aclarar un concepto importante, y este es el de los valores de aproximación de g.

De $g^2 + g = 1$ se deriva primeramente

$$g = \frac{1}{1+g}$$

Si continuamos esta línea obtenemos lo siguiente:

$$g = \frac{1}{1 + \frac{1}{1+g}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+g}}} = \dots\dots$$

El índice g puede representarse de esta manera como serie de fracciones.

Esta cadena de fracciones es la que tenemos que encontrar con un valor aproximativo en forma de quebrados (llamados quebrados de aproximación). Estos se dan uno tras otro como sigue:

$$N_1 = \frac{1}{1} \quad N_2 = \frac{1}{1 + \frac{1}{1}} = \frac{1}{2} \quad N_3 = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1}}} = \frac{2}{3} \quad N_4 = \frac{3}{5}$$

$$N_5 = \frac{5}{8} \quad N_6 = \frac{8}{13} \quad \text{etc.}$$

$N_6 = \frac{8}{13}$ es un valor que ya puede usarse como valor aproximativo de g. Resulta que

$$\frac{8}{13} = 0,615_4$$

De lo anterior puede deducirse que se puede reconocer la ley de la formación de los quebrados aproximativos N_1, N_2, N_3 etc. En estos quebrados de aproximación aparecen números en el numerador y

en el denominador que pertenecen a una secuencia numérica famosa, a la de Fibonacci⁶² y de hecho se denomina secuencia de Fibonacci:

$$\begin{aligned}f_1 &= 1 \\f_2 &= 1 \\f_3 &= 1 + 1 = 2 \\f_4 &= 1 + 2 = 3 \\f_5 &= 2 + 3 = 5 \\f_6 &= 3 + 5 = 8 \\f_7 &= 5 + 8 = 13 \\\vdots\end{aligned}$$

Si lo formulamos de manera general: $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ (para $n = 3, 4, \dots$)

En la secuencia de Fibonacci cada eslabón es la suma de sus dos antecesores, de esto se deriva, para la secuencia mencionada anteriormente de los valores aproximativos de g la secuencia de los cocientes que se derivan de dos números subsecuentes de la secuencia de Fibonacci. Los números de Fibonacci están ligados en forma constitutiva con el índice g .

Cuatro conclusiones fundamentales en relación con el índice g

1. Existen procesos que dependen en forma sensible de las condiciones iniciales. Esto es lo que nos enseña la llamada teoría del Caos. En general estas condiciones iniciales pasan a formar parte en forma determinante del resultado final.

Además existen procesos que son más fuertes que las condiciones iniciales, esto quiere decir que el propio proceso se sobrepone a sus condiciones iniciales.

El hecho de que con la secuencia de valores aproximativos N_1, N_2, N_3 nos acercamos cada vez más al número g ya lo sabemos. Si pusiéramos en lugar de los valores iniciales f_1 y $f_2 = 1$ cualquier otro valor inicial, p. ej. $a_1 = 1$ $a_2 = 3$ con $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$ (para $n = 3, 4, 5, \dots$) e hiciéramos el mismo proceso aritmético, veríamos que la secuencia de los valores aproximativos también se dirige hacia g .

Ejemplo:

$$\begin{aligned}a_1 &= 1 \\a_2 &= 3 \\a_3 &= 4 \\a_4 &= 7 \\a_5 &= 11 \\a_6 &= 18\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}N_1 &= \frac{1}{3} & N_2 &= \frac{3}{4} & N_3 &= \frac{4}{7} & N_4 &= \frac{7}{11} & N_5 &= \frac{11}{18} \\N_6 &= \frac{18}{29} & N_7 &= \frac{29}{47} & N_8 &= \frac{47}{76} & N_9 &= \frac{76}{123} & N_{10} &= \frac{123}{199}\end{aligned}$$

⁶² Leonardo de Pisa, llamado Fibonacci. Nacido entre 1170 y 1180, muerto aprox. 1240.

$$N_{10} = \frac{123}{199} \approx 0,618_1 \dots\dots$$

La comprobación matemática correspondiente se puede formular por ejemplo de esta manera:

$$g = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{a_{n+1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{a_n + a_{n-1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + \frac{a_{n-1}}{a_n}} = \frac{1}{1+g}, \text{ lo que se pretendía demostrar.}$$

Este principio también se puede encontrar en la homeopatía.

La potenciación está basada en dos principios fundamentales de la homeopatía:

- la repetición del proceso de dilución con el resultado de la obtención de una serie, por ejemplo, de las potencias decimales D₁, D₂, D₃, en la que una parte de la sustancia inicial se mezcla con nueve partes del medio dilucional,
- la aceptación de la sustancia original a través de agitaciones repetidas en agua o en leche azucarada. Esta integración de la sustancia inicial en el medio puede tomarse como un proceso de dilución, pero por otro lado se da una transformación de la sustancia, ya que ésta, por el proceso de división continua, libera continuamente al medio su esencia espiritual. El proceso de ser aceptado y de formar parte del medio lo hace más fuerte que la sustancia original. Con esto ganamos una forma de pensar que posibilita el que una actividad pensante ligada a condiciones espaciales estáticas pueda transformarse en una actividad pensante ligada a la dimensión del tiempo.

Un proceso análogo al de la potenciación es el proceso aritmético infinito, el cual independientemente de los dos números de partida conduce al índice g. El número de partida corresponde a la sustancia inicial; el índice g corresponde al proceso de espiritualización o de "muerte".

2. Lo típico de un organismo es, que en sus partes siempre actúa la totalidad. Algunos ejemplos destacados lo constituyen las estrellas de mar o también la planta bryophyllum, las cuales tienen la capacidad de neoformarse a partir de alguna de sus partes. Tómese en cuenta lo que se dijo respecto a esto en el cuarto segmento. Exactamente con este hecho cualitativo nos topamos si observamos el índice g. Resulta que

$$\underline{g} = \frac{1}{1+\underline{g}} = \frac{1}{1+\frac{1}{1+\underline{g}}} = \frac{1}{1+\frac{1}{1+\frac{1}{1+\underline{g}}}} = \dots\dots$$

En lo viviente vale la ley de que el total es más que la suma de sus partes. Por las interacciones con las que está unido lo uno con lo otro, se sustrae todo lo vivo a la descripción linear y causal. Dentro de mecanismos interactuantes complejos viven aparentemente ritmos y efectos de la vida sencillos, como el índice g con sus infinitas relaciones y repercusiones.

3. Existen procesos que son más lento que otros, el proceso de la evolución humana, en especial lo que concierne a la figura del homo sapiens resulta ser, si lo comparamos con los otros mamíferos, el proceso más lento. Cabe destacar que la figura humana está proporcionada de acuerdo a las leyes de la relación áurea⁶³ El ser humano aparece como último en la evolución de las especies. El hombre está al final de la aparición de las especies ("un segundo antes de las 12") y se integra con sus procesos y capacidades en una nueva sencillez, belleza y modestia.

Ahora podemos mostrar, que nos podemos acercar a cualquier número irracional de la mejor manera por los quebrados de aproximación y su desarrollo como cadena de quebrados. Esto significa en concreto, que

⁶³ Compárese las bellas representaciones y explicaciones de Walter Bühler (ver Anm. 61).

por ejemplo, para el quebrado $8/13$ como quebrado que se aproxima a g , no existe ningún otro quebrado que tenga un número menor en el numerador ni uno en el denominador con el que se pudiera obtener una mejor aproximación a g . Si ahora comparamos las distintas secuencias de quebrados que se aproximan a los números irracionales, entonces obtenemos, que la secuencia que le corresponde a g es aquella, cuyos números tanto en el numerador como el denominador, son aquellos que incrementan su valor en la forma más *lenta*.

A continuación se presentan tres ejemplos de las mejores aproximaciones a los índices g , h y k :

$$g = \frac{1}{2}(\sqrt{5}-1) : 1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{8}{13} \dots \text{ tiene el "crecimiento" más lento de los valores numéricos}$$

$$h = \sqrt{2}-1 : \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{12} \cdot \frac{12}{29} \cdot \frac{29}{70} \cdot \frac{70}{169} \dots \text{ "crecimiento" más rápido}$$

$$k = \sqrt[3]{5} : \frac{1}{1} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{22}{31} \cdot \frac{71}{100} \cdot \frac{235}{331} \dots \text{ "crecimiento" todavía más rápido}$$

Es posible ver, después de haber seleccionado las mejores aproximaciones, *que entre todos los números irracionales, g es el que tiene la aproximación más lenta de todas*. De esta forma, resulta comprensible, desde el punto de vista matemático, por qué la sección áurea con su índice g resulta ser la dominante respecto a las proporciones humanas. La lentitud en su desarrollo le permite al ser humano "comprender anímicamente", "estar presente", "hacerse sociable", desarrollar identidad. Es posible ver aquí porque la *paciencia* es la virtud más importante en todo lo que se refiere a la labor educativa y del desarrollo.

4. En relación con todos los números de Fibonacci, así como también para g se da el hecho sorprendente, de que se reconstituyen a partir de sí mismos.

a) Reconstitución mediante el cuadrado de los números de Fibonacci

$$\text{regla general: } \sum_{i=1}^n (-1)^{n+1-i} f_{2i-1} = (-1)^{n+1} f_n^2 \text{ (para } n = 1, 2, \dots)$$

así p. Ej.

$$\begin{array}{ll} 1 & = 1 \\ 1-2 & = 1^2 \\ 1-2+5 & = 2^2 \\ 1-2+5-13 & = 3^2 \\ 1-2+5-13+34 & = 5^2 = f_1 - f_3 + f_5 - f_7 + f_9 = f_5^2 \\ \vdots & \vdots \end{array}$$

b) Reconstitución de un número de Fibonacci a partir del espectro completo de los mismos:

$$\text{regla general: } f_{n+v-2} = f_v \cdot f_n - f_{v-2} \cdot f_{n-2}$$

así p. ej.

$$\begin{aligned}
& \vdots \\
34 &= 5 \cdot 8 - 2 \cdot 3 = f_5 \cdot f_6 - f_3 \cdot f_4 \\
&= 3 \cdot 13 - 1 \cdot 5 \\
&= 2 \cdot 21 - 1 \cdot 8 \\
&= 1 \cdot 34 - 0 \cdot 13 \\
& \vdots
\end{aligned}$$

c) Reconstitución de g a partir del espectro completo de los números de Fibonacci:

regla general: $(-1)^{n+1} \cdot g = (f_n + f_{n-1} \cdot g) \cdot (f_n \cdot g - f_{n-1})$ (para $n = 1, 2, \dots$)
 así p. ej.

$$\begin{aligned}
g &= (1 - 0) \cdot (g - 0) \\
-g &= (1 + g) \cdot (g - 1) \\
g &= (2 + g) \cdot (2g - 1) \\
-g &= (3 + 2g) \cdot (8g - 2) \\
g &= (5 + 3g) \cdot (5g - 3) \\
&\vdots \quad \quad \quad \vdots
\end{aligned}$$

También estos ejemplos muestran pensamientos matemáticos que le subyacen a los procesos vivientes: si uno pretende caracterizar la vida como tal tenemos en primer lugar la capacidad de renovarse o reconstituirse a partir de sí misma. El ejemplo más bello para esto lo constituye el mundo vegetal. En el siglo XIX Schimper y Braun estudiaron la posición de las hojas alrededor del tallo (la llamada filotaxia). Las hojas crecen en forma espiral alrededor del tallo, quedándose los ángulos entre dos hojas subsiguientes siempre constantes. Con referencia al círculo completo se dan para las posiciones más frecuentes de las hojas, los siguientes quebrados:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}, \frac{34}{89}, \dots$$

Estos son los quebrados que se obtienen en la secuencia de Fibonacci siempre y cuando se salte un quebrado p. ej. le corresponden a la posición $\frac{2}{5}$ de las hojas de la rosa 5 hojas cada dos vueltas al tallo.

Estos hechos tan sorprendentes ya los tenía Kepler a la vista cuando formuló las siguientes oraciones:
*„En la semejanza de esta secuencia que se desarrolla a partir de sí misma, se refleja según yo, la capacidad de expandirse. Por esto se puede ver en las plantas como propiedad específica la capacidad de reconocer el pentagrama. Todas las demás comprobaciones que se puedan obtener las omito.”*⁶⁴

Las posiciones más frecuentes de las hojas anotadas arriba en forma de quebrados, nos muestran otro hecho llamativo: esta secuencia no se dirige hacia g sino que se dirige a la primera potencia de g, es decir a g^2 . Si uno piensa en la imagen arquetipo de la planta según Goethe la cual corresponde en sus diversas formas a los diferentes tipos de las plantas, entonces tenemos la correlación matemática en la secuencia de cocientes arriba presentados, esto nos indica que el reino vegetal ya lleva en sus procesos formativos, desde sus principios, la ley de potenciación.

Los cuatro razonamientos básicos que presentamos en relación con el índice g tienen que ver directamente con lo vivo. Esto se caracteriza por procesos de integración, de intercambio, de potenciación, de simplificación y de reproducibilidad. Los pensamientos obtenidos mediante las Matemáticas y la Geometría de la sección áurea, pueden contribuir a que se comprenda mejor la "inteligencia" de los sistemas vivientes y también a estudiar mejor las leyes de la unidad espacio-tiempo.

⁶⁴ Citado según David Wells: Das Lexikon der Zahlen. Fischer-Taschenbuch-Verlag, pág. 66.

3. La perspectiva y la nueva conciencia del espacio

Primeramente fueron los artistas, los que percibieron internamente la forma moderna de la conciencia del espacio y fue especialmente en la pintura en donde esto se manifestó. Los cuadros que logran con colores el efecto de la perspectiva (p. ej. la famosa Madona de la Roca de Leonardo da Vinci) y más tarde las imágenes basadas en una perspectiva lineal (p. ej. La Escuela de Atenas de Rafael) nos muestran esta nueva forma de percibir el espacio. En épocas posteriores esto será descrito por matemáticos y geómetras los cuales exponen y formulan las leyes en las que se basa la perspectiva. Los siguientes esquemas muestran tres variantes en las que líneas paralelas, p. ej. de una calle coinciden en un punto de fuga llamado F y que con esto abren la posibilidad de seguir los acortamientos provocados por la perspectiva hasta el infinito, además de que permiten describir las leyes geométricas que le subyacen.

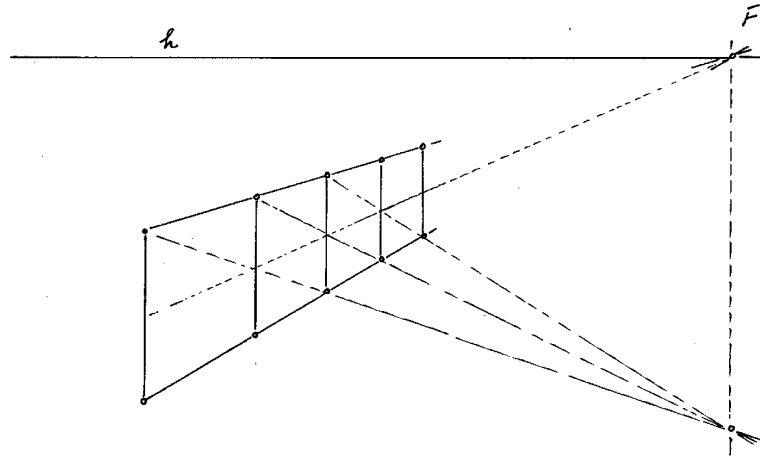


Fig. 4

La figura 4 muestra cómo las líneas "paralelas" coinciden en el punto de fuga F y que además convergen con el horizonte h. Este punto de fuga es el que le llega primeramente a la conciencia que busca conocer el punto del horizonte infinitamente distante en una forma geoméricamente visible; por ejemplo el de una calle que va hacia el horizonte.

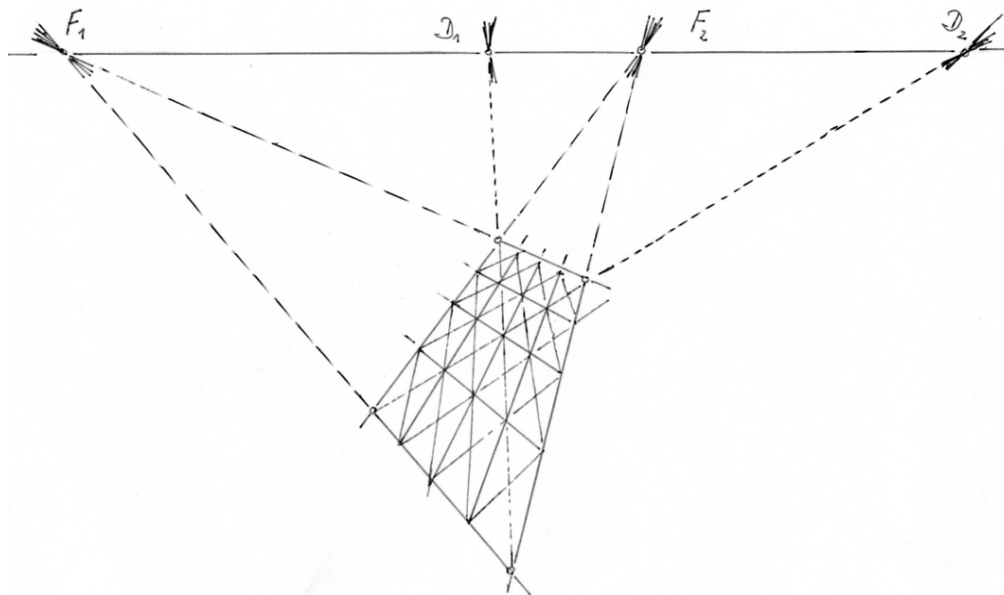


Fig. 5

La figura 5 muestra la correspondiente distorsión en la perspectiva de un rectángulo regular (perspectiva en diagonal o de múltiples esquinas)

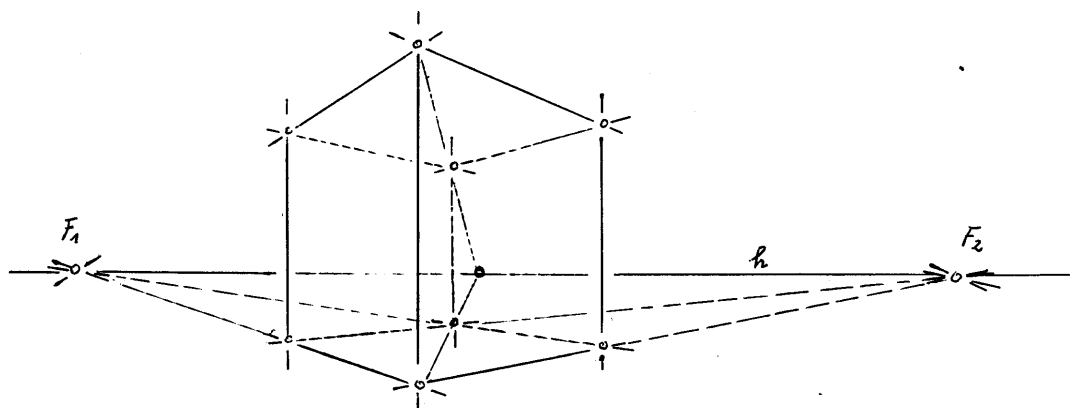


Fig. 6

La figura 6 presenta una perspectiva de múltiples esquinas de un ortoedro. Esto todavía no es el caso usual, como lo representa la figura 7.

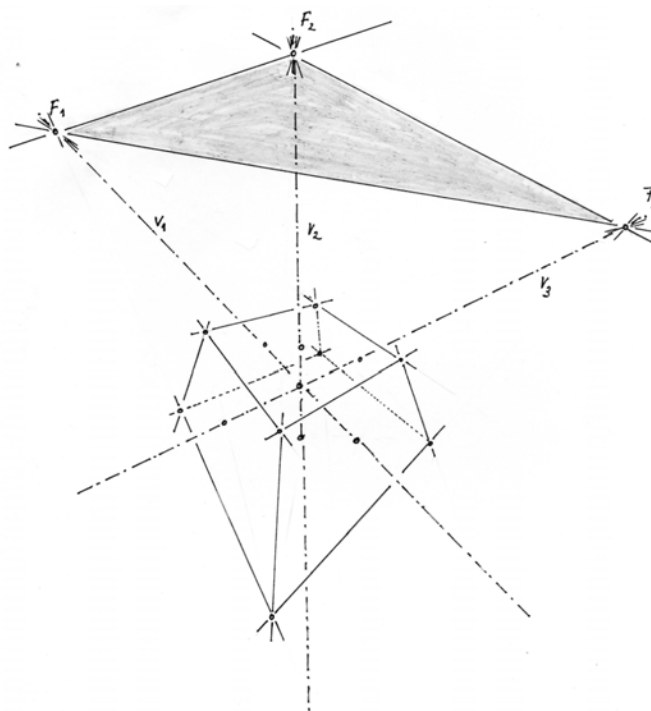


Fig. 7

Mientras que en las figuras 4, 5 y 6 se utilizaron uno o dos puntos de fuga para describir la situación, en la figura 7 se requirieron 3 puntos. En la figura 6, en la posición especial del ortoedro allí representado bastan 2 puntos de fuga, debido a que el tercero, dada la situación especial, no se puede presentar, debido a que las verticales paralelas permanecen directamente visibles y por lo tanto no pueden coincidir en un punto de fuga. En la figura 7 esto se transforma completamente: el ortoedro aquí representado está dibujado de una manera en perspectiva en general, de tal manera que ya no hay paralelas, sino que todas se mueven en la dirección del punto de fuga que les corresponde. El dibujo representa un paralelepípedo rectangular irregular (que en casos especiales puede ser un cubo), el cual tiene doce esquinas de las cuales siempre 4 son paralelas y las cuales en conjunto tienen un punto de fuga en común. Estos tres puntos de fuga determinan una superficie a la que se le denomina superficie lejana, la cual corresponde al horizonte de las figuras 4 a 6. En lugar del horizonte aparece ahora una superficie, que de acuerdo a las leyes de la perspectiva, trae lo infinitamente lejano a la contemplación geométrica.

¿Qué nueva forma de ver se caracterizó por los pintores del renacimiento y posteriormente por la comprensión matemático-geométrica? Aquí se muestra que los elementos básicos de la geometría tales

como el punto, la recta y el plano aparecen ahora como elementos lejanos, el punto se convierte en punto de fuga, la línea se convierte en horizonte y el plano en un plano lejano. Tomando en cuenta el plano lejano, se puede pensar en una forma determinada por los elementos lejanos, como lo hicimos con el ortoedro, con esto la observación interna dirigida hacia lo puntual se amplía con la perspectiva de la periferia. Así aparece un cristal – p. ej. un ortoedro irregular de sal – como una reja estructurada desde adentro. Por otro lado se le puede describir como estructurado por los elementos de la lejanía. Con todo esto, por primera vez se caracterizan con exactitud los conceptos geométricos que describen la circunferencia o el perímetro en forma análoga a lo que sucede con la geometría euclidiana, la cual describe la geometría para todas las figuras que están en lo finito y que delimita el espacio.

La observación mediante la perspectiva, muestra ser una manera de ver el espacio, en la que esta observación está mediando entre el pensamiento finito y el pensamiento del espacio que nos circunda. Mientras que el espacio euclidiano describe formas y figuras que pertenecen a este mundo de lo finito y con ello da una base para la visión de un mundo compacto, el espacio pensado en forma de perspectiva nos ofrece llevarnos casi al límite de lo infinito *sin sobrepasarlo*. Con otras palabras, el reino de lo infinito es transferido a lo visible, mediante el punto de fuga, la línea horizontal y el plano lejano, lo cual permite una interacción conciente con el llamado infinito. En la representación mediante la perspectiva se captan los elementos lejanos en forma constructiva y funcional, con lo cual se hacen accesibles al manejo y pueden ser dibujados.

4. Descubrimiento y estudio de la Geometría Proyectiva – traspaso a una conciencia del espacio, libre de la percepción sensoria

Los términos Geometría Proyectiva o Geometría Sintética describen leyes que no se detienen ante aquellas de la geometría euclidiana y las de la perspectiva. Se describen nuevas leyes del tipo de la ley de la polaridad y se describen relaciones geométricas dobles o incluso múltiples. Se descubrió que a cada elemento geométrico básico (punto, recta y plano) le corresponde un elemento complementario: al punto al plano, al plano el punto y a la recta una recta. La recta es polar a sí misma. En forma análoga un área de puntos y un haz de planos son polares entre sí.⁶⁵

El estudio de la Geometría Proyectiva se sobrepone a la conciencia centrada unilateralmente en el punto para reemplazarlo por una imaginación del espacio, que es capaz de captar la periferia. Así se pueden captar por ejemplo una recta o un plano como una totalidad de todos estos puntos estructurales. Mediante esto, las formas descritas dan la impresión de estar compuestas u organizadas por una infinidad de elementos formadores pequeñísimos, es decir, por puntos. Por el contrario, las rectas y los puntos pueden conceptualizarse como totalidad de todas las superficies estructurales, etc.

Las siete formaciones básicas del espacio proyectivo son:⁶⁶

$P(\varepsilon)$	$\leftrightarrow$	$\varepsilon(P)$
Haz de planos		Haz de puntos o puntual

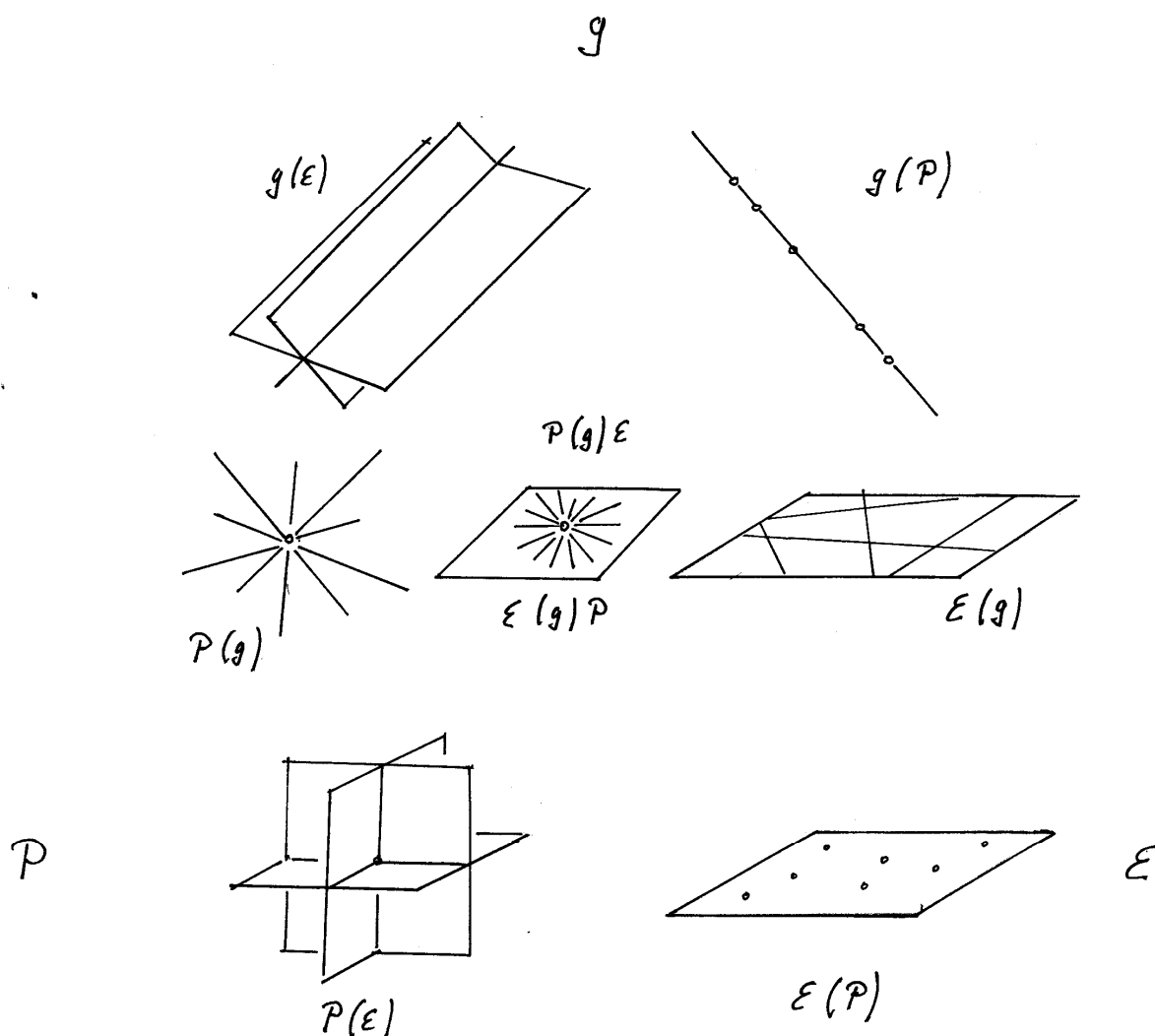
$P(g)$	$\leftrightarrow$	$\varepsilon(g)$
Radiación de rectas		Plano de rectas

$g(\varepsilon)$	$\leftrightarrow$	$g(P)$
Radiación de planos		plano puntual

$P(g)\varepsilon \equiv \varepsilon(g)P$
Haz de rectas

⁶⁵ En el siglo XIX los matemáticos Poncelet, von Stadt y Reye descubrieron e investigaron estas leyes de manera independiente uno de otro.

⁶⁶ Louis Locher-Ernst: Urphänomene der Geometrie. Verlag am Goetheanum, Dornach ²1980.



Un punto puede estar subdividido por superficies y por rectas y una recta puede estar subdividida por planos y por puntos. Estos tres elementos básicos de la geometría se convierten en la geometría proyectiva en formas de igual valor. A la conciencia puntual de la persona que estudió geometría euclidiana se le opone una conciencia de rectas y planos. Mediante ésta pueden comprenderse procesos, figuras y objetos en una forma espacial completamente nueva. El espacio deja de ser un "mero recipiente" en el que están los objetos y se mueven. El espacio adquiere una nueva cualidad dinámica, que le es accesible al pensar. Esto significa que el espacio deja de ser una mera forma de "ver con los sentidos". Se convierte en idea de la perspectiva del pensar. En forma práctica esto significa que cualquier forma puede estar descrita por puntos, rectas o planos. Desde luego que Louis Locher tiene razón cuando afirma que para la conciencia diaria del hombre moderno resulta fácil comprender que una recta es la totalidad de sus puntos, mientras que nosotros tenemos que hacer un esfuerzo para poder ver una recta como la totalidad de sus planos. A continuación siguen unos ejemplos a forma de ejercicio:

La conciencia común centrada en sí misma, que parte de sí misma como si se tratara del centro de un todo, puede ser reconocida por su forma triple de ver el mundo. Esta puede ser ampliada por la conciencia y las "rectas" o "planos". La pregunta clave es, *¿De dónde obtiene la conciencia del punto, de la recta y de la superficie su vivencia básica?* A este respecto Louis Locher hizo comentarios destacados: "En las últimas décadas hemos llegado a la opinión de que la tarea de las matemáticas en su totalidad consiste en generar esquemas estructurales que pueden ser captadas por el espíritu humano, de acuerdo a su utilidad práctica en el mundo visible. Esto significa un progreso en contra de la opinión que prevaleció por largo tiempo, en la que

Kant afirmaba que el espacio es una forma fija de ver nuestro alrededor el cual tenía que aceptarse como tal. Ciertamente adelantado significará reconocer cómo *el pensar, puede llegar a crear ciertos esquemas estructurales*. Para poder tomar conocimiento de esto, tenemos que ver el desarrollo del hombre. Durante los primeros años de vida -sin saberlo conscientemente- el hombre se ha ganado la posición vertical, ha percibido la dimensión de la anchura con sus lados derecho e izquierdo y también ha percibido con su visión y con ayuda del alcance de sus miembros superiores la dimensión de la profundidad. Como sustrato de estas vivencias internas -no como abstracción del mundo perceptible- será capaz, cuando las fuerzas formadoras de su forma física se hayan retirado al menos parcialmente de su actividad formadora, de usar estas mismas fuerzas, para con ellas construir el espacio abstracto en el pensamiento. De esta manera aparecen más tarde las dimensiones abstractas del espacio común como imágenes reflejadas en espejo de las antiguas actividades orgánicas.

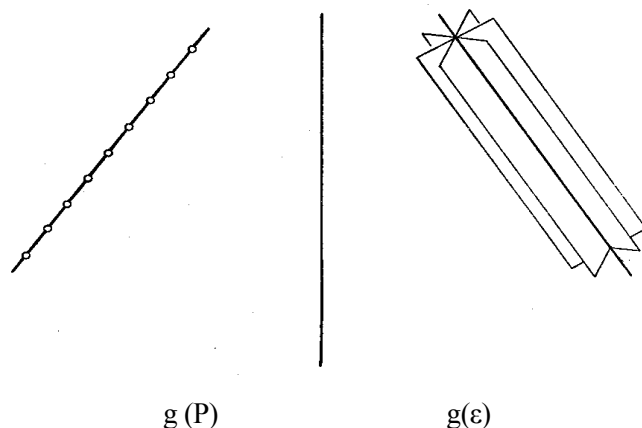


Figura 8 La recta como portadora de puntos y como portadora de superficies.



Figura 9 Los puntos los percibimos espontáneamente como parte de una totalidad, las rectas, sin embargo, las percibimos como portadoras de estas partes o totalidades. En forma análoga se puede conceptualizar el punto como la totalidad y las superficies y rectas como partes de este punto.

Si es posible, tal vez sin estar plenamente conciente, uno puede crear imágenes en espejo dentro de su pensar; estas imágenes reflejan actividades muy remotas – tal vez de los años anteriores al nacimiento en donde la individualidad en su aproximación a la tierra se envuelve con las fuerzas formadoras del universo – entonces se genera un concepto espacial diferente, precisamente el del antiespacio⁶⁷.

Conviene recordar que esta ley de las polaridades de punto y plano con las dos rectas mediadoras *no se deriva de un experimento con la correspondiente comprobación*, sino que se trata de un **fenómeno**, lo cual significa, que es un tipo de axioma. Las figuras subsiguientes permiten ver estas leyes. En las figuras 10a y 10b se trata de la polarización de un cubo, mediante la cual se genera un octaedro. Cualquier persona será capaz de construir fácilmente un octaedro como el descrito a partir de un cubo previamente dibujado, siempre y cuando aplique las leyes de la polaridad y ponga en el centro de cada superficie del cubo un punto, de acuerdo con la ley de la polaridad tiene que aparecer en el lugar de las ocho esquinas

⁶⁷ Compárese Louis Locher-Ernst: Raum und Gegenraum. Einführung in die neuere Geometrie. Verlag am Goetheanum, Dornach ³1988.

del cubo (en las que se cruzan tres aristas) un plano delimitado por tres rectas. Estas ocho superficies del neoformado octaedro se dan por las uniones de los centros de las superficies de las seis superficies del cubo. Es evidente que estos dos cuerpos geométricos son polares entre sí y que se trata de dos de los cinco cuerpos platónicos que existen. Estos cinco cuerpos platónicos destacan entre las otras figuras geométricas por estar organizados en forma regular respecto a sus esquinas y superficies. De la misma manera en que el cubo y el octaedro son polares entre sí, así lo son el pentagondodecaedro (consiste en doce pentágonos regulares) y el icosaedro (este está compuesto por veinte triángulos regulares). El quinto cuerpo platónico es el tetraedro, el cual es polar a sí mismo.

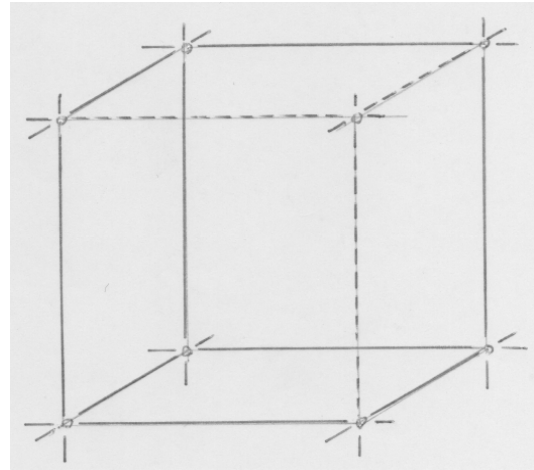
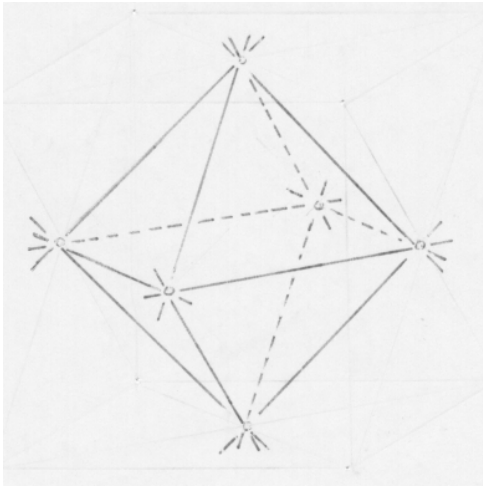


Figura 10 El hexaedro y el octaedro son cuerpos completamente regulares que se comportan en forma polar

Los cuerpos representados, el cuboctaedro y el dodecaedro de rombos no forman parte de los cuerpos platónicos pero son polares entre sí.

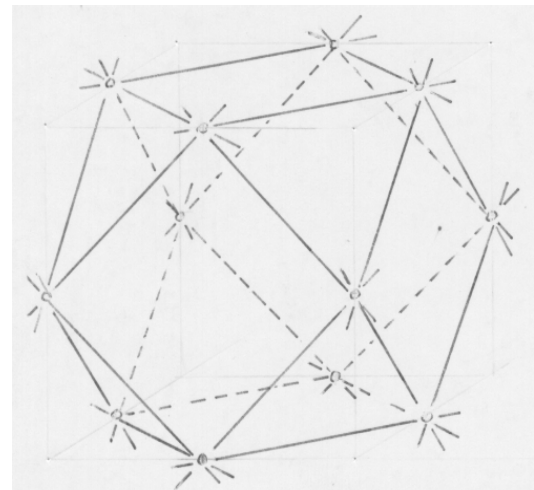
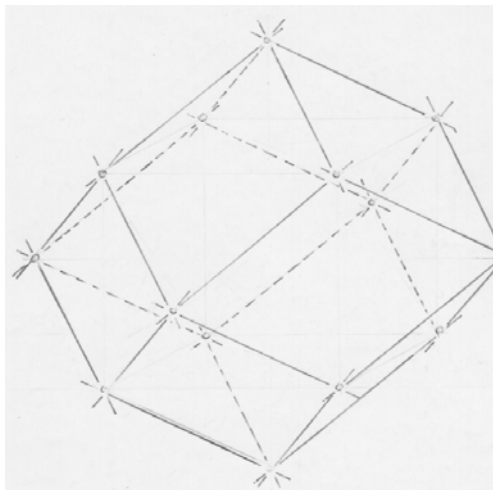


Figura 11 El cuboctaedro y el rombo dodecaedro son cuerpos semi-regulares (no platónicos) y son polares entre sí.

Acerca del trato de los elementos lejanos

Las figuras presentadas abajo muestran dos procesos de conversión geométrica en el plano, las cuales llevan un punto al infinito. La primera fila empieza con la elipse, cuyo punto B es llevado hacia arriba hacia el infinito y aparece en la tercera imagen por abajo de regreso. La elipse se ha convertido en una hipérbola (figura 12b muestra una parábola con el punto lejano B_{∞}) Resulta interesante, que en la geometría euclidiana el infinito ya juega un papel en la hipérbola y puede ser captado por el dibujo, pero destaca que esta visión no conduce a una visión completa de los elementos lejanos. (compárense las figuras 12a, 12b y 12c).

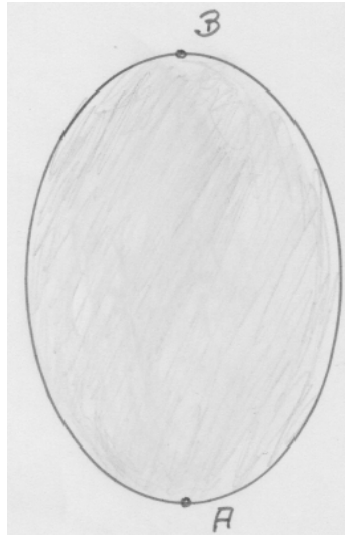


Figura 12a Elipse

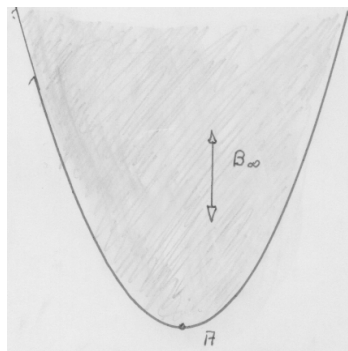


Figura 12b Parábola con punto lejano B_{∞}

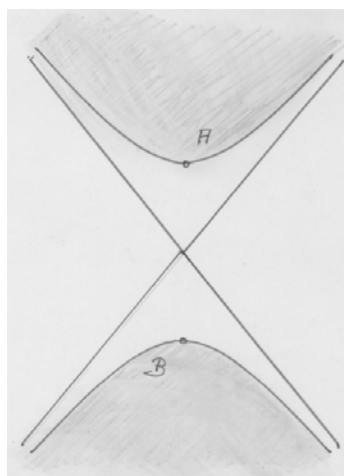


Figura 12c Hipérbola

En la segunda serie tenemos al principio un triángulo, cuya punta C es conducida hacia el infinito llegando éste en la última figura por abajo. El 4o. triángulo se denomina triángulo de Möbius por el matemático Möbius (compárense las figuras 13a, 13b, 13c, 13d).

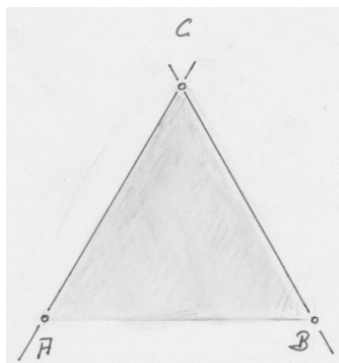


Figura 13a Triángulo o común

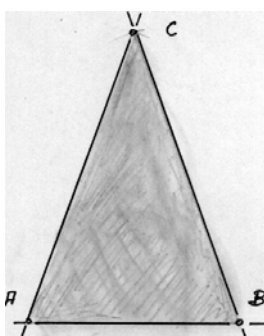


Figura 13b

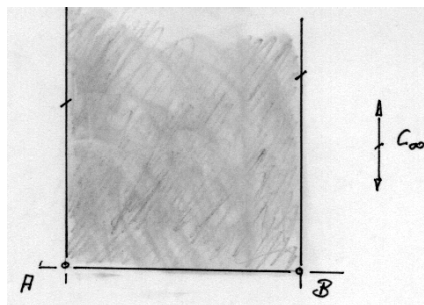


Figura 13c Triángulo con un punto lejano C_∞ como esquina

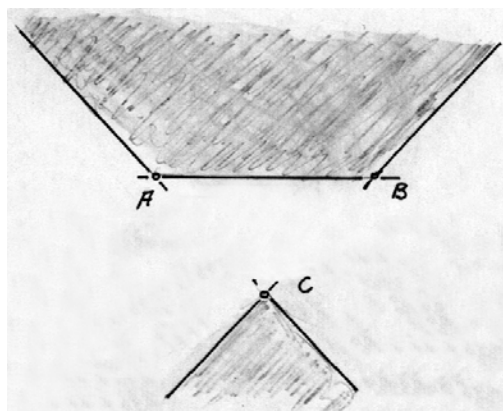


Figura 13d Triángulo de Möbius

Ampliación de los conceptos adentro y afuera

Si uno dibuja un círculo, nos parece obvio que lo que se encuentra dentro de su circunferencia está adentro y lo que está por fuera está afuera. Mediante la visión de la geometría proyectiva tenemos que en la parte interna del círculo sólo puede haber puntos.⁶⁸ Por el contrario, por fuera del círculo sólo puede haber rectas (véanse las figuras 14a y 14b).

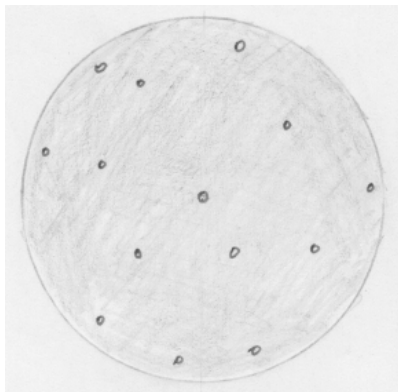


Figura 14a Región sombreada interior (conciencia de las rectas)

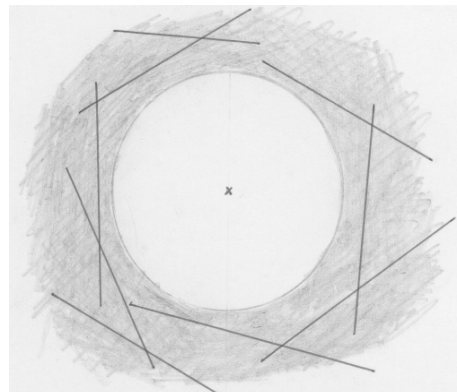


Figura 14b Región sombreada interior (conciencia puntual)

La figura 15 nos aclara que por cualquier punto S dentro de un círculo dibujado en un plano puede haber dos rectas p y q y que estas pasan el círculo por dos puntos cada una. En el dibujo a la derecha, figura 15b, tenemos condiciones opuestas; aquí le es opuesto al punto S la recta s . A las dos rectas que se cortan p y q les corresponden los puntos opuestos P y Q . El punto S , que se encuentra adentro del círculo se convierte en la recta s , la cual también está *adentro* debido a que cada uno de sus puntos envía dos tangentes. De esta forma podemos caracterizar tanto al punto S como a la recta s como elementos que están dentro del círculo y esto es independiente de la forma habitual de ver la geometría.

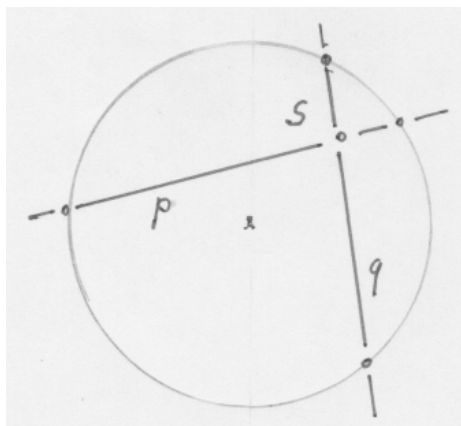


Figura 15a

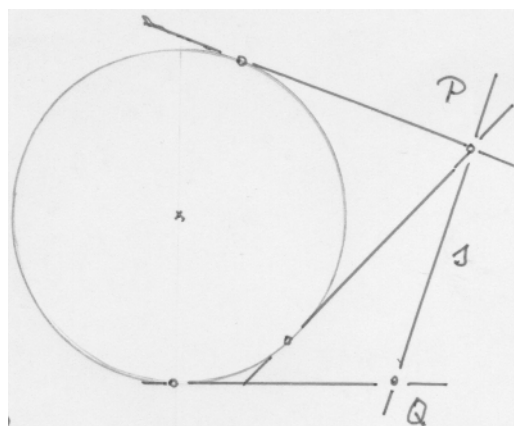


Figura 15b

La siguiente figura 16a muestra un punto S_1 que está *fuera* del círculo, está afuera del círculo porque por él pueden pasar tanto rectas que cortan el círculo en dos puntos, como también rectas que no tocan el círculo en absoluto.

La figura polar 16b muestra, por el contrario, que la recta s_1 que atraviesa el círculo no está adentro, sino afuera porque sobre ésta están puntos como por ejemplo P_1 que puede enviar dos tangentes al círculo y también rectas como Q_1 , las cuales no pueden enviar tangentes al círculo. Con esto también caracterizamos geoméricamente cómo puede haber puntos y rectas por "fuera" del círculo.

⁶⁸ En esta caracterización del círculo únicamente intervienen puntos y rectas como elementos de caracterización.

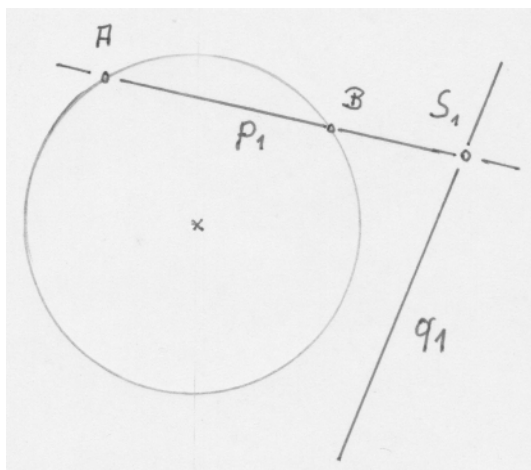


Figura 16a

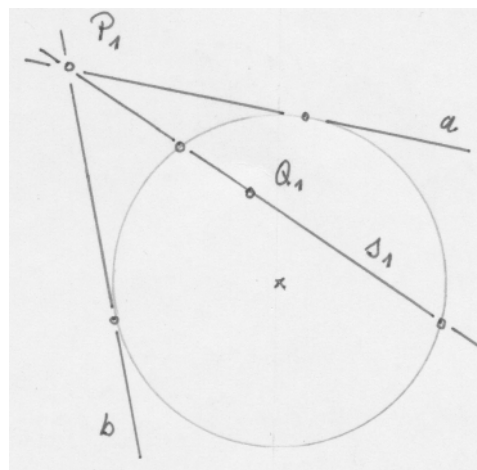


Figura 16b

Las dos series de figuras opuestas evidencian en un plano como a nivel de la geometría proyectiva la pregunta acerca de afuera o adentro se debe plantear en forma distinta de como se plantea a nivel de la geometría euclidiana. La geometría proyectiva muestra que, lo que es conocido en la geometría euclidiana acerca de lo que es un círculo (el círculo como sitio geométrico en que todos los puntos tienen la misma distancia de un centro y el círculo como formación envolvente de todas las tangentes) en ésta da lugar a una nueva definición de adentro y afuera (comparar con las figuras 17a y 17b).

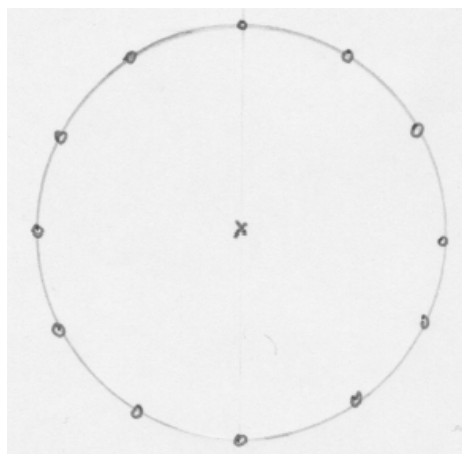


Figura 17a

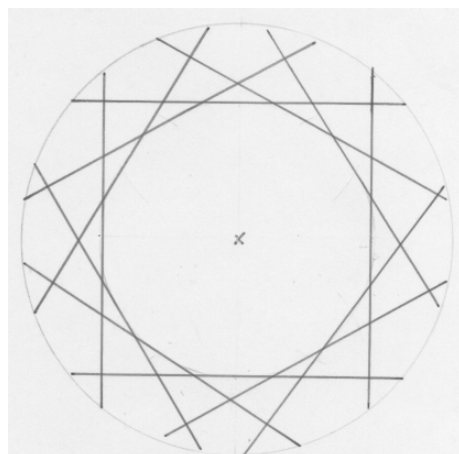


Figura 17b

En la geometría proyectiva se visualiza lo interno mediante los puntos que se encuentran "adentro" del círculo. Por el contrario, las rectas marcan en la visualización lo externo del círculo. Así le corresponde al punto central del círculo en forma polar la recta más interna en la función de las rectas lejanas (vuélvase a revisar las fig. 14a y 14b). De esto se deriva claramente que en las leyes matemático-geométricas todo depende del punto de vista para poder decir si algo está adentro o afuera. El médico e investigador en oncología Dietrich Boie menciona en su muy recomendable libro "Muérdago y cáncer", que utilizó este conocimiento matemático-geométrico como base de su investigación.⁶⁹ El escribe tomando en cuenta la conferencia de Rudolf Steiner en el Congreso Filosófico de Bolonia:

En la vida normal el ser humano se siente como si su vida conciente estuviera determinada por una unidad de imaginaciones que genera la percepción sensorial. El auto-examen habitual consiste en una reflexión sobre sí mismo como portador de estas percepciones y el trabajo mediante el pensar acerca de las mismas. En la reflexión habitual sobre sí mismo se sustrae la atención de lo reconocido en el mundo

⁶⁹ Dietrich Boie: Mistel und Krebs. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart 1970.

exterior y éste se le refleja al Yo que siempre aprende o está conociendo. Con ello el contenido de la conciencia se contrae cada vez más hasta convertirse en un punto, el Yo. El Yo es imaginado -de acuerdo con los puntos de vista científicos-teóricos del siglo XIX- dentro del cuerpo y las impresiones le son dadas desde afuera. Para la conciencia empírica habitual el Yo está encerrado dentro del cuerpo.

Las investigaciones espirituales del Dr. Rudolf Steiner muestran, que el punto de vista de que el Yo está encerrado dentro del cuerpo es erróneo. Durante la actividad cognitiva, el Yo se encuentra afuera del cuerpo, pero está en lo más íntimo de la ley viva y verdadera que le subyace a todas las cosas. El cuerpo físico se comporta respecto al Yo como un espejo que refleja la vida espiritual que está afuera del alcance del espejo del Yo a través de la actividad corporal. El yo vive en el contenido de lo ya conocido; es decir, vive sus relaciones con el mundo objetivo dentro de éste mismo con lo que indica que el Yo es sinónimo de conocimiento. El Yo percibe sus vivencias, mediante la función reflejante del cuerpo físico en la que éste le refleja su contenido de la vida en imaginaciones. Forman parte de las vivencias del Yo dentro del mundo objetivo tanto los contenidos de los pensamientos como también los contenidos de las percepciones sensoriales. Ambos son reflejados por el cuerpo físico y con esto se llevan a la conciencia, es decir, al Yo que vive fuera del cuerpo.

Esta relación entre el Yo que percibe y que piensa con el cuerpo físico fue explicada por Rudolf Steiner en una conferencia posterior (16/07/21) en la que se explica más detalladamente: (pero destacando el significado de la conferencia de Bolonia para la comprensión de la génesis del cáncer): el yo no se percibe directamente. Está ligado con toda percepción sensoria, con todo lo que está afuera del cuerpo; se activa únicamente en el interior, cuando percibe del exterior las fuerzas que envía desde fuera a la cabeza. En la cabeza están activos el cuerpo etérico, el cuerpo astral y el Yo, los cuales están afuera del cuerpo físico, es decir, son suprasensibles.

Completamente distinta es la relación de estos miembros constitutivos suprasensibles con el sistema metabólico-motor: aquí el cuerpo astral y el cuerpo etéreo están unidos adentro del cuerpo, sólo el Yo permanece activo afuera de éste. En el movimiento que ejecutan las extremidades, el Yo se encuentra directamente activo; cuando éstas se mueven, en especial las piernas, el Yo "se las lleva".

El meollo del problema radica en que, la realidad de las percepciones y de la actividad pensante del Yo que viven afuera del cuerpo, sólo se pueden percibir concientemente si el ser humano se sometió a una enseñanza espiritual, como la que describió Rudolf Steiner en su conferencia de Bolognia. El resultado de tal enseñanza es la comprensión, de que una teoría del conocimiento que sitúa al Yo dentro del cuerpo está basada en una ilusión. Es más, una teoría de este tipo desplaza el proceso cognitivo, el cual se lleva a cabo afuera del cuerpo y lo lleva al interior, en donde habitualmente se llevan a cabo los procesos metabólicos, pero no las percepciones sensorias y el pensar. Con otras palabras: se concibe al proceso de conocer como si se llevara a cabo afuera del cuerpo y luego se le pusiera junto con los procesos metabólicos.

Es justamente aquí donde tenemos la génesis del cáncer, el hecho de que el cuerpo astral del sistema metabólico-motor se comporte como sólo es normal que se comporte el cuerpo astral de la cabeza. El cuerpo astral del sistema metabólico-motor toma la configuración del cuerpo astral de la cabeza, es decir, se sustrae de su tarea habitual dentro del cuerpo y se libera de éste. La consecuencia es, que el cuerpo físico adquiere la tendencia a adquirir en el sistema metabólico-motor la función de los órganos de los sentidos. La formación del cáncer radica en una tendencia como ésta, la de formar órganos de los sentidos "en un lugar inadecuado".

Con esto queda asentado que la teoría científica del conocimiento del siglo XIX muestra en forma filosófica lo que Rudolf Steiner describe como la condición que conduce a la formación del cáncer. De este punto de vista parte el planteamiento espiritual que produjo esta teoría científica del conocimiento del siglo XIX, la cual si la aplicamos en la vida conduce a la enfermedad del cáncer.

La conciencia empírica habitual, que sólo toma como real al mundo que se puede percibir a través de los sentidos y que se ha hecho ciega para el mundo espiritual, era representada para los iniciados germánicos por la figura mítica del ciego Hödur. Después de lo expuesto, resulta comprensible porqué Rudolf Steiner denomina a la conciencia de Hödur una conciencia parasitaria: el principio del Yo libre del cuerpo físico que debe y tiene que estar alrededor de la cabeza se convierte, cuando se le desplaza al sistema metabólico-motor adentro del cuerpo físico en un principio parasitario.

Cuando Rudolf Steiner en una de sus últimas conferencias (24-07-24) habla sobre el problema del cáncer y menciona como causa de éste la predisposición a desarrollar órganos de los sentidos en un sitio inadecuado lo cual se debe a un desarrollo demasiado fuerte del Yo, caracteriza con ello lo que es importante para poder comprender el cáncer como enfermedad del Yo: El Yo conciente se percibe demasiado fuerte dentro del cuerpo físico y demasiado poco en la forma que le corresponde, la cual sería

en una conciencia libre del cuerpo y puramente espiritual. La ceguera hacia el mundo espiritual objetivo ya sólo permite una conciencia del Yo que se encuentra en el proceso de encogerse, lo cual se ve representado por la habitual observación de sí mismo. El Yo ya sólo se identifica, tanto adentro como afuera, con la sola apariencia material: "El hombre se hace tierra con demasiada fuerza" (24-07-24). En realidad el desarrollo del Yo con tanta fuerza dentro del mundo material es consecuencia de la debilidad del Yo en relación a la superación espiritual de las percepciones sensoriales. Así podemos ver que el paciente con cáncer se encuentra en una "situación semejante a la de Baldur": la herencia del pasado ya no basta para sobreponerse al "principio de Hödur". El problema del desarrollo del Yo demuestra claramente porque la enfermedad cancerosa es una enfermedad de nuestro tiempo.

Este fue el principio científico-espiritual que incitó a Dietrich Boie a ser, en forma paralela a su consulta oncológica, médico de la escuela Waldorf de Marburg (Alemania) en los años 60s y 70s del siglo XX. El estaba absolutamente convencido de que la educación -en especial las matemáticas y la filosofía acerca de éstas- es una forma de medicina preventiva.

Otro principio, el de desarrollar una relación con la realidad de las imaginaciones modernas acerca de "adentro-afuera" es una cuestión que concierne a la física en el sentido de saber si estamos adentro o afuera del sol. Desde el punto de vista puramente empírico vale lo que el divulgador científico soviético Felix Sigel publicó en 1972 en Moscú:

"Las muy rápidas emisiones corpusculares y de electrones del sol, forman la corona solar. Los rayos de luz del sol son reflejados por estos electrones, y así se origina el brillo plateado-perla que se ve desde la Tierra. Los rayos en forma de abanico, que son parte de la corona solar están formados por torrentes de corpúsculos y de un gran número de electrones.

Además de estos torrentes de corpúsculos el sol emite en todas direcciones del espacio interplanetario, partículas con menor velocidad. Estas tienen una velocidad de 300 a 500 km/s y forman lo que los astrofísicos actuales llaman viento solar. Este viento solar es un fenómeno peculiar, que más bien podría comprarse con una lluvia que va de abajo hacia arriba. Pero la realidad es la realidad: el sol emite regularmente partículas en todas direcciones. De acuerdo a nuestros conocimientos las erupciones solares representan un incremento enorme en la intensidad de estas emisiones.

Terminadas estas disquisiciones, vamos a intentar contestar la pregunta acerca del límite del sol o, expresado más exactamente, acerca del límite de la atmósfera solar. El límite solar no está de ninguna manera, allí donde el ojo humano percibe en un eclipse solar la orilla de la corona. (...)

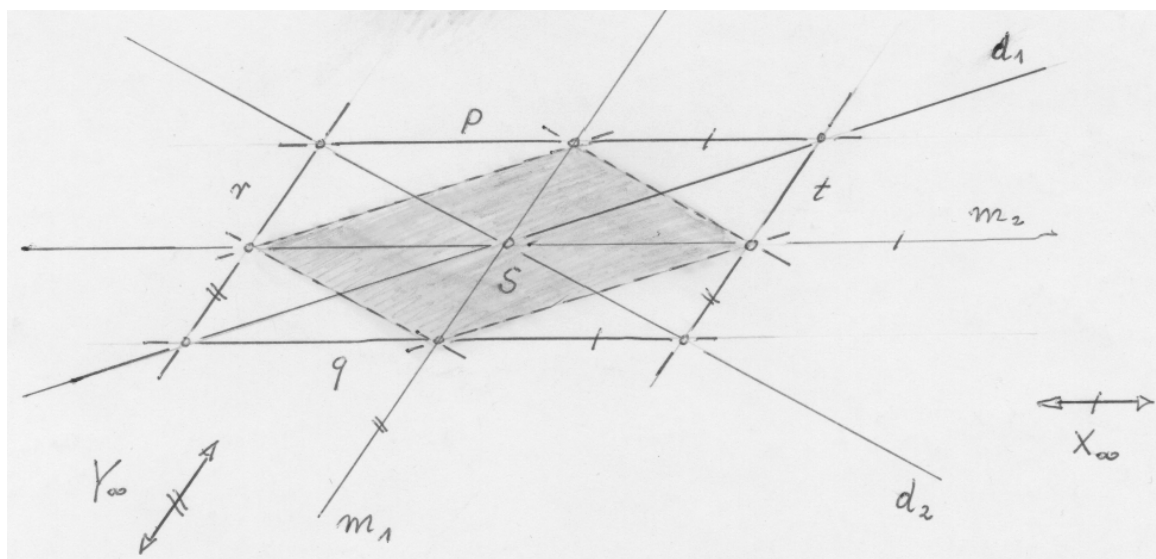
Si se parte de diferencias en la densidad de los rayos que conforman la corona, se puede calcular cómo su densidad disminuye en función de la distancia solar. Si tomamos esta ley como base y si además consideramos que la corona solar llega hasta la órbita terrestre, se puede calcular la densidad que debería tener la corona en la cercanía terrestre. Es más, con los instrumentos de medición adecuados se puede determinar la densidad de electrones en la cercanía terrestre.

Con esto obtuvimos una coincidencia inesperada. Se obtuvo la densidad exacta de electrones que era requerida para afirmar que los rayos de la corona llegan hasta nuestro planeta. ¿Acaso se trata de una mera coincidencia? ¡Desde luego que no! Los cálculos que se hacen repetidamente nos permiten establecer la siguiente conclusión paradójica: vivimos dentro del sol. Aunque extremadamente diluida, la corona solar se expande hasta la superficie terrestre y tal vez aún más. Si seguimos este pensamiento consecuentemente, obtenemos el sorprendente resultado de que no sólo somos habitantes terrestres, *sino que también somos habitantes del espacio solar*. Esto nos indica que la actividad solar se tiene que reflejar en los procesos que suceden en la Tierra y en nosotros mismos."⁷⁰

Acerca de los conceptos grande y pequeño

Los siguientes dibujos muestran representaciones opuestas en un plano. La figura 18a muestra un paralelograma con dos pares de líneas paralelas p y q por un lado y r y t por el otro. El paralelograma sombreado con el centro S es, en apariencia, *más pequeño*.

⁷⁰ Felix Sigel: Schuld ist die Sonne. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1975, S. 54f.



$\omega = W_{\infty}$
Figura 18a

La representación polar muestra, en lugar del par de paralelas, los llamados 4 puntos "centralizados" P y Q y R y T. Centralizado significa en este caso, que las líneas que unen P y Q o bien a R y T se unen en el punto Ω , el cual le corresponde a la recta lejana W_{∞} en la figura 18a. Una marcada diferencia entre las dos figuras polares consiste en el asombroso hecho de que la recta lejana está en una situación bien clara respecto al plano, mientras que esto no es el caso respecto a $\square$, ya que su selección resulta arbitraria.⁷¹ Los cuatro puntos arriba señalados marcan un centigrama, el cual se comporta en forma polar respecto al dibujo original en plano. En forma correspondiente la figura sombreada del paralelograma le corresponde en el segundo dibujo al centigrama (RTQR) cuya cobertura (sombreado) le corresponde al primer paralelograma. Esta zona envolvente, a pesar de que se ve más grande vista desde el centro es más pequeña que la primera zona envolvente.

En lo vivo nos topamos con esta cuestión relativizando lo grande y lo pequeño -según el punto de referencia. La semilla de una planta es grande como la de un roble desde el punto de vista de su potencial para crecer. Un roble de 100 años ha ganado un gran tamaño físico pero ha perdido potencial de crecer.

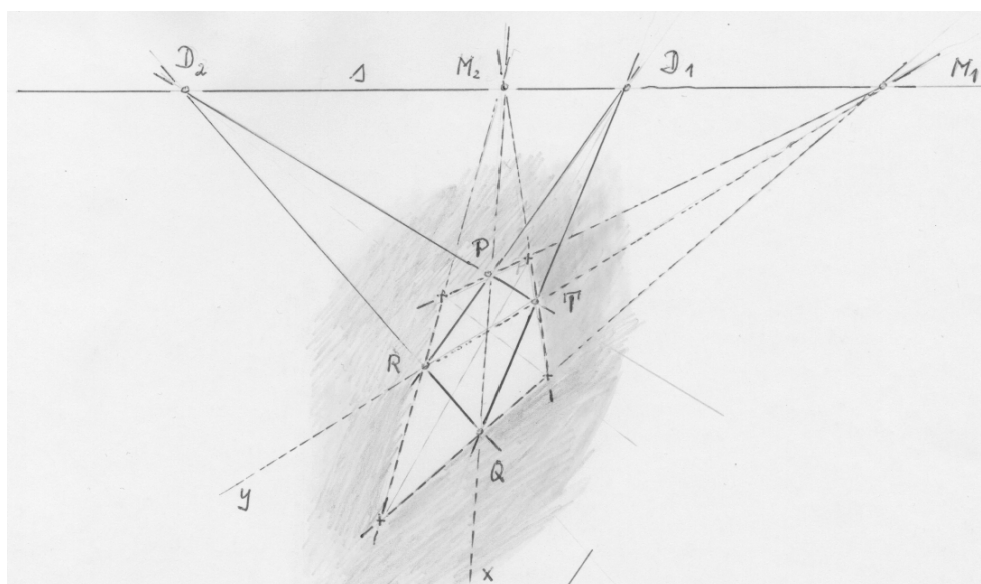


Fig. 18b

⁷¹ El conocedor podrá reconocer aquí el aspecto de una observación polar afin en un plano.

Pensar lo mismo en forma diferente

La llamada configuración de Desargues de el plano:

Supóngase que pasan 3 rectas por un punto S ; cada una de estas rectas tiene 2 puntos colineales que se corresponden [A y A' , B y B' , C y C'], entonces las rectas que unen a estos puntos (p. ej. AB y $A'B'$ etc.), se cortan en una recta s . Ahora bien, la configuración de Desargues se caracteriza por ser polar a sí misma en el plano. Esto es consecuencia de su característica: tiene 10 puntos y 10 rectas, con la particularidad de que por cada uno de sus puntos pasan 3 rectas y además que en forma complementaria y particular, estas tienen 3 puntos colineales que forman parte de la configuración. Todos los puntos y todas las rectas cumplen con la misma función, por lo que se podría tomar cualquier otro punto de la configuración en lugar de S (p.ej. S_1) para el cual se debería buscar la recta s_1 que le corresponde. De esta manera la configuración de Desargues puede verse en 10 formas distintas. Con lo descrito, esta configuración es especialmente apta para darnos un punto de apoyo sustancial al pensar o describir lo mismo en forma diferente cada vez.

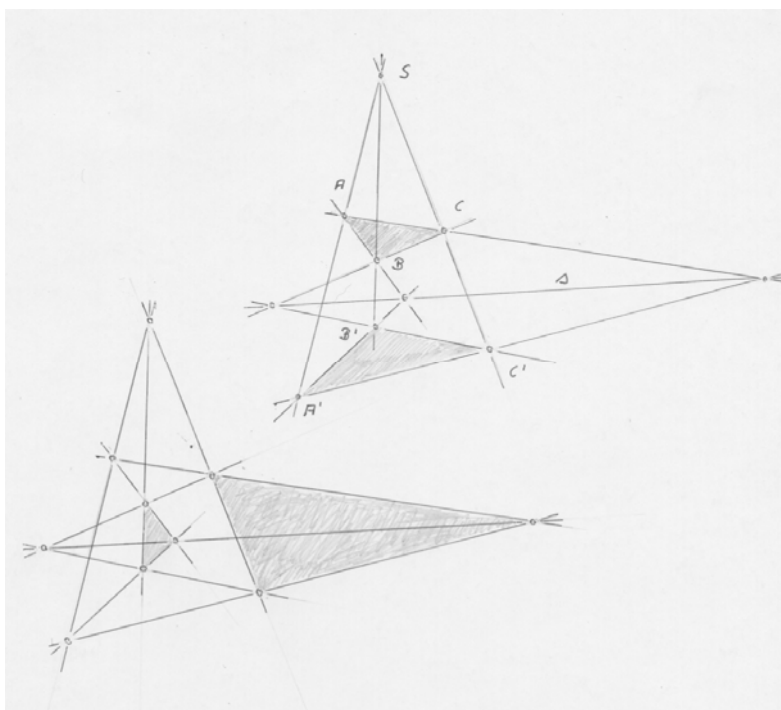


Figura 19: La configuración de Desargues en 2 de las 10 posibles interpretaciones

En la Medicina se hace evidente cuan necesarios son los puntos de vista complementarios y/o adicionales. Desde luego que se puede ver al ser humano como si se tratara de un simple objeto y su cuerpo puede ser analizado desde el punto de vista molecular-sustancial. Para cada pregunta habrá una respuesta correspondiente. Así podemos describir como Paracelso⁷² las cinco causas de la enfermedad: Si uno está ante el cadáver de un paciente que falleció por cólera, podrá decirse:

- que murió por la infección,
- que sus fuerzas autocurativas estaban demasiado débiles y acabaron por descompensarse,
- que su estado anímico depresivo y con miedo fue lo que debilitó sus fuerzas autocurativas,
- que su Yo estaba demasiado débil para poder imponerse con positividad, valor y confianza a sus condiciones de vida,
- que fue la "voluntad de Dios", porque ya le había llegado su momento, el cual estaba predeterminado en su destino.

⁷² Elise Wolfram: Die okkulten Ursachen der Krankheiten (nach Paracelsus). Verlag am Goetheanum, Dornach 1991, pág. 16 en adelante.

De lo anterior se puede deducir que resulta muy saludable ver la vida desde un punto de vista más diferenciado. ¿Qué es lo correcto? ¿Qué es lo verdadero? "Tener razón" es una cuestión relativa. Lo importante para la vida es saber desde qué punto de vista uno o el otro "tienen razón". Conocer este detalle es lo que nos acerca más a la realidad y además esto genera comprensión y paz.

División del plano en regiones vecinas y en aquellas que se imbrican y entrelazan

Mediante tres rectas que se encuentran en una posición general se puede subdividir un plano en 4 regiones que están una junto a la otra (figura 20a). Por otro lado tres puntos dividen la superficie en 4 espacios envolventes, los cuales también se imbrican visualmente (figura 20b).⁷³ En el interior de las regiones centrales se encuentran los puntos y en forma polar encontramos en el interior de los espacios envolventes las rectas.

¿En dónde encontramos esta polaridad en la vida diaria? Cada vez que vemos con calma las condiciones del paisaje a nuestro alrededor, los campos, las praderas, los bosques, los terrenos: una superficie dividida, plana, tal vez modificada por elevaciones montañosas y valles. Quien vea desde el "cielo" nuestra tierra, la verá como una superficie subdividida. Si por el contrario vemos por la noche el cielo estrellado, vemos la superficie abovedada, la superficie lejana subdividida por puntos luminosos, las estrellas. "Cielo" y "Tierra" representan una polaridad cada uno, a semejanza del punto y de la recta.

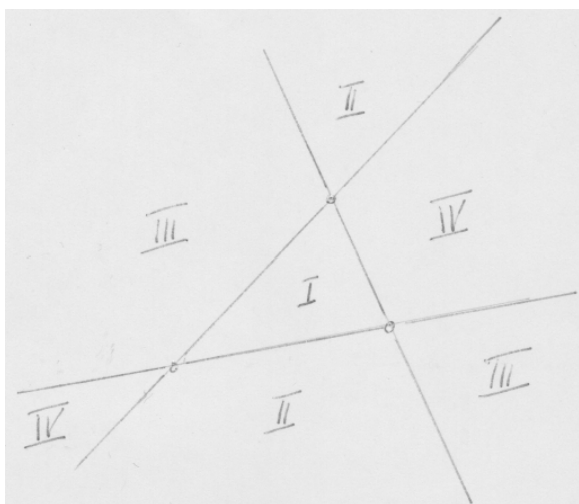
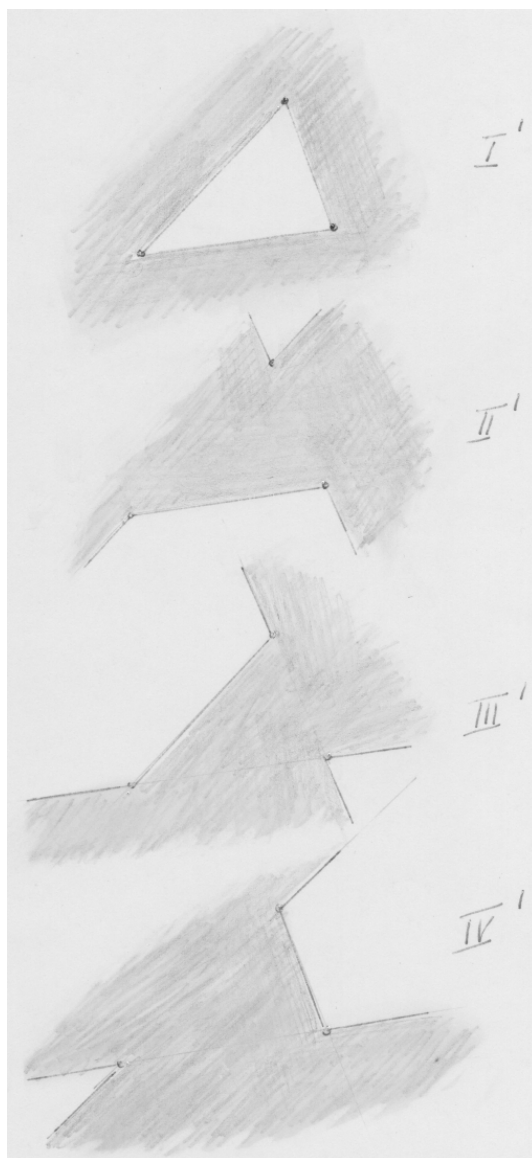


Figura 20a / Figura 20b



Observación de totalidades

La observación precedente nos mostró la posibilidad de la subdivisión del plano por medio de puntos y por rectas. En este capítulo, por otro lado, se trata de la subdivisión del plano por puntos centrales y por espacios envolventes a través de curvas cerradas. Esto nos permite una visión completa de las formas. Porque para tener una visión completa de las formas, no sólo se requiere de esta misma, sino también de la subdivisión del espacio circundante por la figura misma. Así nos muestra la figura 21a un óvalo semiaplanado con sus dos tangentes de giro w_1 y w_2 que la superficie está íntegramente subdividida. Esta subdivisión da lugar a regiones separadas entre sí discretamente. Ello significa que por ejemplo, que en el área comprendida entre dos puntos, cualquier punto puede dar origen a dos tangentes del óvalo. La fig. 21b muestra el aspecto polar.

⁷³ Por eso se dibujaron los 4 espacios envolventes por separado.

Al punto O' de la zona central le corresponde O' de la zona envolvente con sus rectas.

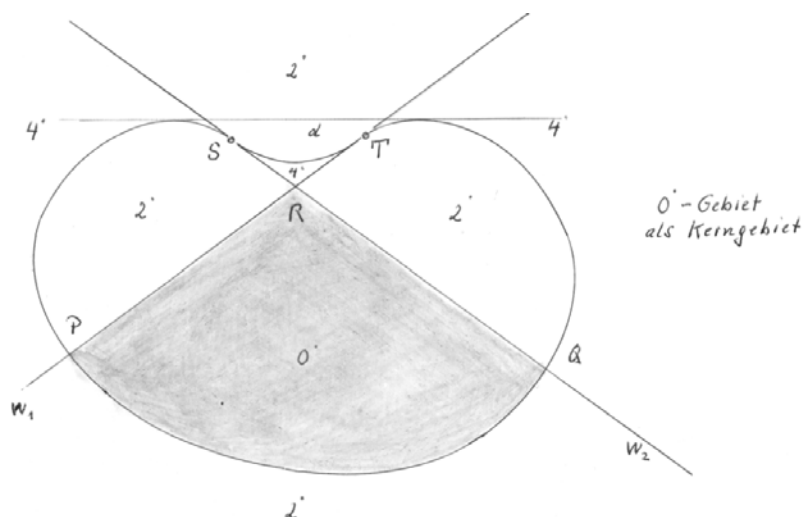


Fig. 21a

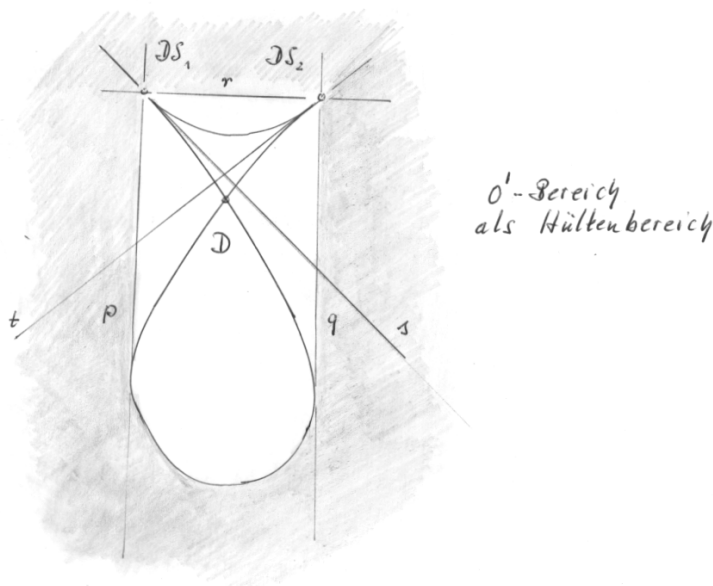


Fig. 21b

Resulta evidente que un punto de vista tal, abre una nueva forma de ver los procesos formativos de la Embriología. Se puede ver formalmente lo que tiene que suceder y lo que se tiene que diferenciar para que pueda haber una invaginación en la forma embrionaria, como lo representa por ejemplo la figura 21a.

Curvas complementarias con peculiaridades especiales

Los siguientes ejemplos de formas que se complementan muestran en qué infinidad de maneras distintas estas formas complementarias pueden ser captadas y descritas con ayuda de las leyes de la polaridad de la geometría proyectiva. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que todas las formas aquí presentadas se deben pensar en plano. Las formas espaciales tridimensionales son por lo general más complicadas. Las formas aquí dibujadas tienen peculiaridades (singularidades) que pueden ser vistas mediante las leyes de la polaridad. Estas singularidades que se comportan en forma polar entre sí, están representadas en las figuras 22-24. Se trata fundamentalmente de cinco elementos o formas, cuyo conocimiento resulta indispensable, si se quiere caracterizar curvas en plano. Las curvas polares que se presentan en las figuras 25-28 son ejemplos de la presentación repetida de las mencionadas singularidades.



Fig. 22a

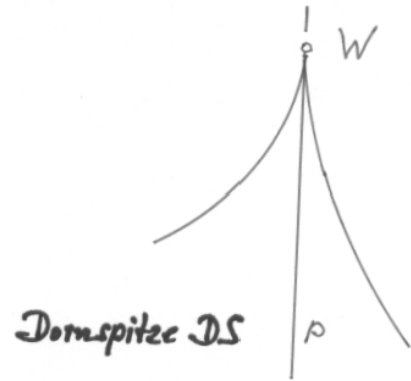


Fig. 22b

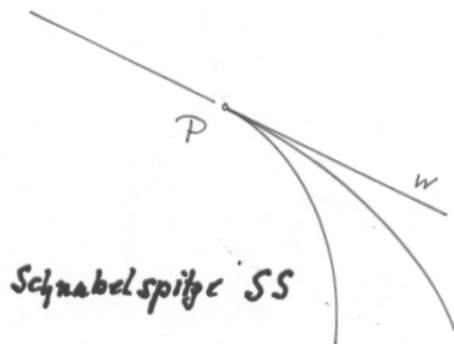


Fig. 23 (polares a sí mismas)

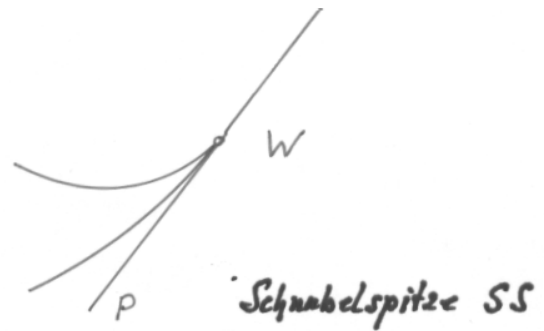


Fig. 23b

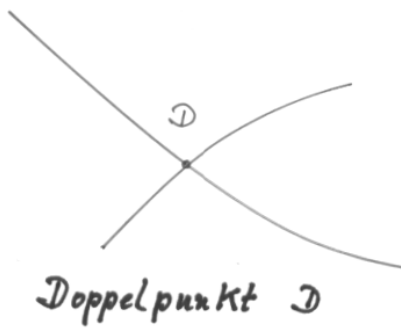


Fig. 24a

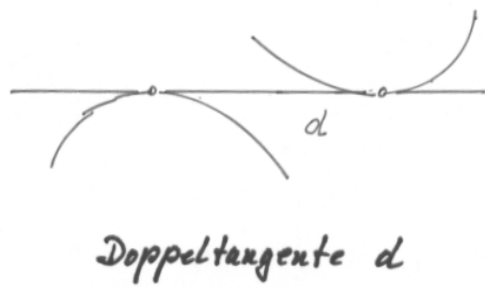


Fig. 24b

Curvas polares entre sí

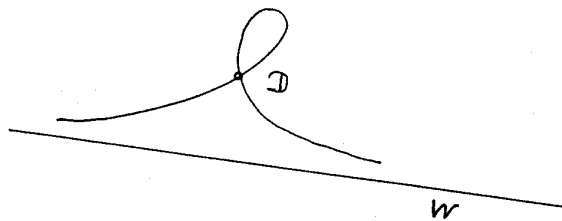


Fig. 25a

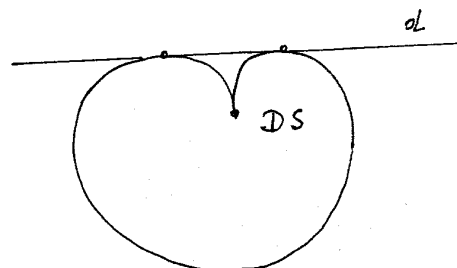


Fig. 25b

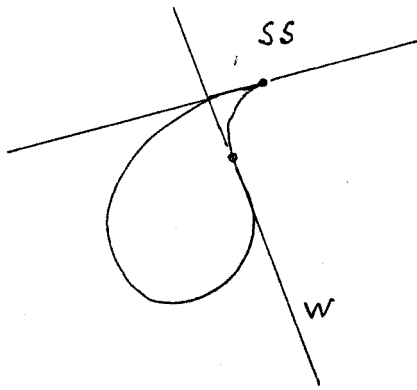


Fig. 26a

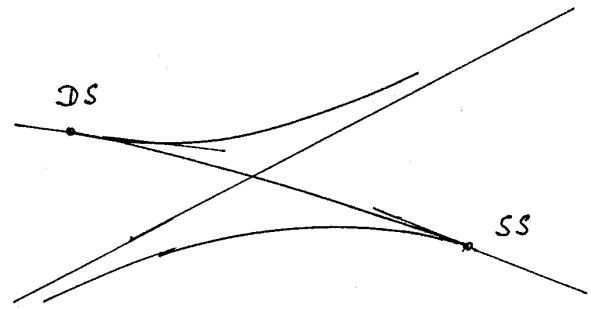


Fig. 26b

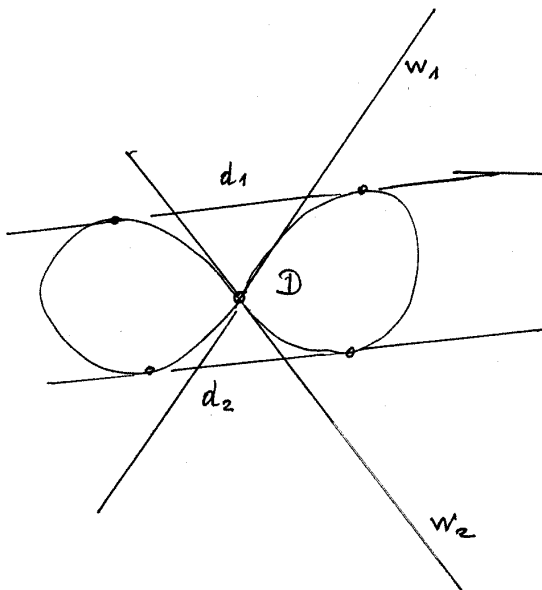


Fig. 27a

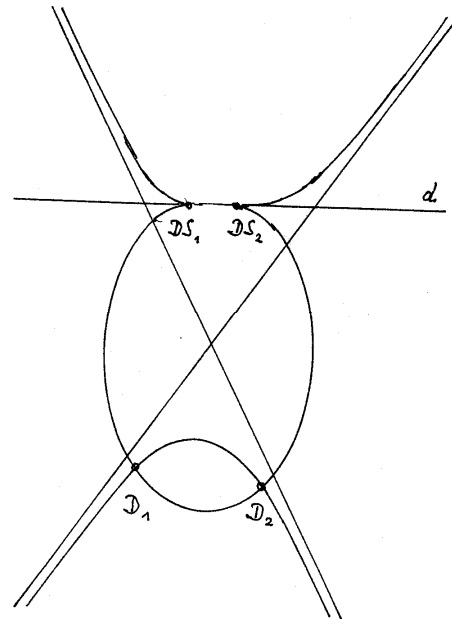


Fig. 27b

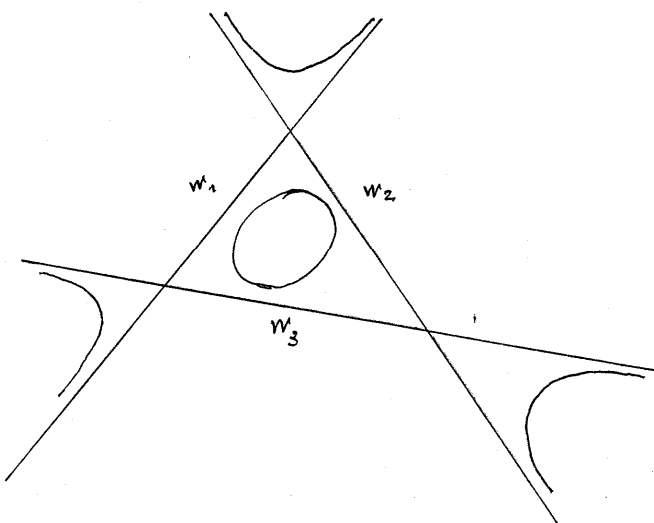


Fig. 28a

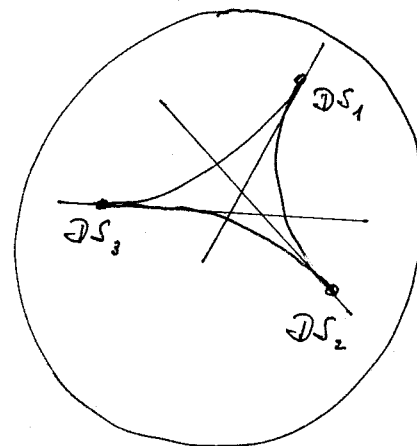


Fig. 28b

Las curvas polares (figuras 28a y 28b) tienen una especial diferencia comparadas con las figuras 25-27. No son unicursales a la vista, es decir, no son continuas. Es más, desde el punto de vista visual se separan en partes, a pesar de que representan una curva integral. Al elemento de 3 puntos dentro del óvalo de la figura 28b le corresponde la forma complementaria que es la que cruza la recta lejana en 3 ocasiones y que tiene 3 tangentes y un óvalo "interno".

Una observación de este tipo muestra que algo que visualmente aparece como separado, no obstante puede formar parte de un todo. Con esto la geometría proyectiva genera pensamientos que se pueden aplicar directamente a principios divisorios y a leyes que intervienen en la embriología y en la fisiología. Forma parte de esto que las glándulas y sus secreciones, como sustancias activas, pertenezcan a una unidad funcional. Más aún, Hermann Poppelbaum tomó en 1952 estos pensamientos que siguen siendo fundamentales en la biología y medicina⁷⁴: *A diferencia del espacio inerte, el espacio de las fuerzas etéricas (formadoras) está bien diferenciado y configurado. Debido a esto, las sustancias que "llegan a estar en él" tienen un significado completamente distinto de acuerdo al sitio en que se encuentren. La igualdad de las partículas, una cuestión obvia en las ideas comunes materialistas, llega a su fin. Una sustancia es lo que es, sólo por su particular ubicación (...). Observemos una célula hepática: ésta produce glucógeno a partir de glucosa y por el contrario produce amoníaco, urea y ácido úrico a partir de los aminoácidos, degrada hemoglobina produciendo ácidos biliares, es capaz de inactivar venenos, etc. En una célula, cuyo tamaño es, en forma estimada una centésima parte más pequeña que la cabeza de un alfiler, se llevan a cabo simultáneamente por lo menos 10, pero presumiblemente muchísimos más procesos químicos. El hecho de que con toda esta actividad la célula permanezca indemne, se debe a que la forma de ésta no se genera en su interior, sino en el exterior, en el espacio circundante. Rudolf Steiner dijo que el cosmos entero está activo en una sola célula.*

La compactación de muchos procesos, inclusive contradictorios en un espacio miniatura, resulta comprensible, sólo si se toma en cuenta que el contenido celular se encuentra en el "antiespacio", el cual es infinito igual que el espacio que conocemos.

Los estudios de Adams⁷⁵ y Locher mencionados anteriormente acerca del espacio de las fuerzas formadoras permiten considerar la interdependencia de los órganos en una forma múltiple y diferenciada, en la que los órganos que cumplen una función no tienen porque ser vecinos. Están juntos en el antiespacio como por ejemplo los riñones y los ojos, el colon y el cerebro anterior están por así decirlo en "vecindad etérica". Las enfermedades han permitido ver en repetidas ocasiones cómo ciertas afecciones que tienen el mismo origen afectan ciertos órganos distantes mientras que el campo anatómico que los separa queda indemne.

Otra vez lo mismo en forma diferente

Primeramente hagamos la pregunta: ¿Qué es un tipo de curva? Se habla de curvas del mismo tipo si éstas tienen las mismas singularidades y el mismo número de éstas. Las curvas aquí presentadas (figuras 29a-f) tienen ciertas particularidades: una tangente w y un punto doble D. En la figura 29a se reconoce esto inmediatamente. Las curvas de las figuras 29b-f pueden ser vistas en su totalidad. Se requiere de cierta experiencia para reconocer que son parte del mismo tipo. Esto radica en que ciertos elementos de las curvas –casi siempre son ciertas singularidades– aparecen como elementos lejanos. Las flechas que están dibujadas indican una de 2 posibilidades de seguir el trayecto de la curva. Por lo tanto, estas flechas indican la dirección de seguimiento y esperan que el observador tenga la capacidad de reconocer que una curva –pasa por el infinito– y sin embargo es conexa. Una visión de este tipo conduce al principio de una capacidad Imaginativa. Si uno compara estas observaciones con las de la configuración de Desargues (véase pág.), llama la atención que la misma configuración puede ser vista en forma diferente y que en el caso de las 6 curvas diferentes lo importante es, *reconocer lo mismo en formas distintas*. Esto es posible mediante la ya nombrada capacidad Imaginativa, la cual puede obtenerse de manera sistemática mediante el camino geométrico aquí presentado. El que con esto eduque su capacidad de observación, reconocerá en el reino vegetal y animal los tipos distintos y que se pueda aprender sistemáticamente resulta obvio. Son las leyes de las matemáticas y de la geometría las que le subyacen a toda la evolución. El hecho de que "los Dioses geometrizan" es un antiguo conocimiento de los misterios. El hombre puede reconocer

⁷⁴ Poppelbaum, Hermann: Begriff und Wirkungsweise des Ätherleibs. En: Bockemühl, Jochen (Hrsg.): Erscheinungsformen des Ätherischen. Stuttgart 1977.

⁷⁵ Adams, George: Strahlende Weltgestaltung. Synthetische Geometrie in geisteswissenschaftlicher Beleuchtung. Verlag am Goetheanum, Dornach ²1965.

esta sabiduría divina en sí mismo y puede aprender a utilizarla. Por eso Rudolf Steiner escribió la sorprendente oración para el conde Polzer-Hoditz: *"si un hombre joven estudia matemáticas, nace en éste un hijo de los Dioses"*. Este hijo de los Dioses, esta capacidad Imaginativa pura, es la que tenemos que desarrollar. La capacidad imaginativa que está contenida en germen en el pensamiento matemático puro no debe nublarse o perderse por la mera aplicación de las matemáticas y de la geometría sin reconocer su fuente pura. Reconocerse a sí mismo en la adquisición y en la imitación creativas de estos pensamientos implica una (auto)experiencia espiritual.

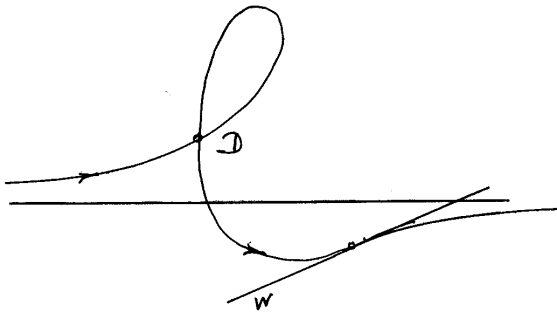


Fig. 29a

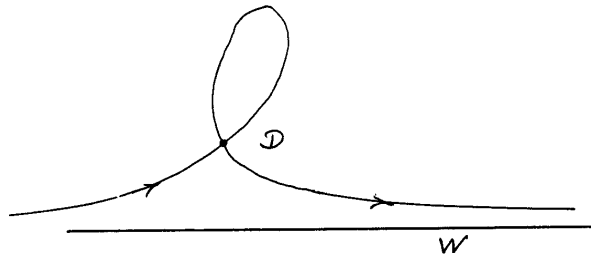


Fig. 29b

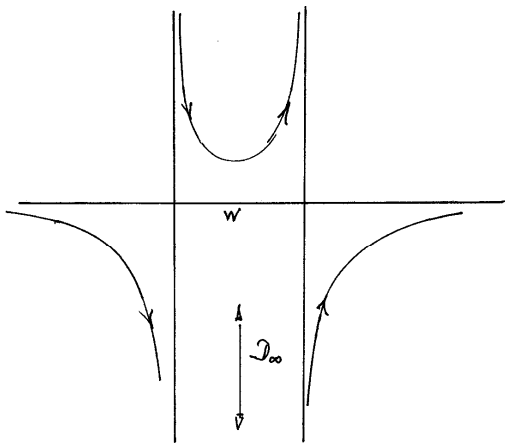


Fig. 29c

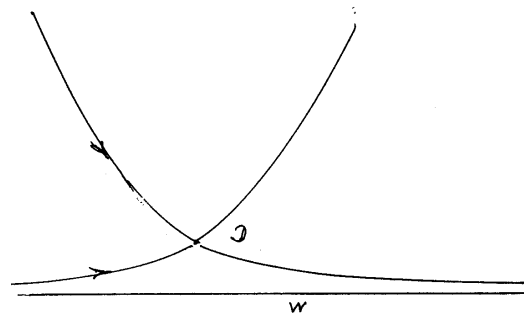


Fig. 29d

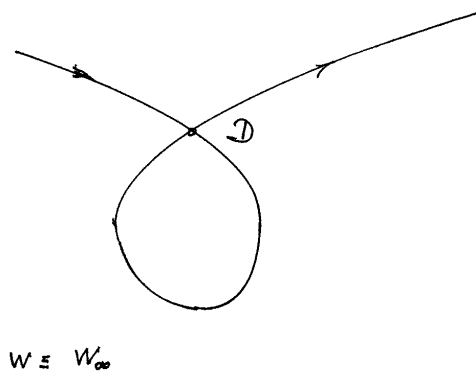


Fig. 29e

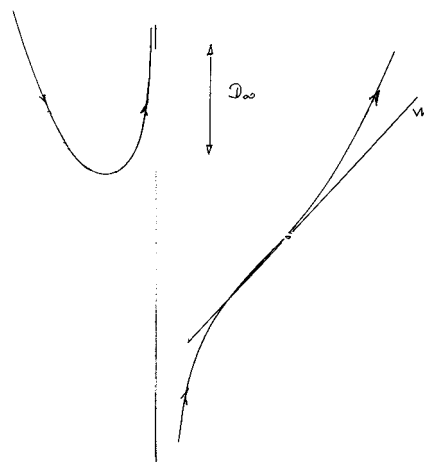
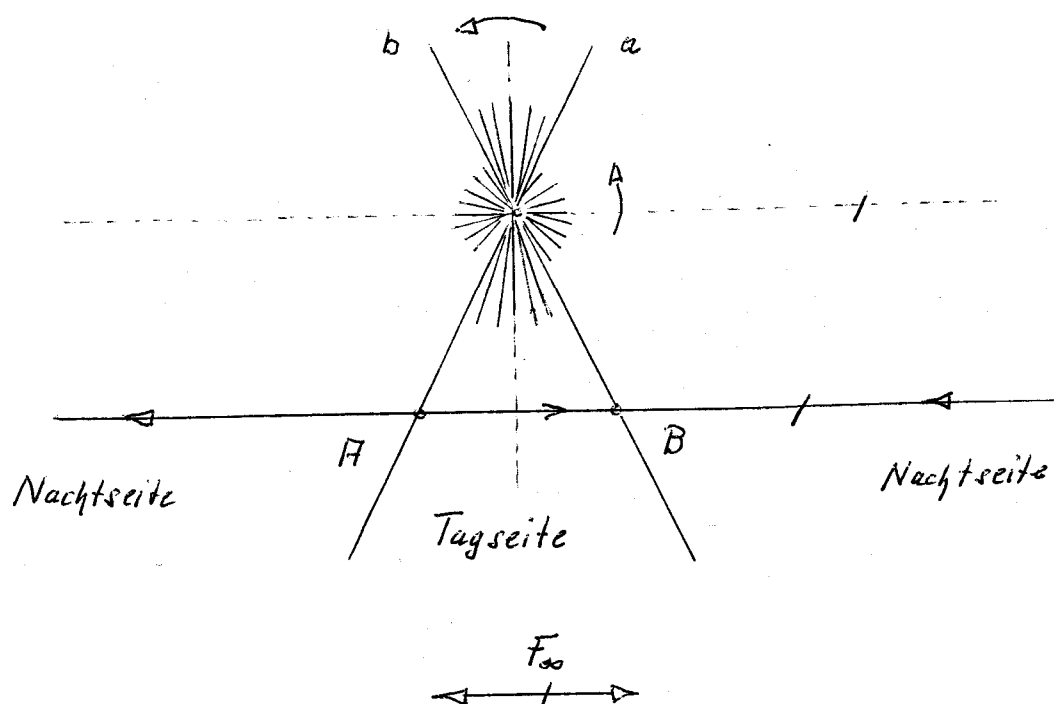


Fig. 29f

Observación final

Las observaciones abstractas tienen sentido sólo cuando tienen que investigarse detalladamente cuestiones específicas o detalles que pertenecen a una unidad más grande: una singularidad especial de una curva, una hoja de un roble, el hígado de un ser humano, etc. Pero siempre deberá tenerse presente que se trata de detalles, de minucias de un todo. El espacio como idea es un todo superior. A este hecho uno sólo se le puede acercar paso a paso y con muchos ejercicios. Un ejercicio elemental es el siguiente:

Una extensión horizontal está limitada por los puntos A y B. Una recta g pasa por estos dos puntos, pero pasa tanto a la izquierda como a la derecha más allá de estos puntos mencionados en forma ilimitada. Al mismo tiempo se alejan cada vez más ambos puntos. La flecha doble expresa este hecho en forma simbólica.



Mediante la Geometría Proyectiva se pueden representar estos movimientos primeramente opuestos, como si se tratara de un movimiento de aproximación, encontrándose los dos puntos en F_∞ sobre la recta g. Desde un punto de vista cualitativo podemos decir: la extensión de A a B se puede recorrer durante el día, la extensión infinita entre A y B, por el contrario, durante la noche. Ahora es el momento en el que captamos la recta integralmente.

El significado que tiene una ampliación de la conciencia como esta en una persona, se puede intuir a partir de la descripción que hace el joven Rudolf Steiner en su libro "Mi camino por la vida":⁷⁶

Una vivencia decisiva fue la que me llegó desde la parte matemática. La imaginación del espacio me causaba los problemas más grandes. Se le podía concebir como el vacío que se extiende en todas direcciones, como lo que daba en aquella época la base al pensamiento científico dominante y que no podía ser comprendido por el pensar. Mediante la más moderna geometría (sintética), la cual conocí en cátedras y por mi propio estudio, se presentó ante mi alma la visión de que una línea que se alarga por el lado derecho hacia el infinito tiene que llegar por el lado izquierdo a su punto de partida. El punto que se encuentra infinitamente lejos hacia la derecha es el mismo que el punto infinitamente lejano hacia la izquierda.

Tuve la impresión de que con estas imaginaciones de la nueva geometría, el espacio vacío puede ser captado conceptualmente. La línea que regresa a sí misma, la percibí como una revelación. Salí de la cátedra en la cual esto apareció por primera vez frente a mi alma y sentí como si se me hubiera caído un quintal. Tuve la sensación de una liberación. Una vez más percibí una alegría que provenía de la geometría como lo fue durante los años de mi primera juventud.

⁷⁶ Rudolf Steiner: Mein Lebensgang. GA 28. Dornach 2000, S. 64. El curso de mi vida. Epidauro Editora, Buenos Aires 1997.

La Sección Medicina y la Sección Pedagógica en el Goetheanum

La Sección Medicina y la Sección Pedagógica el Goetheanum pertenecen a las diez secciones de temáticas de la Libre Escuela Superior para la Ciencia Espiritual (Goetheaum) en Dornach, Suiza. Las secciones trabajan de manera nacional e internacional en tres niveles:

- En investigación, desarrollo y formación en el campo respectivo de trabajo y profesión.
- Coordinan las diferentes actividades y maneras de trabajo de las secciones y campos profesionales y tienen competencia asimismo con respecto al reconocimiento jurídico de nuevos desarrollos.
- Cultivan el trabajo de colaboración mutua no solamente de modo abarcativo de una sección a otra, sino también con representantes de la disciplina de la especialidad propia en el entorno académico, así como con representantes de la vida cultural, la política y la sociedad.



Es un propósito fundamental del trabajo considerar a las cuestiones religiosas y espirituales no tan solo como un “asunto personal y privado”. Estas preguntas por cierto tienen un significado científico-cultural y practico en la vida. Estamos acostumbrados, que el sacerdote o el maestro de religión ejerza su profesión “al servicio de Dios”. Esto empero no se aguarda de un profesional bancario, una hotelera, un granjero, un jurista, una maestro o un medico. ¿Qué diríamos empero frente a la propuesta de que también todas estas actividades son un servicio de Dios? ¿Quién reflexiona alguna vez, a que espíritu, a que intenciones, esta sirviendo en realidad mediante su trabajo diario? ¿Qué sería, si aquello que estamos llevando a cabo para la sociedad, lo hacemos a partir de una postura de que aquí no solamente se trata de “ganarse el pan”, sino de algo que estamos realizando “con el corazón”, algo, que hacemos con gusto para los demás? El integrar la espiritualidad a la vida cotidiana, y fecundizarla así para la vida laboral en lo científico, artístico, y en el campo económico-social, es una nueva misión esencial. La búsqueda de un camino espiritual y un trabajo mediativo, no solamente tienen el sentido de hacer avanzar al hombre individualmente en un camino evolutivo interior. Son al mismo tiempo, fuentes de fortalecimiento para el trabajo de todos los días, y pueden fecundarlo y orientarlo.

La Libre Escuela Superior para la Ciencia Espiritual, se siente comprometida con esta meta y con ella así mismo, las dos secciones profesionales de la Pedagogía y la Medicina.