

ESTÁTICA Y ESTÉTICA: UNA INTERPRETACIÓN BUBERIANA

Martín Eduardo Polimeni

Ingeniero Civil.

Ciudad de Buenos Aires - Argentina.

Profesor Estructuras Metálicas II de la Escuela Superior Técnica del Ejército.

Docente auxiliar de la asignatura Cimentaciones de la FIUBA.

Miembro de la Comisión Permanente de Estructuras de Acero del CIRSOC.

Resumen del Trabajo

Los antiguos "hacedores de puentes" ponti fex; pontífices, nada sabían sobre estática pero construyeron obras que asombran por su **belleza** y por su **presencia**. El conocimiento **intuitivo**, llamando de algún modo lo que ignoramos, nada explica. Mas pertinente resulta las preguntas de T. S. ELIOT: "¿donde está la **sabiduría** que perdimos con el **conocimiento**?" ; "¿dónde esta el **conocimiento** que perdimos con la **información**?", ¿perdidos o eclipsados? Este trabajo pretende trazar un **camino**, no un método sino una **actitud**, que sugiera una respuesta. La **substancia** de la **complejidad humana** (su capacidad de **conocer/amar**) son las **palabras**; el **dialogo**, su modeladora. "En el principio fue el **Verbo**..." cita BUBER al apóstol Juan. Al dialogo YO – TÚ con las "**formas inteligibles**" respondemos "**creando formas**", "...**He aquí la fuente eterna del arte: a un hombre se le presenta una forma que debe ser fijada**". Acto que envuelve un **sacrificio**: "**la infinita posibilidad inmolada en el altar de la forma**". La **belleza** es un epifenómeno resultante del **inefable encuentro** YO – TÚ con la esfera de las **ideas**. **Este camino podría ser útil para la enseñanza/aprendizaje de la Arquitectura/Ingeniería Estructural**. Se incluye una breve introducción a la filosofía buberiana dado que la **palabra primordial** YO – TÚ se encuentra, actualmente, distorsionada por una cultura que privilegia las **cosas** (ELLO) y la **competencia** (des - **encuentro**).

Abstract

*The old "bridges makers" ponti fex; Pontiffs, nothing knows about static but they constructed works that astonish by their **beauty** and its **presence**. The **intuitive** knowledge, calling in some way to which we ignored, nothing explains. More pertinent results the question of T. S. ELIOT: "where is **wisdom** that we lost with the **knowledge**?" ; "where is **knowledge** that we lost with the **information**?", lost or eclipsed? This paper tries to draw up a **way**, not a method but an **attitude**, that suggests an answer. The **substance of the human complexity** (its capacity to know/love) is the words and the **dialog**, its modelling. "In principle it was the **Verb**..." BUBER mentions the apostle Juan. To the dialog I – YOU with the "**spirituals beings**" we answered "**creating forms**", "...**This is the eternal origin of the art that the human being confronts a form that wants to become a work through him**". Act that surrounds a **sacrifice**: "**the infinite possibility surrendered in the altar of the form**". The **beauty** is a resulting epiphenomenon of **indescribable match** I – YOU with the sphere of the **ideas**. **This way could be useful to the teaching/learning of the Architecture/Structural Engineering**. A brief introduction to the buberian philosophy is included since the **basic word** I – YOU is distorted by a culture that privileges the **things** (IT) and the **competition** (dis – **meeting**).*

1. INTRODUCCIÓN.
 2. CAMINOS BUBERIANOS.
 3. BREVÍSIMA INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA DE MARTIN BUBER.
 4. UNA POSIBLE APLICACIÓN.
 5. NOTAS.
 - 5.1. Obras de la antigüedad: calificación de pre – científicos.
 - 5.2. El lenguaje, la palabra y el dialogo.
 6. BIBLIOGRAFÍA.
-

1. INTRODUCCIÓN A LA ESTÉTICA Y ESTÁTICA⁽¹⁾

Estética y Estática, dos palabras que rara vez se encuentran, pero que cuando lo hacen, crean un espacio poético⁽²⁾.

Las razones para encarar tal tratamiento nacen de dos consideraciones:

- la del profesional, Arquitecto o Ingeniero, cuyo actuar se materializará en una obra que consideramos fue, en su **concepción**, una **obra de arte**. Observemos la Figura 1 en la página siguiente. Se trata del acueducto de Pont du Gard construido por los romanos en el siglo I D.C. Sus dimensiones: longitud: 275 m Altura: 49m! Se muestra, también, un detalle del Puente de Segovia (Figura 2) (Siglo I ÷ II DC), máxima altura en el tramo principal: 29 m. Longitud total: 17 Km⁽³⁾. Los antiguos “hacedores de puentes”: ponti fex, pontífices, nada sabían sobre Estática (Nota 5.1) pero construyeron obras que asombran por su **belleza** y su **presencia**⁽⁴⁾.
- La segunda consideración la expresamos mediante una cita de T. S. ELIOT:
¿Dónde está la **sabiduría** que perdimos con el **conocimiento**?
¿Dónde está el **conocimiento** que perdimos con la **información**?
Nosotros agregamos: ¿perdidos o tan solo eclipsados? De ambas consideraciones y de otras, nacen las siguientes preguntas:
¿Cuales son razones para separar:
 - Arquitectura e Ingeniería?
 - Estética y Estática?y si existen (estamos seguros de que existen), Cuales son?

⁽¹⁾ Este fue el lema de estas Jornadas en sus primeros anuncios.

⁽²⁾ Según la definición: poesía es el lugar en que se encuentran las palabras que nunca estuvieron juntas.

⁽³⁾ Según una Leyenda, lo construyó el Diablo por pedido de una doncella!!

⁽⁴⁾ Un divertido juego que podrían encarar Arquitectos e Ingenieros, sobre todo si ya se han jubilado, consiste en: elegir una piedra, cualquiera de esas imponentes estructuras, y proponer una **metodología de construcción**: diseño (forma), ubicación y montaje.

Obsérvese que los mismos componentes estructurales, por ejemplo, pilares, no están contruidos por piedras similares. Es condición del juego no utilizar cementos. Se debe asegurar, además, que la pendiente del acueducto permita por gravedad un flujo de agua constante.

Esta modalidad lúdica de encarar una obra se tratará en el punto 4.



FIGURA 1. PUENTE PONT DU GARD



a)



b)

FIGURA 2. ACUEDUCTO DE SEGOVIA

El análisis de las respuestas puede ser de gran utilidad para responder a las siguiente pregunta: ¿que es la belleza?⁽⁵⁾.

Constituye la ciencia una intermediación (no se encuentra el creador en presencia sino en re - presencia).

2. CAMINOS BUBERIANOS.

Estática y Estética indican, inmediatamente, la conjunción de dos metodologías para adquirir conocimientos. Consideramos a éstas, como las respuestas inteligibles, sean éstas intelectuales y/o emocionales, que el mundo nos da a una pregunta que le hemos hecho. El hombre es por

⁽⁵⁾ A partir de aquí reemplazamos la palabra estética por belleza. Al tratar la Filosofía de BUBER daremos la razón del cambio.

naturaleza, muy curioso⁽⁶⁾, constantemente hace preguntas mediante la observación y la experimentación, actitud, ésta, que posiblemente, se haya desarrollado a través de millones de años. Al no poseer un lenguaje articulado, es posible que preguntara de tal modo (encuentro, presencia), que la respuesta fuera, en todos los casos, emocional. Quizás se sintiera satisfecho (pregunta respondida) con un sentimiento que, actualmente, lo podríamos asimilar al de la belleza. Cuando se desarrolla el lenguaje, sucesión de hechos maravillosos y, por ahora, casi incomprensibles⁽⁷⁾, posiblemente, algunos sonidos hayan actuado como intermediarios entre ese raro ser curioso y el mundo.

Nuestro actual modo de preguntar es de recientísima adquisición.

Si, como en tantos casos, adoptamos una fecha como referencia, podríamos aceptar el ¿Qué es esto?⁽⁸⁾ de Tales de Mileto (recién hace 2700 años!), la duración de un suspiro.

Cuando se hace una pregunta como la que estamos tratando... es la arquitectura? o, en otras circunstancias, ¿Qué es esto...?, preguntas que hacemos desde los primeros años de vida, conviene tener en cuenta el siguiente comentario de HEIDEGGER: esa forma (modo, manera, etc.) de preguntar tiene un origen esencialmente GRIEGO $\tau\acute{\iota}$ $\epsilon\sigma\tau\acute{\iota}\nu$ y no existe una sola interpretación para $\tau\acute{\iota}$ (Platón tiene una y Aristóteles otra). Las preguntas orientan las respuestas y existen temas tan profundos que dudamos que, utilizando sólo la razón, podamos contestarla. El hombre es, por naturaleza, curioso. Si quedara siempre satisfecho con las respuestas, razonadas y razonables que se le dan, no intentaría el camino del arte. Prefiere, sin embargo, el camino del arte y una respuesta silenciosa exclusiva para sí mismo.

De todos modos la forma actual de preguntar (para satisfacer nuestra curiosidad) es mediata⁽⁹⁾. Esa modalidad de respuesta no nos satisface, salvo que se trate de una pregunta referida a cosas, mensurables, obvias, etc. No nos alcanza el sentimiento de verdad, belleza o justicia. Sabemos que hay algo más.

De modo casi instintivo, como si fuera una criatura, recurre al arte para obtener otras respuestas.

Volvemos a interpretar esta actitud según un camino Buberiano (punto 3: BREVÍSIMA...); nuevamente la inmediatez, la presencia, el encuentro, en definitiva el YO – TÚ.

Quisiéramos hacer aquí algunos comentarios reinterpretando a BUBER!: nuestra opinión es que el sentimiento de belleza que acompaña al encuentro YO – TÚ coincide con un re-conocimiento más que con un conocimiento. Es decir, la respuesta nos indica que estamos frente a “algo” que, de algún modo, conocíamos.

⁽⁶⁾ La cultura, cualquiera sea ésta, trata de reducir lo máximo posible esta cualidad ancestral.

⁽⁷⁾ En los últimos instantes de la evolución humana.

⁽⁸⁾ Involucra además un: ¿Como? y un ¿Por qué?

⁽⁹⁾ El lenguaje y sus formas sólo es inmediato en el dialogo con las tres esferas del TÚ, se alcance o no el umbral de la palabra.

Es necesario aclarar, pues debido al actual lenguaje natural, se puede confundir distinción entre: la Relación YO – TÚ (encuentro) y el sentimiento que se desarrolla como consecuencia del encuentro. Con palabras de BUBER para el caso en que el TÚ sea una persona: “el acto esencial que crea aquí la inmediatez, es lo frecuentemente **interpretado erróneamente en términos de sentimiento**”⁽¹⁰⁾. Los sentimientos acompañan al hecho metafísico y metapsíquico del amor, pero no lo constituyen.

Un ejemplo notable de relación YO – TÚ con las formas inteligibles lo da el profundo sentimiento de belleza que nace en el encuentro con los entes matemáticos. Dado que luego siempre lo podemos “traducir” a un lenguaje matemático con el fin de comunicar a otras personas, es que estamos seguros que tendrán el mismo sentimiento de belleza, y eso nos lleva a preguntarnos: ¿se trata de “algo” que se encuentra fuera de nosotros y lo descubrimos ó se trata de “algo” que esta, desde siempre, dentro nuestro y lo reconocemos?

Citando a BUBER: “Actuar es crear; inventar es encontrar; dar una forma de descubrir. Al crear descubro”.

Nuestra interpretación: se encuentran en nosotros y lo reconocemos, comunicándolo, facilitándolo, el re – conocimiento en otros⁽¹¹⁾.

3. BREVE INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA DE MARTIN BUBER

El pensamiento filosófico de BUBER¹ desarrollado en su obra YO – TÚ (Ich and Du) y que publicara en el año 1923, constituye la base de nuestra interpretación de la temática encarada en este Trabajo: Estática y Estética.

Nos limitaremos a los aspectos de la filosofía buberiana que se relacionan con el acto creador, esencial para comprender “lo estético”.

Para BUBER el hombre tienen una doble actitud frente al mundo y a las que nombra mediante dos nuevas palabras que califica de primordiales: YO – ELLO y YO – TÚ. Éstas definen relaciones: el YO del hombre, en la relación, también, es doble. Si sólo consideramos la relación con otros hombres, el YO – ELLO, aunque alcanza el umbral de la palabra y los dos hombres dialogan, la relación es sólo parcial, cauta, prudente, típica de los tratos comerciales, laborales, políticos, diplomáticos, jurídicos, etc.⁽¹²⁾.

En la relación YO – TÚ, por el contrario, la relación con el mundo, se alcance o no el umbral de la palabra, es total; se establece con todo el ser.

Prevalece, aquí, la inmediatez, nada se interpone entre YO y aquel o aquello con el cual se establece la relación y que, por tal razón, se transforma en su TÚ. Surgen, de esta relación, varias palabras que BUBER utiliza

⁽¹⁰⁾ El resaltado es nuestro.

⁽¹¹⁾ A veces, leyendo a BORGES, se nos ocurre que este autor es un matemático cuyos entes ideales son las palabras y que tiene una enorme desventaja: la polisemia de los signos lingüísticos y una gran ventaja: la no necesidad de agregar: L. C. Q. D. (lo cual queríamos demostrar) al final de cada párrafo.

⁽¹²⁾ Considerando a FREUD² sirviéndose “de las extraordinarias ventajas que la inventiva y el engaño procuran en la competencia con los demás”.

frecuentemente: encuentro, presencia (no re – presencia ni representación) y, sobre todo, la expresión con la totalidad del ser.

A esta relación BUBER la denomina con la palabra primordial: YO – TÚ. Conviene ya afirmar, con la finalidad de simplificar, que la actitud con la que el hombre se relaciona o no con todo el ser, define, perfectamente, lo pretendido en este Trabajo, la diferencia esencial entre ambas palabras primordiales: YO – TÚ y YO – ELLO y como el acto de creación⁽¹³⁾ nace de una relación YO – TÚ en “adelante”.

Otra aclaración y ya apartándonos del lenguaje buberiano al que no podemos, ni siquiera, imitar, es que el concepto de todo el ser⁽¹⁴⁾ significa la totalidad de nuestro ser, desde lo mas cercano a lo animal⁽¹⁵⁾ hasta las últimas adquisiciones fruto de la maravillosa y aún incomprensible aparición del lenguaje humano. Este tema los trataremos en la Nota 5.2⁽¹⁶⁾.

Definida, aproximadamente y con un lenguaje muy poco especializado, lo que consideramos en relación con nuestro tema, pasamos a describir, (según BUBER) las esferas que puede ocupar el TÚ. Éste distingue tres:

- “la primera esfera es la de nuestra vida con la naturaleza. La relación es allí oscuramente reciproca y esta por debajo del nivel de la palabra”.
- “la segunda esfera es la comunicación con los hombres, la relación es allí manifiesta y adopta la forma del lenguaje”.
- “la tercera esfera es la comunicación con las formas inteligibles. La relación está allí envuelta en nubes, pero se devela poco a poco, es muda pero suscita una voz”.

Nos referiremos sólo a esta última esfera. La relación YO – TÚ con las **formas inteligibles**. También las llamaremos **ideas**.

Transcribimos a BUBER ya que es imposible utilizar otras palabras⁽¹⁷⁾: “He aquí la fuente eterna del arte: **a un hombre se le presenta una forma que desea ser fijada y le reclama su fuerza eficiente**.”

Se trata de un acto esencial del hombre, si lo realiza **con todo su Ser dice la palabra primordial** a la forma que se le aparece, entonces brota la fuerza eficiente, **la obra nace**⁽¹⁸⁾.

Más adelante, BUBER, agrega⁽¹⁹⁾: “El acto envuelve un **sacrificio y un riesgo**. El sacrificio: **la infinita posibilidad inmolada en el altar de la forma**”.

⁽¹³⁾ La obra de arte entre las cuales incluimos las de la Arquitectura y de las de Ingeniería.

⁽¹⁴⁾ El pleno encuentro y ante la presencia de mi YO frente a mi TÚ, quizás, efímero, pues toda la relación YO – TÚ se convierte, inevitablemente en YO – ELLO.

⁽¹⁵⁾ De WAAL³ “El mono que llevamos adentro”.

⁽¹⁶⁾ Frecuentemente nos piden, cuando tratamos la filosofía buberiana, que demos un ejemplo más amigable y continuo sobre el YO – TÚ y el YO – ELLO.

⁽¹⁷⁾ Lo resaltado es nuestro.

⁽¹⁸⁾ Obsérvese como BUBER define la **forma inteligible**: no se encuentra dentro nuestro, “no es producto de su alma”, “es una aparición de fuera...”

Esto me recuerda la expresión de un veterano ingeniero estructuralista cuando dimensionaba una estructura: “aquí me llama” citando una sección. No era él quien dimensionaba sino era la estructura la que le indicaba la sección adecuada!

⁽¹⁹⁾ El resaltado es nuestro.

Esta observación es notable, pues son muchas, en el arte (no tanto en la ciencia) en que se puede plasmar una idea ¿por que una en especial?

Citamos a dos destacados arquitectos:

OSCAR NIEMEYER: “De un trazo nace la arquitectura”

LUIS BARRAGÁN “No permitas que el análisis te domine”

que describen, intuitivamente, la idea buberiana de la creación en el arte.

Más adelante, agrega BUBER, “**Actuar es crear; inventar es encontrar; dar una forma es descubrir**”.

...un ejemplo utilizando un lenguaje de nivel mas bajo:

Yo compro; utiliza el lenguaje adecuado a una transacción comercial, no demuestro interés. Las palabras son mezquinas, cuidadas. Uso la palabra como un **intermediario**. La relación es **mediata**. Miento, engaño, regateo. Trato de establecer límites, separarme, no confundirme, no intimar, etc.

Yo charlo con amigos; mi lenguaje es espontáneo, me comunico con lo manifiesto. No cuido lo que digo⁽²⁰⁾.

4. UNA POSIBLE APLICACIÓN.

La filosofía de BUBER es aplicable a cualquiera y todos los grandes temas de la humanidad: Libertad, Fatalidad, Dios, Muerte, etc.

En este breve Trabajo, nos limitaremos al tema de la enseñanza/aprendizaje de la Arquitectura/Ingeniería ya que coincide con la orientación de éste y con nuestra vocación.

Desde ya fijamos un criterio re-denominando lo anterior como “**ayuda al aprendizaje de...**” destacando lo fundamental: el aprendizaje, sin el cual la enseñanza, como es obvio, no tendría sentido alguno.

Hemos ya desarrollado el tema de la relación YO – TÚ, camino buberiano, en el que el YO **se encuentra**, sin intermediación alguna (inmediatez) ante la presencia de su TÚ.

El **conocimiento es total** (con la totalidad del ser). También propusimos el concepto de **re - conocimiento** como resultado del YO que pregunta, de modo verbal o no, (ver Nota 5.2) y que reconocemos lo genuino de la respuesta mediante un sentimiento de verdad y de belleza. También resaltamos la distinción entre la pregunta (observar y experimentar) sin mediación alguna (relación YO – TÚ) y a través de re - presentaciones (qué, cómo, porqué) propios de nuestro **modo cultural** de preguntar.

Cuando tratamos este asunto: **reconocimiento** resultado de YO – TÚ, y **conocimiento** mediante signos y representaciones, no podemos dejar de pensar en los dos problemas que plantea CHOMSKY:

⁽²⁰⁾ Similar a lo que ocurre en la técnica psicoanalítica: la asociación libre.

El problema de PLATÓN y que podemos abreviarlo diciendo que su solución consiste en responder: ¿Cómo logra un niño aprender, con tanta facilidad, algo tan abstracto como lo es una lengua?

El otro problema es aquel que CHOMSKY denomina de ORWELL⁽²¹⁾.

Transcribimos a CHOMSKY: “La capacidad de los sistemas totalitarios para inculcar creencias que son firmemente sostenidas y muy difundidas, aunque carecen por completo de fundamento y, **a menudo, contrarían, francamente, los hechos obvios del mundo circundante**”⁽²²⁾.

En este Trabajo, nos hemos atrevido a reinterpretar el problema de ORWELL y consiste en ¿que no tienen los adultos, incluidos estudiantes secundarios y universitarios (ya no son niños) para aprender ciertas cuestiones que le resultarían evidentes a los niños si tuvieran la **madurez intelectual** para hacerlo⁽²³⁾? Los arquitectos e ingenieros tendrían que entusiasmarse con el juego propuesto en la Introducción (acueducto Pont du Gard). Lo lúdico, en cualquier actividad, favorece la comprensión y la creación. De cierto modo se trata de una relación YO – TÚ. Creemos que lo expuesto más arriba tiene una enorme importancia.

Transcribimos, nuevamente, a CHOMSKY⁽²⁴⁾: “El problema de PLATÓN es profundo y excitante; en contraste con él, me parece que el problema de ORWELL lo es mucho menos. **Pero a menos que lleguemos a comprender el problema de ORWELL** y a reconocer su importancia en nuestra vida cultural y social y a superarlo, **existen pocas probabilidades de que la especie humana posea el tiempo suficiente para descubrir la respuesta al problema de PLATÓN** o a otros, que desafían nuestro intelecto y nuestra imaginación”.

Nuestra reinterpretación del Problema de ORWELL no consiste en la existencia de una **Gran Hermano** o un gobierno excesivamente autoritario, censor, perseguidor o una cultura que oprime, que exige demanda etc. con el castigo de la exclusión sino, que ese censor es el **mismo lenguaje** que, sobre todo en la actualidad, nos permite comunicarnos con aceptable precisión, pero que tiende a la separación y a la competencia⁽²⁵⁾.

Se trata de un ideograma chino formado, a su vez, por cinco ideogramas simples: caminar, diez, ojo, uno, corazón y que en conjunto significan:



FIGURA 3

⁽²¹⁾ Se refiere a GEORGE ORWELL sobre su novela 1984, publicada en 1948.

⁽²²⁾ El resaltado es nuestro.

⁽²³⁾ Los arquitectos e ingenieros (y todos los demás) tendrían que conservar “su niño” durante toda su vida. Lamentablemente, la gran mayoría de la humanidad debe abandonar a su niño a temprana edad.

⁽²⁴⁾ Tomado de COLOMBO⁴. Lo resaltado es nuestro.

⁽²⁵⁾ Aunque parezca un poco disparatado creemos que resultará muy interesante el ejemplo que damos.

“**Caminar** con el **corazón de uno** como si **diez ojos** te observaran” y que se traduce al español como: **MORAL**

Es interesante comparar las relaciones entre: el lenguaje (escrito en este caso) y el comportamiento, o sea, la influencia de lo cultural. **Podríamos** inferir (se ruega no tomarlo seriamente) que en la china (antigua por lo menos) existía un Gran Hermano con diez ojos. Esta autoridad difiere, esencialmente, de nuestro SUPERYO. ¿Podemos suponer que internalizamos, cultura mediante y desde el jardín de infantes, un Gran Hermano?⁽²⁶⁾

Como consecuencia, los trabajos de índole científico prescinden, en general, de recurrir al conocimiento artístico y aún más, y esto es bastante grave, de disciplinas consideradas “blandas” como el psicoanálisis.

En el caso específico que estamos tratando, el camino buberiano, se califica, frecuentemente, a la filosofía de BUBER, relaciones YO – ELLO, YO – TÚ y YO – TÚ eterno, como de tener un tinte **místico** (¿qué mayor misterio que el YO del hombre?) y su sola cita, podría desmerecer una obra de pretendido nivel académico, similar situación ocurre con la calificación de “**psicologismo**”⁽²⁷⁾.

En nuestro caso, y por lo menos hasta que las **neurociencias y las ciencias de la cognición** den su aprobación, el enfoque podría ser, asimismo, calificado de místico.

Debemos tener en cuenta que, en este Trabajo, se trata el tema de la humanización (**evolución de lo humano**), sosteniendo, **basándonos en BUBER, que el altísimo grado de COMPLEJIDAD alcanzado por el hombre se debe al LENGUAJE** (diálogo, relación YO – TÚ en sus tres esferas) y no a la simple combinación genética con o sin mutaciones⁽²⁸⁾.

Volviendo al tema de este punto: la **ayuda al aprendizaje** y tratando de “**des - eclipsar**” el conocimiento que poseían los “hacedores de puentes” mediante un modo de aprendizaje que tenga la **máxima mediatez** (presencia, encuentro) con **las formas inteligibles** (ideas, conceptos) que deseamos conocer y debido a la enorme cantidad de modos de **favorecer**

⁽²⁶⁾ Hacemos esta observación debido a la cantidad de intelectuales, la gran mayoría, que muestran, al opinar, un **temor reverencial** a que se los califique de irracionales. De todos modos, y aunque consideramos que la Ciencia se haya convertido o no en un Gran Hermano.

No se trata de amor a la razón sino de miedo a la sinrazón. No es cuestión que nos ocurra lo mismo que a HIPASO DE METAPONTO, quien descubrió que $\sqrt{2}$ no es un número racional. En este caso, el papel de Gran Hermano lo representó la Escuela Pitagórica, que reaccionó expulsando al matemático y, además, erigieron una tumba con su nombre mostrando que para ellos, él, estaba muerto.

Luego de esa situación y 25 siglos mas tarde, cambió sustancialmente el modo de tratar a los que “ofenden el orden constituido”. Es el caso de KURT GÖDEL y sus teoremas demostrando “la incompletitud de algunos sistemas axiomáticos” que, pese a la ira de HILBERT, fue premiado con el premio Albert EINSTEIN en 1951.

⁽²⁷⁾ Cuando no se trata de una reducción extrema a la psicología sino de tan solo tenerla en cuenta.

⁽²⁸⁾ BUBER no tocó el posible tema de una patología del YO – TÚ que es impedida y reemplazada por una exagerada tendencia al YO – ELLO (relación solo con las cosas pero con la modalidad descrita en el punto 3), lo que, inevitablemente, reduce el proceso de “**humanización**”.

El tema de la patología bien puede ser encarado recurriendo a FREUD. El hombre enloquece (se aliena) para seguir viviendo, textualmente de su artículo “Consideraciones de actualidad sobre la guerra y la muerte”.

(ayudar a...) esa relación, según edades y niveles del educando y, sobre todo, el objetivo del conocimiento aplicado, nos limitaremos a considerar, a estudiantes universitarios de la carrera de Ingeniería tratando de aprender Cálculo Diferencial e Integral⁽²⁹⁾.

Nuestro criterio sigue el de J. PIAGET⁵, expresado en su artículo “La iniciación matemática, las matemáticas modernas y la psicología del niño” y lo resumimos (quizá excesivamente) en uno de sus párrafos: “LERAY nos dice que el niño debe volver a pasar por todas las etapas históricas que ha vivido el espíritu humano de un modo semejante a la recapitulación del desarrollo ancestral que lleva a cabo durante su embriogénesis”.

El mismo LERAY en el artículo “La iniciación matemática” incluido en el mismo libro de PIAGET⁵ dice⁽³⁰⁾: “La enseñanza debe formar informando, **hacer descubrir**, y no profesar la verdad”.

Como ejemplo de lo que se propone en este Trabajo y siguiendo a BUBER (filosofía), PIAGET y LERAY (didáctica), trataremos el **aprendizaje**, de un estudiante de Ingeniería, del Cálculo Diferencial e Integral. Nos limitaremos a los primeros pasos.

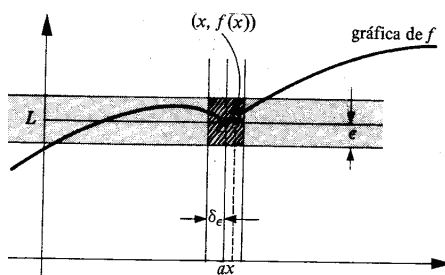
En el método habitual, exposición en el aula y apoyo de textos, se comienza dando conceptos tales como:

- Intervalos abiertos y cerrados.
- Concepto de función (sólo una aproximación)
- Definición de Derivada $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ e inmediatamente una

de las definiciones menos intuitivas dentro de la matemática: la de **límite de una función**.

Sea f una función, la misma tiene un límite L en “ a ” si para cada número positivo “ ε ” se puede determinar un número positivo “ δ ”, tal que se cumpla lo siguiente (de modo abreviado): $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$, significa que para todo “ ε ” positivo, **tan pequeño como se quiera**, existe un “ δ ” tal que para todo $x \neq a$ en este intervalo, el punto $(x, f(x))$ se encuentra en la franja grisada de la Figura 4.

FUNDAMENTOS DEL CALCULO



$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ significa que para todo ε positivo, *tan pequeño como se quiera*, existe un δ_ε tal que para todo $x \neq a$ en este intervalo, el punto $(x, f(x))$ se encuentra en la franja grisada

DEFINICIÓN DE LÍMITE

FIGURA 4

⁽²⁹⁾ Lo hemos elegido, además, porque tenemos experiencia en este asunto. Es muy importante tener en cuenta la profesión pues, ésta indica además de una vocación, una predisposición específica para el aprendizaje; en el caso de los ingenieros su desarrollada capacidad **gráfico – intuitiva**.

El aprendizaje de un estudiante universitario de la carrera de Licenciatura en Matemáticas sería bastante distinto al aquí adoptado.

⁽³⁰⁾ El resaltado es nuestro.

lo cual supone una afirmación sobre el **comportamiento de una función en puntos próximos a “a” pero no en “a” mismo**⁽³¹⁾.

Esta metodología de aprendizaje⁽³²⁾ nos parece poco adecuada, sobre todo si consideramos:

- el actualmente agigantamiento de lo que CHOMSKY llama, el Problema de ORWELL.
- la probable edad del educando (adolescente).
- el desaprovechamiento de la capacidad **gráfico - intuitiva** que poseen, en general, quienes eligen esta carreras (Ingeniería y Arquitectura)⁽³³⁾.
- lo expuesto para el aprendizaje no constituye el tema sino **la representación de su solución**, ya lograda por los creadores del Cálculo. De este modo, el alumno **no tiene un encuentro** con el tema que se desea conocer (o problema que se desea resolver) y que podría transformarse (el encuentro) en una relación YO – TÚ con las **formas inteligibles**. Una **presencia total** sin re – presentaciones ni intermediación alguna.
- por tal razón, no se conoce ni se revive la motivación (**fuerza eficiente**) que llevó a los Creadores del Cálculo a **darle una forma** y al sentimiento de verdad/belleza.

Creemos que mas adecuado sería un criterio evolucionista que incluya que el primer contacto con el tema, haya sido aquel motivado por deseo o por la necesidad.

A fines del siglo XVI y comienzo del XVII las matemáticas acercan la posible aritmetización o discretización de la geometría.

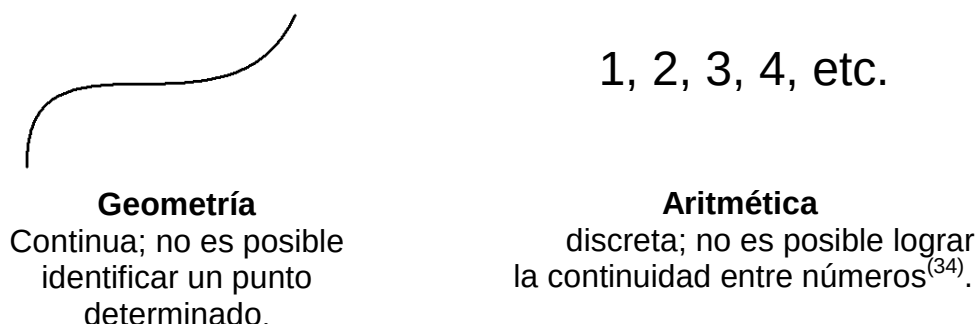


FIGURA 5

Conociendo la mente matemática, los que desarrollaban esta disciplina, posiblemente, solo deseaban descubrir un aforismo que relacione ambos sistemas de representar la realidad. Son varios y de altísimo nivel, los

⁽³¹⁾ Este poco intuitivo, convincente y curioso comportamiento de una función continua es, en la mayoría de los casos, lo único que recuerdan (de la definición de límite) los alumnos luego de **cierto tiempo**.

⁽³²⁾ Recuérdese que no hablamos de enseñanza sino de ayuda al aprendizaje.

⁽³³⁾ Ya hemos prevenido sobre la diferencia entre las carreras de Ingeniería o Arquitectura y la carrera de Licenciatura en Matemática.

⁽³⁴⁾ Cualquier sea la cantidad de decimales; siempre un número lo **es en sí mismo** y el que sigue es **otro**.

matemáticos que encararon este tema: FERMAT, WALLIS e incluso GALILEO.

Se destaca, en este período preliminar, Buenaventura CAVALIERI (1640) que, por ejemplo, para calcular el área encerrada por una curva trazaba todas las líneas de la figura dada (“omnes lineae propositae figurae”) a las que denominó “los indivisibles de la figura dada”⁽³⁵⁾.



FIGURA 6

Sin embargo, aunque este período de, aproximadamente, 70 años del siglo XVII, es el de mayor creatividad del origen del cálculo y que analizada desde nos parece de máxima **ingenuidad**⁽³⁶⁾ nos orientamos a las propuestas de GOTTFRIED WILHELM Von LEIBNITZ (1646 -1716) a través de los documentos que produjera entre el 25 de octubre y el 11 de noviembre de 1675 y que incluían su solución a dos problemas que ya estaban en el nivel práctico:

- calcular el área encerrada por una curva o el volumen encerrado por un cuerpo.
- calcular los valores máximos o mínimos de curvas continuas.

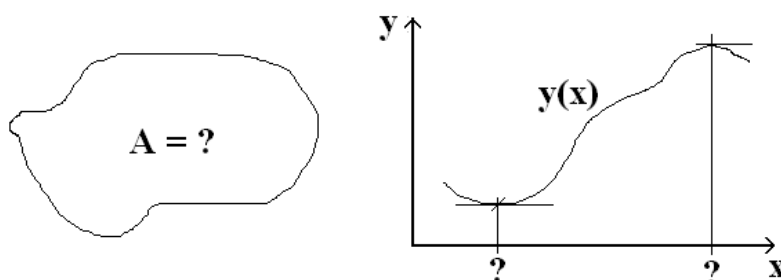


FIGURA 7

Haciendo por parte nuestra, una nueva reducción del problema y como ejemplo: ¿qué algoritmo hace posible tal conversión que consiste solamente en discretizar el continuo?

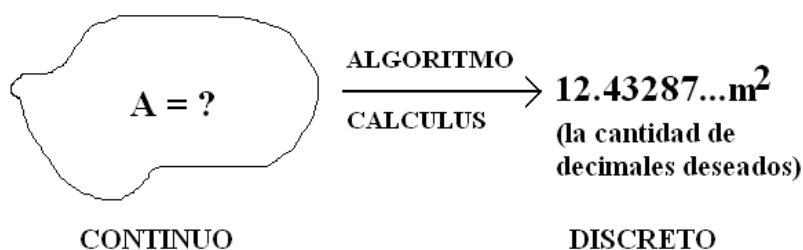


FIGURA 8

⁽³⁵⁾ Es ya importante recordar esta propuesta de solución: todas las líneas que no pueden dividirse o reducirse

⁽³⁶⁾ Destacamos, nuevamente, el aspecto lúdico que caracteriza a los primeros encuentros con las formas inteligibles.

LEIBNITZ, de modo similar a CAVALIERI y sus indivisibles, CREA un nuevo ente matemático al que denominó INFINITÉSIMO, que nace de la diferencia entre dos cantidades infinitamente cercanas y que constituye lo que actualmente conocemos como DIFERENCIAL (diferencia infinitesimalmente pequeña). De modo abreviado, podemos afirmar, no rigurosamente, que el área dentro o bajo una curva es la suma (infinita) de cantidades diferenciales. LEIBNITZ, en esos días (1675), crea los signos del Cálculo:

$\int$ **integral**: suma infinita (**omn**).

d **diferencial**: diferencia infinitamente pequeña.

que reemplazaban a las expresiones que habitualmente se utilizaban entonces. Esta maravillosa creación (infinitésimo), aunque posteriormente se demostrará su carencia de rigurosidad, permitió el desarrollo del CÁLCULO y, por lo tanto, de la Ingeniería. Casi de inmediato se resolvió el problema de la Braquistocróna (fines del Siglo XVII) y se desarrollaron el Calculo Variacional y el Análisis Funcional.

LEIBNITZ no pudo explicar su infinitésimo y se limitaba a demostrar que el algoritmo daba resultados matemáticamente correctos. Es muy interesante leer con detenimiento la crítica del obispo BERKELEY (ver Figura 9) que transcribimos y que puede aplicarse, indistintamente, al Cálculo Diferencial e Integral de LEIBNITZ o al Cálculo Fluxional de NEWTON.

Ahora bien, así como nuestros Sentidos se ven forzados y desconcertados en la percepción de Objetos extremadamente pequeños, también así la Imaginación, cuya Facultad deriva de los Sentidos, se ve muy forzada y confundida para formar Ideas claras de las mínimas Partículas de tiempo, o los Incrementos mínimos engendrados durante ellas: y mucho más aún para comprender los Momentos, o aquellos Incrementos de las cantidades fluyentes *in statu nascenti*, en su mismísimo origen o comienzo de existencia, antes de que hayan llegado a convertirse en Partículas finitas. Y parece todavía más difícil concebir las Velocidades abstractas de tales imperfectas Entidades nascentes. Pero las Velocidades de las Velocidades, la segunda, tercera, cuarta y quinta Velocidades, etc., exceden, si no me equivoco, todo el Entendimiento Humano. Cuanto más analiza y persigue la Mente estas Ideas fugitivas, más se ve perdida y confundida; los Objetos, al principio fugaces y diminutos, pronto se desvanecen de la vista. Ciertamente, en cualquier Sentido, un segundo o tercer Fluxión parece un Obscuro Misterio. La Celeridad incipiente de una Celeridad incipiente, el Aumento naciente de un Aumento naciente, es decir, de una cosa que no tiene Magnitud: Tomadlo a la luz que os plazca, la clara concepción de ello, si no me equivoco, se revelará imposible, y si eso es así o no me remito al juicio de cualquier Lector pensante. Y si una segunda Fluxión es inconcebible, ¿qué debemos pensar de la tercera, cuarta, quinta Fluxiones, y así sucesivamente sin fin?

FIGURA 9

Despiadada crítica a los creadores del Cálculo. De todos modos comparamos:

- Los “indivisibles” de CAVALIERI y su “omnes lineae propositae figurae” (luego omnes $\equiv \int$).
- Las cantidades o variables (según la etapa que pueden ser tan pequeñas como se desee pero sin ser nunca nulas).
- El concepto de límite de una función y su comportamiento en **puntos cercanos a “a” pero no en “a” mismo**.

Finalmente, de acuerdo a la interpretación buberiana: todo acto creador es resultado de una relación YO – TÚ con la esfera de las “formas inteligibles” que luego se plasma en una sola FORMA. Creemos que esta etapa, a la que calificamos de lúdica e ingenua (aún para los grandes genios creadores), debería ser transitada por el educando. Ayudar a andar ese camino es la función esencial de la “enseñanza”.

En el arte esa creación no debe cumplir condición alguna; “la obra producida es una cosa entre cosas, una suma de cualidades”. En quien la creó y en quienes la contemplarán, se desarrollará, como epifenómeno de la relación YO – TÚ, el sentimiento de BELLEZA. Si la creación debe cumplir un papel utilitario, seguro, confiable, etc. debe, luego de transformarse en un ELLO, cumplir con los requisitos que exige el Método Científico para ser considerada una VERDAD.

En el ejemplo elegido, entre la relación de immediatez, como su concreción: un ente matemático (infinitésimo, definición de límite de una función), puede existir muy poca diferencia **formal**. Sólo basta comparar las definiciones de CAVALIERI, LEIBNITZ, WEINSTRAS.

Estimamos conveniente citar nuevamente a BUBER: “**Actuar es crear, inventar es encontrar, dar una forma es descubrir. Al crear descubro**”.

5. NOTAS.

5.1. Obras de la antigüedad: calificación de pre – científicos.

Los romanos, incluidos los ponti – fex, no conocían el CERO⁽³⁷⁾ ni los números negativos⁽³⁸⁾. Una simple suma con números romanos se convertía en casi un castigo. Las cifras romanas, como las griegas (acrofónicas)⁽³⁹⁾ no han sido unos signos que sirviesen para efectuar operaciones aritméticas. Por ejemplo, una simple suma **CXVI + XXIV = 140**.

Paso	Descripción	Ejemplo
1	Eliminar la notación substractiva	IV→IIII
2	Concatenar los términos	CXVI + XXIIII → CXVIXXIIII
3	Ordenar los naturales de mayor a menor	CXVIXXIIII → CXXXVIII
4	Simplificar el resultado	IIII→V; VV→X; CXXXVIII→CXXXIX
5	Añadir notación substractiva	CXXXIX → XL
6	Solución	CXL

TABLA 1

Solución: CXVI + XXIV = CXL

⁽³⁷⁾ ¡Un signo para la nada; absurdo!

⁽³⁸⁾ ¡Signos para menos que la nada!

⁽³⁹⁾ Sistema numérico que utiliza letras $\alpha' = 1, \beta' = 2, \dots \varpi' = 800$, etc.

Tampoco, los “hacedores de puentes” romanos conocían el ALGEBRA (el signo = como un fiel de balanza: el contenido a la izquierda igual a lo contenido a la derecha). El método algebraico se publicó, por primera vez, en el siglo IX D.C. en un “Compendio de Cálculo por el método de completado y balanceado” cuyo autor es: Abu Abadía Muhammad Ibn Mūsā al – Jwārisimī⁽⁴⁰⁾.

Por supuesto, los antiguos romanos, tampoco conocían las unidades de medidas combinadas por ejemplos

- Presión, tensión → [MPa].
- Deformación → [%].

que recién se racionalizaron en el Siglo XIX (CAUCHY – 1822) mediante la propuesta del tensor de tensiones y de deformaciones que luego derivaron (a los efectos físicos) en σ : [MPa] y ε : [%].

Al apreciar tal estado de información y conocimientos sobre la disciplina fundamental auxiliar de la Ingeniería: la Matemática, concluimos, inmediatamente, que los magníficos acueductos no son obras de Ingeniería, (tal como se entiende esta actividad en la actualidad) pero que sí podrían considerarse como obras de Arquitectura. La justificación de esta afirmación se ha desarrollado en los tres primeros puntos del presente Trabajo y que se pueden reducir siguiente brevísimo párrafo:

- En **Ingeniería**, la relación entre el ingeniero (diseñador, constructor, montador etc.) se establece mediante **re – presentaciones de la realidad** a las cuales le aplica un conjunto de **operadores, algoritmos**, etc. que resultan de **abstracciones** de esa misma realidad⁽⁴¹⁾.

Esta capacidad exclusiva del ser humano de obtener, mediante lenguajes representativos (palabras, signos, símbolos), una imagen de lo que PUEDE acontecer en el futuro, se conoce como IMAGINACIÓN y es, en definitiva, la facultad que permitió dar al hombre un salto cualitativo que lo aleja, casi infinitamente⁽⁴²⁾, de nuestros más próximos antecesores⁽⁴³⁾.

De lo desarrollado en este punto podemos concluir que:

- la denominación de **pre – científico** es totalmente válida, salvo que a la palabra ciencia se le de acepciones enormemente abarcativas que la desnaturalizarían.

⁽⁴⁰⁾ Tan notable creación merece que se cite el nombre completo del autor. Además de su **nombre** y de su obra “Hisab **alyabr** va al mugabala” derivan: Algebra : Al – Yabr, Algoritmo: Al – Jwārisimī.

⁽⁴¹⁾ Este método no deja de maravillarnos dado que con una serie de signos (números, letras, espacios, etc.) combinados mediante una serie de operadores (+, -, x, ÷, ∫, d, etc.) logramos predecir el comportamiento futuro de una estructura.

⁽⁴²⁾ Creemos no exagerar.

⁽⁴³⁾ En otro Trabajo hemos desarrollado el modo de adquirir esa capacidad, que no es una mutación fortuita, siguiendo las Teorías de CALVIN^{6,7}, BICKERTON⁷ y PINKER⁸.

- para construir tal asombrosas Obras, desde los acueductos, tomados como referencia, hasta las grandes catedrales, el hombre tuvo que valerse de conocimientos (ó información ó sabiduría) que sólo pudo haberse originado y desarrollado en una relación inmediata con y en presencia de la realidad, sin la mediatez de la re – presentación (signos, operadores, etc.). A esta relación inmediata es a lo que BUBER denomina: Relación YO – TÚ con las esferas de las formas inteligibles⁽⁴⁴⁾.

5.2. El lenguaje, la palabra y el dialogo.

En este breve Trabajo recorrimos un largo camino que partió de la sabiduría de los antiguos “hacedores de puentes” romanos y, continuó, con las dudas de T. S. ELLIOT sobre la posible pérdida⁽⁴⁵⁾.

Luego hemos transitado los caminos buberianos y los de la adquisición de conocimientos a través de la relación YO – TÚ con tres posibles esferas: la de la naturaleza, la de los hombres y la de las formas inteligibles; conocimientos éstos, que se obtienen en el encuentro de todo nuestro ser con lo que se desea conocer. Pura presencia e inmediatez. Luego lo hemos propuesto como un método para la ayuda al aprendizaje. Se trata de lograr la presencia y no la re – presencia (representación). Se planteó lo que HEIDEGGER denominó: “el modo griego de preguntar” ¿Qué es esto?, como inicio de toda relación, ¿Existe otro modo de preguntar?⁽⁴⁶⁾.

Y seguimos caminando pero solo mediante palabras: palabras, palabras, palabras repitiendo a Cesar Vallejo y a Jacques PREVERT. Ocurre, acaso, que pregonamos la relación inmediata, YO – TÚ sin intermediación alguna y luego recurrimos a una especie de “representación” de las realidades (esferas) y, sobre todo, agregamos dos a las que BUBER llama PALABRAS PRIMORDIALES: YO – TÚ y YO – ELLO.

No existe una contradicción ni una INCOHERENCIA en lo propuesto. LA PALABRA ES LA REALIDAD HUMANA.

Cuando BUBER cita al Apóstol JUAN (“el evangelio de la pura relación”): “En el principio fue el VERBO”, hace referencia al momento en que el hombre puede considerarse como tal (ser humano) y a partir del cual se inicia un incesante proceso de humanización⁽⁴⁷⁾ que continua y continuará de modo casi milagroso (el “Problema de PLATÓN según CHOMSKY) y a pesar de los esfuerzos que realiza la

⁽⁴⁴⁾ Este aspecto de la relación YO – TÚ fue tratado en punto 2. BUBER dice: “He aquí la fuente eterna del arte: a un hombre se le presenta una forma que desea ser fijada”.

⁽⁴⁵⁾ Nuestra opinión es que no se ha perdido sino tan sólo eclipsado. Ninguna cultura, por más feroz, bestial y represora que haya sido, ha logrado destruir la sabiduría, solamente, a logrado postergarla, ocultarla.

⁽⁴⁶⁾ Sí, lo aplican permanentemente los poetas. Es suficiente demostración leer a Alejandra PIZARNIK. Lamentablemente nadie le respondió.

⁽⁴⁷⁾ Que en términos actuales podríamos considerar como un proceso de complejización.

cultura, quizá necesarios⁽⁴⁸⁾ para obstaculizar el proceso de humanización (Problema de ORWELL).

Si bien no nos animamos a opinar sobre las causas del Problema de ORWELL, tema delicadísimo por el cual se han desatado casi todas las guerras (incluidas las reducidas a motivos económicos), afirmamos, sin duda alguna, que los sentimientos que acompañan a una posible relación de todo el ser con este tema son los de FEALDAD, FALSEDAD e INJUSTICIA como si la relación YO – TÚ se transformara en YO – NADA, se asemeja, en cierta medida, a la explicación de BUBER sobre el ODIO. No es, sin embargo, idéntica.

En la actualidad se repite, constantemente, que compartimos, el 99% de nuestro código genético con los chimpancés. En algunos casos, con la intención de humanizar a esos simpáticos animales y en otros, para clasificarnos como animales. Según nuestra opinión, nuestros más cercanos parientes (no nos queda otra cosa que aceptarlo) se diferencian casi infinitamente (creemos que no exageramos) de nosotros. Sin entrar a discutir si la PALABRA es un Don Divino (creacionismo) o una adquisición (evolucionismo), esta sola diferencia crea una distancia inmensa e insalvable. Lo que compartimos con nuestros parientes es un conjunto de polímeros, nucleótidos formados por azúcares y fosfatos. En el humano, esto, no pasa de ser un sustrato biológico⁽⁴⁹⁾.

Lo que diferencia, cuantitativa y cualitativamente, al hombre del chimpancé, pese a ser éste el organismo animal más complejo, es su grado de **complejidad** que, en el humano, puede considerarse infinitamente superior. No consiste, por supuesto, en ese insignificante uno por ciento (1%) sino en el efecto de la palabra sobre nuestra biología⁽⁵⁰⁾.

Afortunadamente las actuales investigaciones en neurociencias y las teorías de la cognición abordan, científicamente, este tema: el incremento de la complejidad producida por el lenguaje⁽⁵¹⁾.

Debemos ser muy breves, por lo tanto, abordaremos parcialmente solo un aspecto. El hombre caza o puede hacerlo arrojando objetos⁽⁵²⁾ (piedras, lanzas). Debe, en consecuencia, tener imágenes futuras de donde se encontrarán espacialmente la presa y el objeto lanzado. Esa capacidad desarrolló la IMAGINACIÓN⁽⁵³⁾.

⁽⁴⁸⁾ No estamos en condiciones, ni remotamente, de opinar sobre éste tema, que es esencial en la POLÍTICA y, sobre todo, las condiciones necesarias y suficientes para mantener un equilibrio entre las conductas a las que nos obligan los mandatos ancestrales, el deseo de orden y paz y la tendencia a crecer (creciente humanización).

⁽⁴⁹⁾ Afirmar otra cosa es como decir que la música es una emanación del silicio contenido en un CD.

⁽⁵⁰⁾ Esta afirmación, que podría parecer temeraria y disparatada hace pocas décadas, posee, en la actualidad, sustento científico gracias a las investigaciones y a las ciencias de la cognición.

⁽⁵¹⁾ Llevando al confiable mundo del ELLO, la sabiduría de BUBER.

⁽⁵²⁾ El único ser que puede hacerlo. El rostro debe estar en contacto directo.

⁽⁵³⁾ La facultad mental más importante para Albert Einstein.

La capacidad de tener una imagen de lo que no existe pero existirá va creando tiempos determinados dentro del TIEMPO.

Habilidades como ésta, permiten desarrollar nuevas capacidades mentales (o, según una desagradable expresión, nuevos circuitos con realimentación).

BICKERTON⁷ observa: “Las reglas simples generan pautas complejas”. (¡Esa es la gran lección del caos y de los fractales!).

Lograda la capacidad humana de emitir sonido (tracto vocal, laringe parlantes: ~170000 años atrás) y la emisión de fonemas, la coordinación, articulación y sucesión de sonidos que debían, necesariamente, coincidir con la sucesión de hechos físicos (por ejemplo al arrojar una piedra) produjeron el ordenamiento que luego constituiría la SINTAXIS.

Se trata de investigaciones complejas y además muy actuales.

En esta Nota 5.2 quisimos demostrar la capacidad humanizadora de la PALABRA⁽⁵⁴⁾. En términos biológicos podríamos afirmar que la palabra o el lenguaje crean y desarrollan organismos cada vez más complejos sin, aparentemente, modificar su código genético. La Historia, en cierto modo, lo muestra en el desarrollo de culturas que alcanzaron niveles, casi increíbles y con lenguajes muy disímiles, chino, indio, árabe, griego, latín, incluyendo, finalmente, a los lenguajes europeos. Todos presentan, además, una evolución que se caracteriza por etapas de esplendor y otras de eclipse⁽⁵⁵⁾.

Aparentemente, en la actualidad, este proceso está alcanzando los lenguajes europeos luego de elevarse desde el CALCULUS hasta la LUNA (sólo tres siglos)⁽⁵⁶⁾.

6. BIBLIOGRAFÍA.

1. BUBER, M.: “YO – TÚ” Nueva Visión (1969).
2. FREUD, S.: “Consideraciones de Actualidad sobre la Guerra y la Muerte” Incluido en Tótem y Tabú Editorial Biblioteca Nueva. S. L. (2002) ISBN: 84-473-2277-7.
3. DE WAAL, F.: “El Mono que Llevamos Dentro” TUSQUETS (2007); ISBN: 978-84-8310-384-5.
4. COLOMBO, M. E.: “Lenguaje” EUDEBA (2008); ISBN 978-950-23-1621-5.
5. PIAGET, J.; CHOQUET, G.; DIEUDONNÉ, R.; THOM, R. y otros: “La Enseñanza de las Matemáticas Modernas”. ALIANZA UNIVERSIDAD (1986); ISBN: 84-206-2207-9.
6. CALVIN, W. H.: “A Brief History of the Mind” OXFORD (2004) ISBN13: 978-0-19-518248-4.

⁽⁵⁴⁾ A quienes hayan hecho un profundo (y extenso) tratamiento psicoanalítico esta afirmación para nada los sorprenderá.

⁽⁵⁵⁾ Ya hemos citado a T. S. ELLIOT.

⁽⁵⁶⁾ Posiblemente nuestra cultura occidental, que no es ni autoritaria ni dictatorial pero sí, insidiosamente agobiante, opresora y, sobre todo, distractiva, nos conduzca a un eclipsamiento por adormizamiento.

7. CALVIN, W. H.; BICKERTON, D. "Lingua ex Machina" GEALSA (2001); ISBN: 84-7432-849-7.
8. PINKER, S.: "La Tabla Rasa, el Buen Salvaje y el Fantasma de la Maquina". PAIDOS (2005) ISBN: 84-493-1790-8.
9. CEINOS, P.: "Manual de Escritura de los Caracteres Chinos" MIRAGUANO (2006) ISBN: 84-7813-273-6.
10. OLARREA, A: "Orígenes del Lenguaje y Selección Natural" EQUIPO SIRIUS (2005); ISBN: 84-95495-57-0.
11. BACHELARD, G.: "La poética del espacio" Fondo de Cultura Económica (1965).
12. IFRAH, G. "Las Cifras" ALIANZA EDITORIAL (1985) ISBN:84-206-9557-2.
13. GRATTAN – GUINNESS, I.: "Del Cálculo a la Teoría de Conjuntos 1630 – 1910" ALIANZA UNIVERSIDAD (1980); ISBN: 84-206-387-3.
14. GADAMER, H. G.: "La Actualidad de lo Bello".
15. TREVOR HODGE, A. "Roman Aqueducts & Water Supply". DUCKWORTH (2002) ISBN: 978-0-7156-3171-3.
16. LANDELS, J. G.: "Engineering in the Ancient World"; University of California Press; (2000). ISBN 0-520-22783-4.
17. TAYLOR, R.: "Los Constructores Romanos" AKAL (2006) ISBN13: 978-84-460-2296-1.