

# La Noción de Comunicación Transdisciplinaria<sup>1</sup>

**Nagib Callaos**

Presidente Fundador del International Institute of Informatics and Systemics (IIIS)  
Fundador de la Asociación Ibero-Americana PARA la Comunicación Transdisciplinaria (AI-CTD)

**Cristo Leon**

Director de investigación del Colegio de Ciencias y Artes Liberales (CSLA),  
New Jersey Institute of Technology (NJIT)

## *Resumen*

*En este artículo trataremos de la noción de "Comunicación Transdisciplinaria", y enfatizamos, en lo posible, en la importancia de clarificar términos como "interdisciplinario" y "transdisciplinario" para mejorar la comunicación, especialmente debido a la polisemia y las connotaciones contextuales de estas palabras.*

*Trataremos de subrayar que el término "transdisciplinaria" es un adjetivo que califica al sustantivo "comunicación", y hereda todos los predicados de este último, de acuerdo a la Lógica de Predicados, basada en la Lógica Categórica de Aristóteles o de la "Lógica de términos" como también es conocida.*

*Por otro lado ejemplos como las matemáticas o los lenguajes de programación ilustran que tener aplicaciones transdisciplinarias no equivale a ser efectivo para la comunicación transdisciplinaria.*

*El artículo sugiere métodos para una traducción activa de términos técnicos, destacando que esta requiere entender el contexto y el contenido, y no se trata solo de manejar idiomas. Se trata de una traducción activa y no pasiva. La traducción **activa** puede ser útil incluso dentro de un mismo idioma, al adaptar conceptos para audiencias de distintas disciplinas o contextos sociales.*

*También propondremos el uso del inter-textualismo como herramienta para facilitar la comunicación técnica en contextos transdisciplinarios. Y se enfatiza en **la diferencia entre conocer y entender**, tomando como referencia 1) la famosa frase atribuida a Albert Einstein: "**Si no puedes explicarlo de manera simple, no lo entiendes lo suficientemente bien**", y 2) la metodología de aprender enseñando de Richard Feynman. Ambos destacan la importancia de entender para comunicar efectivamente con ejemplos, que incluyen explicar ideas complejas como la mecánica cuántica a públicos no especializados.*

*En síntesis, en el artículo buscamos promover una comunicación transdisciplinaria efectiva basada en claridad conceptual, amplia comprensión y adecuado entendimiento, así como en vías de traducción activa, entre los lenguajes intra- o inter-disciplinarios y lenguajes transdisciplinario*

---

<sup>1</sup> Este artículo está basado en uno más extenso de los mismos autores (Callaos & Leon, 2024)

## 1. Propósito:

El objetivo de este artículo es describir brevemente la noción<sup>2</sup> de “Comunicación Transdisciplinaria” y diferenciarla de lo que no es. Esto último es importante debido a las relaciones cibernéticas que tiene con lo que no es. Estas relaciones son las que generan las sinergias en el todo cibernético y sus propiedades emergentes que comparten las partes relacionadas. De ahí la importancia de la diferenciación. (Callaos & Leon, 2024)

Identificar las diferencias es también importante, e incluso necesario, debido a la falta de consenso que existe sobre los términos relacionados con la "comunicación transdisciplinaria". Esto es especialmente necesario para diferenciar entre términos como "interdisciplinario" y "transdisciplinario", así como otros términos y frases causadas por palabras polisémicas con diferentes connotaciones en distintos contextos e incluso diferentes denotaciones. El artículo subrayará la necesidad de claridad y de establecer las diferencias para mejorar la eficiencia de la comunicación.

Nos basaremos en los significados etimológicos de los términos clave, especialmente en el caso del adjetivo “transdisciplinaria”, que a veces se confunde con el sustantivo “transdisciplinarietà” u otros campos o aplicaciones transdisciplinarias. Un ejemplo extremo puede resultar efectivo para lo que estamos tratando de comunicar: las matemáticas, por ejemplo, tienen aplicaciones transdisciplinarias, al igual que los lenguajes de programación en computación, pero estos lenguajes están muy lejos de ser efectivos para comunicarse trans-disciplinariamente. En consecuencia, es necesario enfatizar que se trata de un adjetivo, el cual indica una especie del género comunicación. Nuestra experiencia en materia de incomunicaciones que frecuentemente derivan en pérdida de tiempo nos lleva a enfatizar que en este artículo que el *sustantivo* es “comunicación” y el *adjetivo* es “transdisciplinaria”. En consecuencia, con base en la más elemental lógica de predicados, “comunicación transdisciplinaria” hereda todos los predicados del sustantivo “comunicación”.

Además, en este artículo, se harán sugerencias orientadas a métodos efectivos para una traducción *activa* términos técnicos. Se sugerirá el intertextualismo, que es bien conocido en los artículos académicos (referencias, citas, notas al pie de página, notas finales, apéndices, enlaces, etc.). Se hace hincapié en la condición necesaria de *entender*, y no solo

---

<sup>2</sup> Noción es un conjunto relacionado o relacionable de conceptos, definiciones pudiendo incluir cualquiera de sus denotaciones o connotaciones. Noción se orientado más por el *significado* del término que pudiera tener varios sentidos, más que por una definición del término empleado. Para mayores detalles, vía (Callaos, The Notion of 'Notion', 2013)

*conocer*, para poder simplificar y usar un lenguaje natural que sea efectivo cuando se utiliza en la comunicación transdisciplinaria.

Se usó arriba el adjetivo “*activa*” al sustantivo “traducción” para distinguirlas de las pasivas, ya que estas no requieren entender o interpretar el contenido, y/o tener el contexto. Por otro lado, la traducción activa implica no solo el manejo de los dos idiomas respectivos, sino también el conocimiento del contenido que se está traduciendo. Si se entiende el contenido, la traducción será aún más efectiva. La traducción activa logra interpretar el contenido de manera más adecuada y potencialmente precisa. Incluso puede realizarse dentro del mismo idioma, en cuyo caso se traduce el contenido para lectores que pertenecen a otra disciplina o ámbito, o incluso para la sociedad en general. Este tipo de traducción suele ser más “activa” que la que se realiza comúnmente en los medios de comunicación científica. Es por ello que cuando la traducción la realiza un experto en comunicación, el autor del contenido original debería revisar y editar el resultado de la traducción.

El artículo está orientado a hacer énfasis en la importancia de una comprensión de lo que significa un lenguaje transdisciplinario efectivo.

Para ello, se e pondrá un énfasis especial en el significado de la famosa frase atribuida a Albert Einstein: "Si no puedes explicarlo de manera simple, no lo entiendes lo suficientemente bien." Más tarde, Richard Feynman, también ganador del Premio Nobel de Física, hizo una afirmación similar e implementó una metodología de aprendizaje que recomendaremos para mejorar la comprensión o el entendimiento de lo que conocemos que se quiere comunicar trans-disciplinariamente, en forma efectiva.

Nótese que ambos premios nobeles en física diferencian, implícitamente, entre que *conocer* y *entender*. Nótese que pudiéramos:

- a. *Conocer sin entender*, especialmente cuando el conocimiento es información que solo requiere memoria.
- b. *Entender sin conocer*, como sería el caso, por de aceptar axiomas por intuición, los cuales servirían para construir conocimiento mediante las deducciones que pudiéramos hacer de los mismos.
- c. *Conocer y entender*: que sería lo necesario para Albert Einstein para poder explicar a “la abuela” lo que conocemos. Es de pensar en porqué usa la “abuela” como hipérbole. Pensamos que es por la misma razón por la que Richard Feynman ¡, el otro premio noble utiliza la figura de un joven que algunos interpretaron de 12 años. Estaríamos hablando de explicar Mecánica Cuántica,

si n o a un joven de 12 años, pero si a un universitario del primer año como consta que fuñe dicho por Richard Feynman a un colega de él.

## 2. Lo que es y no es "Comunicación Transdisciplinaria"

Muchos autores han afirmado y abordado frecuentemente la falta de acuerdo respecto al significado de los adjetivos intra-, inter-, multi-, y trans-disciplinarios. Por ejemplo, (Norton, Sonetti, & Sarrica, 2023) afirman que "en la literatura no hay consenso sobre los significados de 'interdisciplinariedad' y 'transdisciplinariedad', que a menudo se usan como sinónimos y a veces incluso se confunden con multidisciplinariedad y 1"cross"-disciplinariedad". Nosotros encontramos esta falta de consenso cuando iniciamos el proceso de fomento de la "Comunicación Transdisciplinaria". En consecuencia, preferimos, al menos, intentar evitar malentendidos similares en el futuro, los cuales a menudo conducen a una pérdida de tiempo y energía psicológica durante el proceso de comunicación. También notamos que no diferenciar entre sustantivos y adjetivos aumenta la probabilidad de malentendidos.

Esta sección presenta en forma breve el significado de la "comunicación transdisciplinaria" basado en la etimología del prefijo "trans-". Ello es importante no solo para identificar un significado general de la frase sino para identificar lo que no necesariamente es "comunicación transdisciplinaria", como, por ejemplo. comunicaciones intra-disciplinarias o inter-disciplinarias, es decir: comunicaciones requeridas en equipos multidisciplinarios, entre investigadores en investigaciones transdisciplinarias, etc.

En el caso de investigaciones transdisciplinarias o en campos transdisciplinarios como Enforque de Sistemas, Transdisciplinariedad, Cibernética, etc. los respectivos artículos no siempre se escriben PARA la Comunicación Transdisciplinaria, porque estos campos han venido desarrollando sus propios términos técnicos y de mayor precisión, los cuales pudieran no ser entendidos por académicos de otras disciplinas.

Es bueno reiterar la distinción entre "transdisciplinariedad" como campo científico y, en consecuencia como *género*, y "comunicación transdisciplinaria" como una *especie* del género "comunicación". La experiencia nos indica que estas diferenciaciones que parecieran evidentes no siempre son contempladas o tomadas en cuenta. Reiteremos<sup>3</sup> la

---

<sup>3</sup> La razón por reiterar es poque se trata de un nuevo contexto. En este caso queremos hacer énfasis en que conocer no es lo mismo que entender, lo cual es necesario para la comunicación transdisciplinaria.

frase atribuida a Einstein y que ya mencionamos arriba: "Si no puedes explicarlo de manera simple, *no lo entiendes lo suficientemente bien.*" [Itálicas y énfasis agregados]. Por otro lado, otro Premio Nobel en Física, Richard Feynman, también conocido por su técnica de tratar de explicarle a un estudiante de primer año los conocimientos de físicas que sus colegas no han podido explicarles a sus estudiantes. De hecho tuvo una técnica basada en imaginarse que se le está explicando las cosas a un niño de 12 años, descubrir las fallas habría tenido la comunicación, corregir y volver a explicar, tantas veces como sea necesario hasta percatarse que un niño de 12 años lo puede entender. Este ciclo reiterativo (diferente a repetitivo) vía lazos cibernéticos requiere esfuerzos intelectuales que son los que hacen que uno entienda cada vez más lo que el comunicador ya conoce. Entendiendo lo que uno conoce que uno puede comunicarse con personas de otras disciplinas, es decir que la comunicación transdisciplinaria requiere suficiente entendimiento de lo que ya uno conoce.

Entender es una propiedad emergente de la complejidad del sistema neural, es decir, una propiedad del todo. Conocer es una propiedad de las partes: de las redes neuronales y/o la memoria<sup>4</sup>. Una forma de transformar el conocimiento en entendimiento es aplicarlo, y el entendimiento aumenta a medida que se aplica a diferentes situaciones. Ello es consistente con teorías de aprendizaje activo y constructivismo.

Una manera de aplicar el conocimiento es explicarlo<sup>5</sup>; mientras más se explique a personas que no tengan conocimiento previo relacionado, mayor será el esfuerzo intelectual requerido y, en consecuencia, mayor el entendimiento que se obtiene. Explicar conceptos a otros, especialmente a aquellos sin conocimientos previos, es una estrategia bien reconocida para profundizar la comprensión.

El entendimiento es una cuestión de grados, mientras que el conocimiento es cuestión de tenerlo o no tenerlo, ya que está estrechamente relacionado con la información y, por lo tanto, con la memoria, que es una parte del cerebro. Por eso, conocer es una propiedad de *partes*, mientras que entender es una propiedad emergente del *todo*. En consecuencia, una "Comunicación Transdisciplinaria" efectiva requiere un nivel mínimo de entendimiento, además de conocimiento.

---

<sup>4</sup> El entendimiento puede considerarse una integración compleja de información y experiencias, que surge de la interacción de diversas partes del cerebro, mientras que el conocimiento puede verse como unidades discretas de información almacenada en la memoria.

<sup>5</sup> Explicar conceptos a otros, especialmente a aquellos sin conocimientos previos, es una estrategia bien *reconocida* para profundizar la comprensión.

Ahora estamos preparados para dar el significado de "Comunicación Transdisciplinaria"

## 2.1. Significado de "Comunicación Transdisciplinaria"

Debido a lo que se ha planteado arriba, y que seguiremos reiterando, es importante comenzar proporcionando explícitamente el significado de los términos básicos que estamos utilizando, los cuales son "transdisciplinario" y "comunicación".

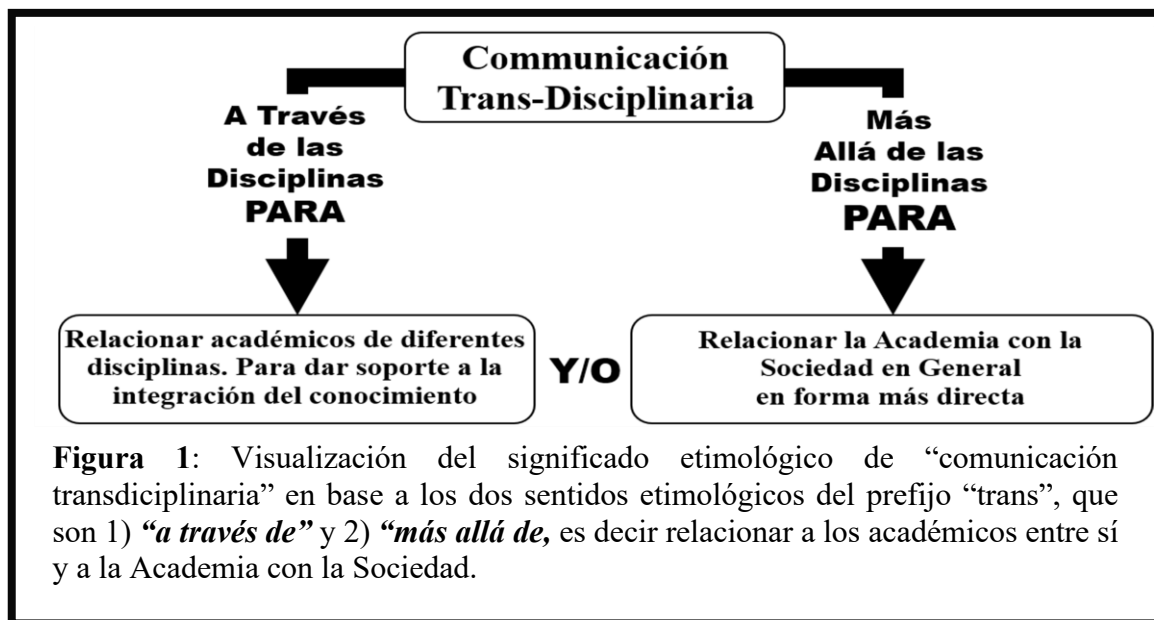
Para reducir aún más la probabilidad de malentendidos, preferimos basar, en este artículo, los significados los términos básicos (especialmente el de "transdisciplinario") en su significado etimológico, ya que la raíz común usualmente captura el significado común utilizado en la literatura. Los diferentes sentidos que han ido surgiendo son ramas de una misma raíz, y por ello, el sentido etimológico es usualmente lo que tienen en común las ramas semánticas del término. Ello le da a la raíz etimológica una alta probabilidad de ser lo general y, en consecuencia, el género de otros sentidos más específicos. Basándonos en la lógica de predicados, lo que se predica del género se predica *necesariamente* de sus especies y, en consecuencia, las propiedades del género se aplicarían *necesariamente* a sus especies. Esas propiedades del género son las que comunicarían a sus especies y, en consecuencia, es lo que pudiera comunicar a las diferentes perspectivas existentes sobre el significado de los términos y, por lo tanto, evitar los problemas de polisemia que tienen las ramas semánticas de una misma raíz en común.

Sin embargo, la aplicación inicial del significado basado en la comprensión etimológica nos mostró que también era necesario aclarar lo que NO es y que se trata de una orientación "PARA la Comunicación Transdisciplinaria". La preposición "para" es para diferenciar la comunicación transdisciplinaria en su sentido etimológico y no necesariamente el que se en un proceso de un equipo multidisciplinario donde la comunicación transdisciplinaria es producto de un conjunto de comunicaciones inter-disciplinarias la cuales generan resultados comunicacionales en equipos multi-disciplinarios que requieren varias disciplinas para resolver un problema específico de la vida real.

Habiendo dado las respectivas razones pragmáticas y conceptuales, podemos pasar al significado etimológico del prefijo "trans-" que es: 1) "a través de" y/o "más allá de". En base a ello, "Comunicación Transdisciplinaria" significa **comunicación "a través de" y/o**

**“más allá de” de las disciplinas.** La figura 1<sup>6</sup> presenta un diagrama sintetizador que el **para qué** sería el significado etimológico de “Comunicación Transdisciplinaria para los efectos de este artículo, es decir: **“a través de” las disciplinas y/o “más allá de” de las disciplinas.** El primer sentido tendría como objetivo relacionar a las disciplinas para dar soporte a la integración de conocimiento. El segundo sentido sería para relacionar el mundo académico con la sociedad en forma más directa.

Por otro lado, el significado etimológico de la palabra "comunicación" proviene: prefijo "com-" que significa "unión" o "poner en común" y la raíz "munis" proviene del indoeuropeo "moin" que significa "intercambiar" o "compartir". Es fácil pues concluir que comunicación es un proceso de usar algo común (el lenguaje) para compartir. Poner en común lo aún no común. Esta raíz etimológica es importante porque pone en evidencia que hay que usar algo común para comunicar lo aún no común, *En nuestro caso se trata de usar un lenguaje común para comunicar conocimiento u información aún no común.*



<sup>6</sup> La figura 1 ha sido traducida y adaptada de (Marlowe, Laracy, Mario, & Callaos, 2021) El artículo del que ha sido tomada esta figura ha sido elaborado *intencionalmente* en forma muy breve, para comunicar lo más rápidamente posible el significado etimológico, del cual hemos derivado también el teleológico Este artículo ha resultado del consenso de cuatro autores y tres contribuyentes respecto al significado que estamos usando aquí. No estamos *definiendo* el término por porque define es establecer límites. Nosotros estamos dando el significado más general, basado en los dos sentidos etimológicos del prefijo “trans”.

Demostremos un ejemplo muy conocido. Una madre usa el lenguaje común que tiene con su bebé recién nacido (tacto, expresiones faciales, miradas, sonidos, etc.), es decir, lo común que tiene con su Bebé, para comunicarle su lenguaje que aún no es conocido por el bebé. Es nuestra opinión que ese ejemplo debe caracterizar a cualquier maestro o profesor en los procesos educativos. El maestro o profesor debe usar el lenguaje de estudiante para comunicarle el lenguaje que requiere la materia que está enseñando. Esto que es evidente no parece ser tan evidente cuando se intenta comunicarse en forma transdisciplinaria. Por alguna razón el comunicador espera que el receptor del mensaje conozca términos disciplinarios, técnicos, acrónimos, etc. Un lenguaje común en lo que comunica. Un lenguaje disciplinario comunica con los que están en la misma disciplina, pero no necesariamente los que están en otra. Esto es tan de Perogrullo que el lector de este artículo pudiera pensar para qué se escribe. Nuestra experiencia no dice que no siempre un comunicador no tiene siempre presente que en una comunicación transdisciplinaria debería tener en cuenta, por definición, lectores u oyentes de otras disciplinas y para ello habría que entender suficientemente el conocimiento que uno tiene y quiere transmitir. En esta afirmación nos apoyamos en una serie de autores entre los cuales se encuentran dos premios nobles de Física: Albert Einstein y Richard Feynman.

## 2.2. Lo que no es necesariamente "Comunicación Transdisciplinaria"

Iniciaremos esta subsección con la diferenciación proporcionada por la autora altamente citada Marilyn Stember en su ampliamente referenciado artículo (Stember, 1991) según es interpretado, citado, relacionado y con citas de página proporcionadas por Richard Coyne (Undisciplinarity, 2018):

1. *Intra-disciplinario*: Trabajar dentro de una sola disciplina. (investigación, educación y comunicación intra-disciplinaria)
2. "Cross-Disciplinary"<sup>7</sup>: Podríamos llamarla *conurrencias interdisciplinarias de perspectivas* disciplinarias. Se trata de cruzar los límites disciplinarios abordando un tema desde múltiples perspectivas disciplinarias, pero *sin integrarlas* completamente (Stember, 1991, pág. 4) le da el significado de "Ver una disciplina desde la perspectiva de otra". Marilyn Stember proporciona el ejemplo de un físico investigando la física de la música o un departamento de arte ofreciendo un curso de historia del arte. Ella se

---

<sup>7</sup> No parece haber una palabra específica en español que traduzca de manera inequívoca el concepto de "cross-disciplinary". Por lo tanto, en español se tiende a utilizar "interdisciplinario/interdisciplinar" para ambas., como un término más amplio que abarca ambas nociones, Pero, "Inter-disciplinary" significa Integración real de dos o más disciplinas y "Cross-Disciplinary" significa cruzar los límites disciplinarios abordando un tema desde múltiples perspectivas disciplinarias, pero sin integrarlas completamente



refiere a los diferentes y, a menudo, incompatibles "mapas cognitivos" y "diferencias epistemológicas y metodológicas" entre disciplinas, así como al "imperialismo profesional, mitos y poder desigual" entre disciplinas.

3. *Multidisciplinario*: Requiere "varias disciplinas, cada una proporcionando una perspectiva diferente sobre un problema o cuestión" (Stember, 1991, pág. 4) Esto se alinea con el objetivo principal de la investigación interdisciplinaria en el Reino Unido, que se centra en la investigación en los límites disciplinarios para producir "grandes descubrimientos y avances" (UKRI, 2018). [UKRI es el acrónimo de UK Research and Innovation, como lo reporta Richard Coyne (Undisciplinarity, 2018) ].
4. *Interdisciplinario*: Implica trabajar "entre disciplinas," mediante la participación de al menos dos colaboradores, de al menos dos disciplinas, y un compromiso de colaborar de alguna manera dentro de un dominio específico. Ello requiere la integración de contribuciones de varias disciplinas para abordar un problema o (Stember, 1991, pág. 4)
5. *Transdisciplinario*: Se ocupa de la unidad de marcos intelectuales más allá de las perspectivas disciplinarias (Stember, 1991, pág. 4). Esto se alinea con las ideas originales, conceptualizaciones y propósitos de la Teoría de Sistemas, orientada a comprender los principios subyacentes a todas las disciplinas (Von Bertalanffy, 1968) y, por lo tanto, a hacer la generalización conceptual o nocional que permitiría a los académicos de comunicación de diferentes disciplinas comunicarse. Esto, de hecho, los fertiliza recíprocamente al generar un pensamiento analógico creativo. Como se sabe, entre quienes mostraron y aceleraron este movimiento intelectual está (Von Bertalanffy, 1968) el autor del libro paradigmático y transformador "Teoría General de Sistemas". También refleja los objetivos de muchas filosofías, del estructuralismo y de la semiótica.

Las diferenciaciones anteriores se alinean con el significado que estamos usando en este artículo. Esta alineación es esperable porque los significados de los prefijos están arraigados en la etimología. Una búsqueda en la web, por ejemplo, utilizando la frase "ver una disciplina desde la perspectiva de otra," da como resultado 1,160 páginas web, todas las cuales relacionan esta frase con la transdisciplinariedad.

Los significados y sus respectivas diferenciaciones basados en el consenso mencionados anteriormente también se alinean con las distinciones que estamos enfatizando en los siguientes contextos:

En consecuencia, tenemos siete áreas que no significan lo mismo que “*Comunicación Transdisciplinarias*”, pero los resultados que se dan en todas se pueden comunicar en forma transdisciplinaria, incluyendo lo relativo a las disciplinas y subdisciplinas. Basados otros autores, como los mencionados arriba, que trataron de encontrar un consenso sobre el significado de la palabras y frases que a veces asocian a la comunicación transdisciplinaria pero que no significan los mismo no entre ellas y mucho menos con la frase “de comunicación transdisciplinaria, tendríamos básicamente los siguientes tipos de campos o actividades

1. “Cross-Disciplinario” perspectivas *concurrentes* de dos o más disciplinas sobre el mismo objeto u objetivo
2. Inter-Disciplinario: Dos o más disciplinas *integradas* para resolver un problema, o para crear un campo interdisciplinario.
3. “Multi-Disciplinarietà” concurrencia de varias disciplinas para resolver un problema que requiere para ello al menos dos disciplinas.
4. "Campo Transdisciplinario". como el caso del Enfoque de Sistemas, Cibernética, es decir basados en nociones transdisciplinarias
5. "Investigación Transdisciplinaria" que involucre a integra los resultados de varias disciplinas
6. "Transdisciplinarietà": campo general que incluye el Enfoque de Sistemas, la Cibernética, etc. Pero también campos multidisciplinarios o de aplicación multidisciplinaria como es el caso, por ejemplo, la educación, el medio ambiente, **Desarrollo Sostenible**, la salud pública, la inteligencia artificial, etc.
7. "Investigación Intra-disciplinaria": en este caso, muchas veces la situación es inversa, en lugar del riesgo de confundir las frases, se pudiera pensar que las dos frases no tienen nada en común, cuando puede ser lo opuesto. Usualmente la "Investigación Intra-disciplinaria" es comunicada disciplinariamente Ello cual es *necesario, pero pudiera no ser suficiente* un mundo de creciente complejidad con crecientes problemas que requieren investigación disciplinaria también requieren *comunicación inter- y/o transdisciplinaria* de sus respectivos resultados. .

Todas estas actividades, estudios, investigaciones, etc., mencionadas arriba pudieran comunicarse en *lenguaje transdisciplinario* para los efectos de una *comunicación Transdisciplinaria* la cual daría soporte a la integración del conocimiento y, potencialmente, a relacionar en forma más directa a la Academia y a cada uno de los académicos con la Sociedad en general, de acuerdo a los dos sentidos del prefijo “trans”. (Figura 1)

Quizás sería bueno reiterar aquí. Lo anticipado arriba, el significado derivado de la etimología de la palabra comunicación, que es (reiteremos también) usar lo común para compartir lo no común y. en este caso, el lenguaje común el uno transdisciplinaria. El ejemplo que dimos arriba, el de las madres usando el un lenguaje común con su bebé para comunicarle lo no común, sería, en nuestra opinión, una adecuada analogía para todo maestro, profesor o cualquier otro educador. Con la a figura 2, queremos sintetizar en un diagrama las diferencias la frase “Comunicación Transdisciplinaria” tiene con otras con las que pudiera hacer intersección, así como con la que no hace intersección como el caso de la disciplinaria. En este caso, toda actividad disciplinaria o sub-disciplinaria (sea investigación, estudio, educación, etc.) puede ser insumo para una comunicación transdisciplinaria, tal como se indica en la figura 2.

Hasta aquí nos hemos centrado en el significado (¿Qué es?) “comunicación transdisciplinaria” y, en menor grado, su propósito (Para qué es”). Es decir, para dar soporte a la integración del conocimiento, relacionar el Mundo Académico y/o Científico, y/o Tecnológico entre sí y con la Sociedad en general, en forma más directa. Hace falta ahora centrarse un poco, y brevemente, en el “para qué” en relación al que hace el esfuerzo intelectual para hacer la traducción activa de un sistema semiótico intra- o interdisciplinario a un sistema semiótico transdisciplinario. Esto es lo que trataremos brevemente en la próxima sección

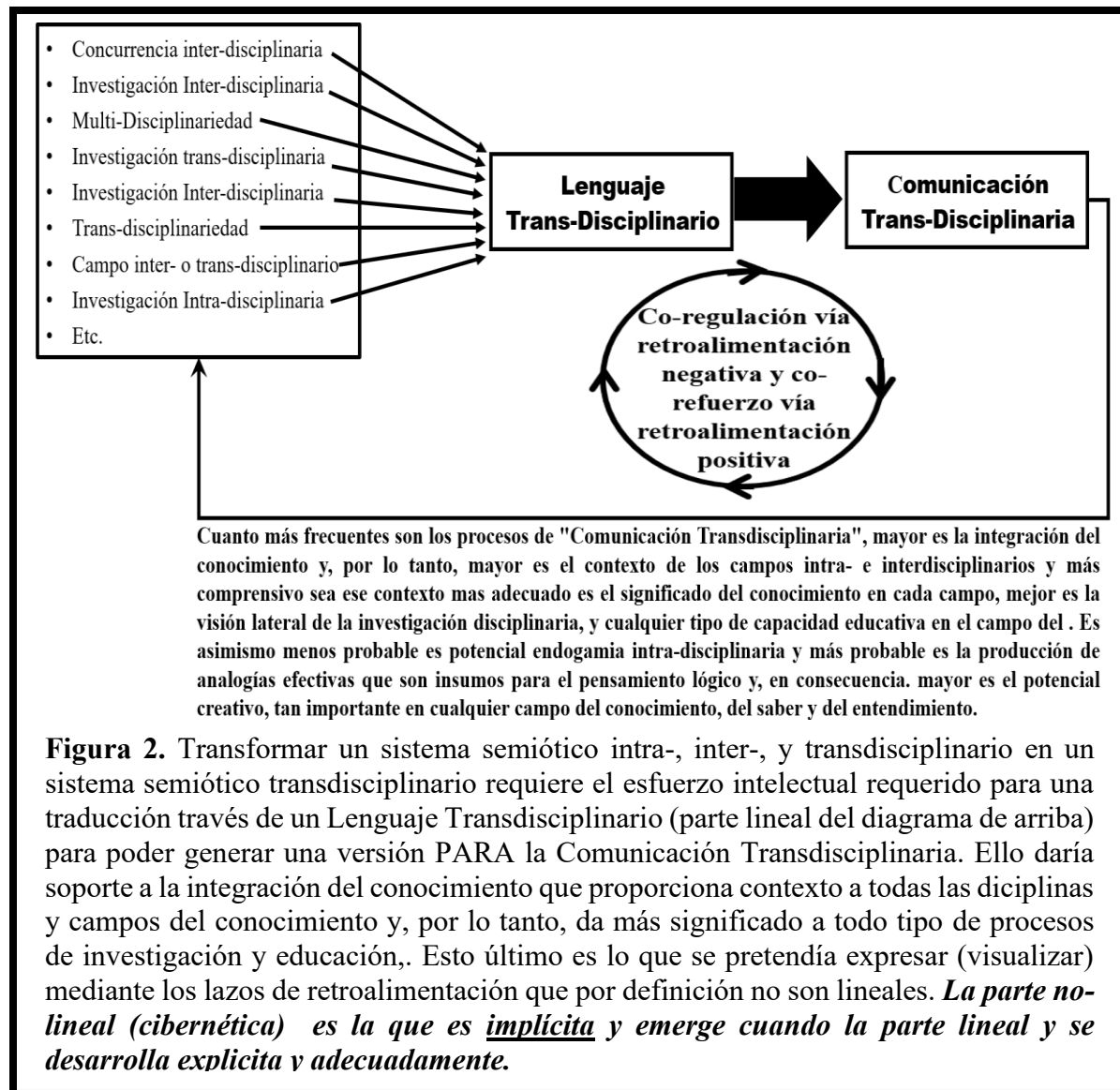
### 3. Desarrollo Intelectual

En otro trabajo (Callaos, Intellectual Development via Trans-Disciplinary Communication, 2022) hemos desarrollado con más detalles la importancia del esfuerzo intelectual requerido para la comunicación transdisciplinaria como ingrediente importante para el desarrollo intelectual de la persona quien haga el esfuerzo. Bástenos aquí hacer un resumen de acuerdo al objetivo y al espacio de este artículo. Nos centraremos en la noción de “Amor<sup>8</sup> Intelectual”, especialmente porque en forma reiteradamente breve aludimos al aspecto de entender o entender más el conocimiento que tiene una persona que haga el

---

<sup>8</sup> Johann Wolfgang von Goethe afirma que "En todas las cosas, solo aprendemos de aquellos a quienes amamos." Es evidente, pues, que en Goethe, Amor y aprendizaje están relacionados. Esta referencia a Goethe se encuentra también en (Zajonc, 2006), cuando escribe "When the German poet Goethe declared, "In all things we learn only from those we love," he was speaking directly to the *profound connection between cognition and affection*", i.e. between Knowledge and Love, between epistemology and love. [Itálicas añadidas?]. Por el contexto de este artículo sería evidente de que nos estamos refiriendo al amor epistemológico, es decir amor a la verdad, o especie del género “Amor Platónico” o al Amor a la Sabiduría que es, como se sabe, el significado etimológico del término “Filosofía”. Hacemos

esfuerzo intelectual en comunicarlo transdisciplinaria mente. Es de alertar que eso requiere traducción activa, la cual es diferente a la pasiva para comunicar una información.



Todo conocimiento es información, pero no toda información es conocimiento. Esto se debe a que el conocimiento es una especie dentro del género información. El conocimiento

esta aclaratoria usando las palabras del físico Arthur Zajonc que dijo que “es extremadamente difícil de hablar dentro de la academia, sin embargo, siento [escribió] que es central para el trabajo, es decir, la relación entre el conocimiento (en el que sobresalimos) y el amor (que descuidamos)” (Love and Knowledge: Recovering the Heart of Learning through Contemplation, 2006, pág. 1). Igual podemos decir en este trabajo, ya que el amor intelectual es parte del amor propio y las tres partes del intelecto son Cognición, Conación (motivación) y afección (emoción). En consecuencia, *siendo el amor una forma de la afección, es necesariamente parte del intelecto.*

es información verificada o validada, y para ello requiere un contexto. Mientras que el contexto de la información es principalmente lingüístico, el conocimiento necesita además otros contextos, como el epistemológico y el lógico. Traducir conocimiento a un lenguaje transdisciplinario requiere no solo una traducción semiótica sino también del contexto implícito que tiene todo conocimiento. Si ese contexto no es compartido entonces es necesario también tomarlo en cuenta para para la comunicación transdisciplinaria y es por ello que requiere más esfuerzo intelectual y/o un mínimo de entendimiento de lo que se está traduciendo. Ello requiere una traducción activa y no la mayormente pasiva que es la que se da traduciendo información que no tipo que otros contextos como el epistemológico, el lógico y el sistema de conocimientos de la que forma parte el conocimiento a ser comunicado vía comunicación transdisciplinaria. Todo ello requiere entender además de conocer y si no hay que hacer el esfuerzo intelectual de entender lo que uno ya conoce y quiere comunicar tras disciplinariamente.

Traducir conocimiento a un lenguaje transdisciplinario requiere no solo una traducción semiótica, sino también del contexto implícito que tiene todo conocimiento. Si ese contexto no es compartido, entonces es necesario también considerarlo para la comunicación transdisciplinaria. Por ello, esta tarea requiere un mayor esfuerzo intelectual y/o un mínimo de entendimiento de lo que se está traduciendo. Esto implica una traducción activa, a diferencia de la mayormente pasiva que se utiliza al traducir información que no incluye otros contextos como el epistemológico, el lógico y el sistema de conocimientos del cual forma parte el conocimiento a ser comunicado vía comunicación transdisciplinaria. Todo ello requiere entender, además de conocer. Si no se tiene ese entendimiento, es necesario realizar el esfuerzo intelectual para comprender lo que uno ya conoce y desea comunicar de manera transdisciplinaria.

El esfuerzo intelectual para la comunicación transdisciplinaria, *tiene como resultado aumentar el nivel de entendimiento del conocimiento que se quiere comunicar por quien hace ese esfuerzo para la comunicación transdisciplinaria*, lo cual es esencial para el desarrollo intelectual. Los padres hacen lo que pueden para desarrollar el intelecto de sus hijos y ello es por amor. En consecuencia, ese esfuerzo intelectual se haría por amor al intelecto de quien hace el esfuerzo (amor propio intelectual<sup>9</sup>) además de dar soporte a la integración del conocimiento, que beneficia al intelecto colectivo.

---

<sup>9</sup> Es bueno recordar que “amor intelectual” es el aprecio profundo por la diversificación del conocimiento y el aumento gradual del grado de su entendimiento. Por otro lado, el “amor propio intelectual” se refiere a la valoración del propio intelecto y su desarrollo tanto en habilidades (*skills*) intelectuales como en conocimiento y entendimiento de ese conocimiento.

Este tipo de esfuerzo intelectual pudiera ser motivado por tanto Amor Intelectual, en general como por Amor Propio Intelectual especialmente por quien hace el esfuerzo a través de su propio intelecto. Los padres hacen lo que pueden para desarrollar el intelecto de sus hijos y ello es por amor. En consecuencia, hacerlo por y para sí mismo sería por amor al intelecto de uno mismo. Amar a alguien, al hijo por ejemplo, implica hacer esfuerzos para su desarrollo humano y, en consecuencia, también su desarrollo intelectual.

A veces han preguntado qué tiene que ver la ciencia y la tecnología con la noción de “amor”. La respuesta puede ser muy larga o muy breve. La breve sería recordar que el intelecto tiene tres partes: Cognición, Conación (motivación), y Afecto (emoción) y cuyas redes neurales se interceptan y están relacionadas cibernéticamente entre sí mediante axones. Esta combinación de intersección y relacionamiento cibernético es lo que integra las tres componentes intelectuales. Un ejemplo de esa integración lo tenemos en los procesos de toma de decisiones, en el que La corteza prefrontal (cognición) evalúa una situación y envía señales a la amígdala (afectividad) para determinar la respuesta emocional. La amígdala, a su vez, puede enviar retroalimentación a la corteza prefrontal para ajustar la decisión basada en la emoción generada. Simultáneamente, la motivación (conación) influye en la planificación de la acción, y la retroalimentación de la acción realizada ajusta las futuras decisiones y emociones.

Metafóricamente hablando: La cognición sería estéril sin la emoción que genera la motivación, y la emoción sería peligrosa sin la cognición. Los seres humanos no estamos reducidos a nuestros instintos y emociones ni estamos reducidos a nuestra cognición. *El conocimiento y/o el entendimiento son **medios** en el ámbito humano y no **fin**es en sí mismos.*

### **3.1. La Noción de Amor Propio Intelectual**

El amor intelectual busca una relación íntima con su objeto de estudio y se fortalece al expresarse, sirviendo como una base excelente para la investigación académica. Este tipo de amor es una relación cibernética entre el intelecto y el conocimiento, parecida a una retroalimentación positiva. Utilizamos la noción de "amor" según Morgan Scott Peck (Peck, 1978/1992), quien lo define como la voluntad de expandirse para fomentar el crecimiento humano propio o de otros. Esta definición se basa en la noción de amor de Santo Tomás de Aquino para quien el amor intelectual” es la *voluntad orientada al bien o*

*dilección*<sup>10</sup> y donde se ama el intelecto y la verdad por sí mismos. Esta noción, se apoya a su vez en la noción de “amor” de Aristóteles está asociada a su noción de amistad (philia). En ello se basa el significado de “Filosofía” como “Amor a la Sabiduría”. Esto es lo que se le puede recordar a quienes opinan que el Amor no tiene nada que ver con la Ciencia y la Tecnología. En este sentido “Amor a la Ciencia” significaría, voluntad honesta, amor reflexivo, reflexividad y racionalidad orientada *a la Ciencia, y/o Tecnología. Amor intelectual, sería* voluntad honesta, amor reflexivo, reflexividad y racionalidad orientada al intelecto; es decir al desarrollo intelectual, si agregamos la perspectiva de Morgan Scott Peck (The Road Less Traveled: A New Psychology of Love, Traditional Values and Spiritual Growth, 1978/1992).

Esto le da significado al Amor Propio Intelectual. Sería: voluntad honesta, amor reflexivo, reflexividad y racionalidad orientada al intelecto de uno mismo. La práctica Reflexiva, que es la esencia y condición sine qua non de la Cibernéticas de Segundo Grado habría que agregarle la honestidad intelectual consigo mismo y con ello se define lo que es el Amor Propio Intelectual.

En base a ello, se hace evidente el significado de Amor Propio Intelectual como Orientación Reflexiva hacia el Intelecto de uno Mismo, Amor al Propio Intelecto y, en consecuencia a su desarrollo. Este desarrollo consiste en diversificar los conocimientos adquiridos (pata mayor adaptabilidad intelectual) y ahondar cada vez más en el entendimiento de estos conocimientos para aplicarlos más eficazmente, incluso al mismo intelecto de uno (Amor Propio Intelectual) y a la vida misma de uno (amor Propio). Es de recordar que el amor a los demás empieza por el amor a sí mismo y este incluye necesariamente el Amor Propio Intelectual.

El amor genera acción y, en consecuencia, esfuerzo. El amor es activo, no es solo un sentimiento pasivo. En el contexto del amor intelectual, se requiere esfuerzo intelectual y energía mental, lo cual es esencial para la comunicación transdisciplinaria. Esta comunicación fomenta tanto el bien personal como el común, ya que aumenta el entendimiento de quien hace el esfuerzo y su diversificación intelectual como participación en el proceso de integrar conocimientos lo cual es necesario para enfrentar los problemas de la vida real cuyas soluciones son de carácter multidisciplinario.

---

<sup>10</sup> Voluntad honesta, amor reflexivo, de acuerdo a la Diccionario de la lengua española

La palabra "amor" no suele ser bien vista en artículos académicos, a pesar de que el amor al conocimiento es fundamental para la academia desde Sócrates. Es crucial entender que *el amor intelectual es un "hacer" activo y dinámico*. Sugerimos una noción cibernética del amor: el amor intelectual propio requiere pensamiento y acción, vinculando mundos internos y externos y apoyando tanto el desarrollo intelectual personal como el de otros. Se trata de al menos tres importantes relaciones cibernéticas, tanto de co-regulación (retroalimentación negativa) como de co-refuerzo retroalimentación positiva). La curiosidad y el auto hacerse preguntas impulsan estos procesos de retroalimentación, lo cual es necesario esencial para transformar la experiencia en comprensión y el conocimiento en entendimiento e, en consecuencia, juicio y acción. Esta dinámica pudiera estar asociada con la producción de *dopamina*, que fomenta la exploración intelectual, la flexibilidad cognitiva y la creatividad.

El amor propio intelectual no solo impulsa a una persona a involucrarse en actividades intelectuales, sino que también puede activar la liberación de los mismos neurotransmisores asociados con el bienestar y la motivación. Además de a dopamina, la serotonina, las endorfinas, la noradrenalina y el GABA son todos parte de este proceso, creando un *ciclo positivo* que refuerza tanto el crecimiento intelectual como el bienestar emocional. Este ciclo bidireccional es resultado de las relaciones cibernéticas a las que no referimos en el párrafo anterior lo cual se debe al amor propio intelectual, ya que fomenta la acción y el trabajo intelectual así como un mayor compromiso en actividades intelectuales, apoyando así el desarrollo continuo del. intelecto

El amor intelectual podría considerarse una adicción positiva, similar a las actividades físicas que generan bienestar personal. Las actividades intelectuales, sin embargo, generan tanto bienestar personal como común, conectando los mundos internos y externos (función principal del intelecto? y potencialmente desarrollando tanto el intelecto propio como el de otros. La comunicación transdisciplinaria tiene el potencial de diversificar los intelectos personales y de crear un bien común más comprensivo, llegando a más personas de diferentes disciplinas y a la sociedad en general.

### **3.2. Relaciones Cibernéticas entre el Bien Personal y el Bien Común**

En la sección anterior hemos resumido cómo una comunicación transdisciplinaria efectiva da soporte desarrollo intelectual de quien la logra, especialmente en términos de entender o mejorar su entendimiento o comprensión de los conocimientos que ya posee y desea comunicar de manera transdisciplinaria. Además, es importante destacar que la



comunicación transdisciplinaria es una habilidad que se adquiere mediante la práctica reiterativa y que, al igual que otras habilidades como las deportivas, las musicales, las matemáticas, etc., crece con el ejercicio constante. La razón de esto es que las habilidades intelectuales, cuando se practican repetidamente, generan lazos cibernéticos tanto de regulación (mediante retroalimentación negativa) como de refuerzo (mediante retroalimentación positiva).

En el caso de las habilidades deportivas, esto ocurre físicamente, aunque en la mayoría de los deportes también interviene una fortificación gradual de las redes neurales relacionadas con los respectivos procesos psicosomáticos. Algo similar ocurre con las habilidades musicales, poéticas y espirituales, entre otras actividades que conducen a la adquisición de habilidades.

En consecuencia, *es indudable el Bien Personal que genera esfuerzo intelectual para los efectos de una comunicación transdisciplinaria efectiva*. Ese bien personal, en sí, usualmente contribuye *aditivamente* al Bien Común, pero en este caso es mayor y *multiplicativa* es la contribución al Bien Común. si tomamos en cuenta el efecto potencialmente expansivo que tiene el la comunicación transdisciplinaria y especialmente en cuanto al significado etimológico presentado en la sección 2 y resumido visualmente en la figura 1. En este contexto, el soporte al Bien Común se da 1) por la vía de dar soporte a la integración del conocimiento mediante el 1) relacionar, *internamente* a los académicos, investigadores y profesionales de diversas disciplinas o campos interdisciplinarios como 2) por la vía de relacionar el mundo académico y/o investigativo más directamente con la Sociedad en General.

En el ámbito de relacionar internamente a la comunidad académica, ello pudiera desarrollar significativamente el pensamiento analógico, que es fuente de 1) la creatividad intelectual y 2) y de los insumos de pensamiento lógico.

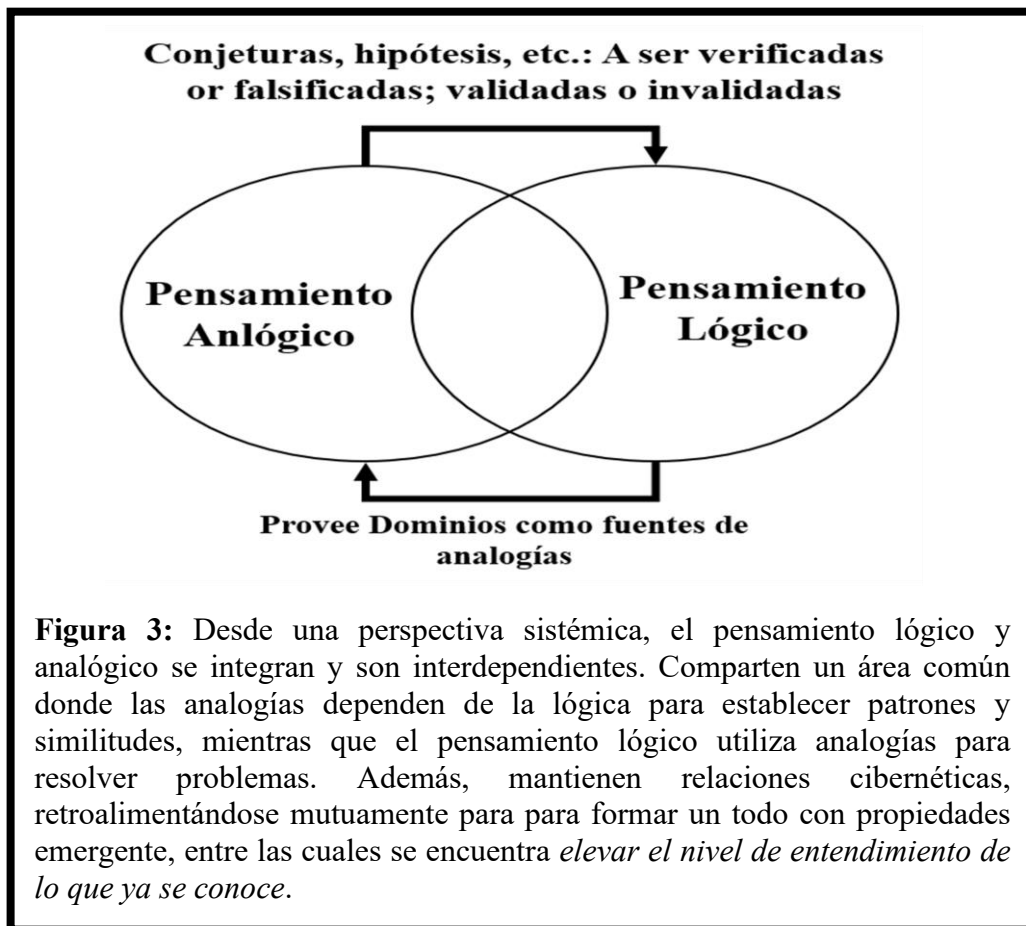
### **3.3. Relaciones Cibernéticas entre Pensamiento Lógico y Analógico:**

Es importante aumentar el potencial de relacionar sinérgicamente el pensamiento lógico con el analógico para el desarrollo intelectual personal que termina contribuyendo tanto al bien personal como al colectivo (Bien Común)

Hay quienes han visto al pensamiento lógico como parte esencial del analógico y otros han visto el analógico como esencial y parte del pensamiento lógico. Desde una Perspectiva

Sistémica, ambos tienen razón. Aunque ello es parte del todo que relaciona ambos pensamientos. Ambos:

1. Tienen un área en común ya que
  - 1.1. la formación de analogías se apoya implícitamente en el pensamiento lógico (patrones y similitudes) como parte de ese proceso, y
  - 1.2. el pensamiento lógico también pudiera contener implícitas analogías para facilitar la comprensión y resolución de problemas.
2. Tienen relaciones cibernéticas entre sí, como lo muestra la figura 3.



Desde una perspectiva sistémica, el pensamiento lógico y el pensamiento analógico son partes esenciales de un *todo mayor*. Hay intersección entre ambos y se relacionan cibernéticamente, complementándose y enriqueciéndose mutuamente para facilitar una mayor comprensión. El que el todo sea mayor que las partes está basado en entender lo que se conoce, como hemos anticipado arriba. Una de las propiedades emergente del todo que es más complejo genera propiedades emergentes una de las cuales es el entendimiento

o un mayor entendimiento del conocimiento previo a la combinación sinérgica de ambos. En consecuencia, se trata de una complementariedad que beneficia a ambas partes porque se entiende, o se aumenta el nivel de entendimiento del conocimiento por cada una de las partes relacionadas en el todo holístico. Esto produce implícitamente y cuando se hace explícito este fenómeno de subir el nivel de entendimiento a través de relacionar las dos partes (pensamiento lógico y analógico) entonces se toma consciencia de la verdadera importancia de hacer los esfuerzos intelectuales para relacionar expresamente el pensamiento analógico con el lógico. Ello fortalece el desarrollo intelectual y a través de y como consecuencia de la Comunicación Transdisciplinaria. Es otro ingrediente que amplifica nuestro entendimiento de lo que ya conocemos. Además de la capacidad creativa del pensamiento analógico se entiende mejor nuestro conocimiento lógico y como consecuencia se pudiera volver más productiva las inferencias lógicas que se pudieran hacer.

### **3.4. ¿Es Posible Tener Amor Propio sin tener Amor Intelectual?**

Es bueno iniciar esta subsección notando que el intelecto tiene tres componentes relacionadas cibernéticamente entre sí: Cognición (conocimiento y entendimiento) . Conación (motivación), Afección (emoción o emotividad). Una forma de desarrollar el intelecto, es por la vía de la Educación Formal, pero también el intelecto se desarrolla por la vía de la educación Informal o no Formal. La educación informal es precisamente la que más desarrolla el intelecto como un todo, mientras que la formal está más orientada a la parte cognitiva del intelecto. Y la informal esta más específicamente orientada. Como anécdota personal, recién graduado de la Universidad, el primer autor conoció por primera vez lo que significa la sabiduría y fue de una persona quien, para su sorpresa era analfabeta. Esto fue para él una prueba fehaciente de que el desarrollo integral, holístico, del intelecto pudiera basarse solo en la educación informal. Esta persona entendía lo que el primer autor solo conocía, a través de la educación formal, quien tenía mucho más conocimiento formal que esa persona pero sintió que esta persona tenía más entendimiento.

la educación informal pudiera superar a la educación formal en términos de entendimiento e incluso de sabiduría. El conocimiento no siempre se traduce en entendimiento y mucho menos en sabiduría. En esta subsección nos estamos refiriendo al intelecto como un todo y no solo a la parte cognitiva del mismo.

Hemos usado en el título de esta subsección el término o la noción “amor” como la hemos usado arriba. Pudiera parecer inapropiado, en un trabajo académico, usar el término o la

noción de “amor”. Pero en su sentido general, el amor puede dar significado a la actividad y nutrir el intelecto en tres formas: **Cognitivamente** (causa y efecto de curiosidad y de aprendizaje); **Conativamente**, ya que motiva la acción y la perseverancia; y **emocionalmente** ya que Aporta satisfacción y conexión personal. El amor es una condición “sine qua non” para hacer los esfuerzos requeridos para desarrollar a otros o a uno mismo. Es necesario tanto a los padres para desarrollar a sus hijos, como a quien hace los esfuerzos requeridos para cuidar a su jardín, su casa, o su intelecto, o su actividad científica o ingenieril. Es posible que uno labore sin amar lo que hace. Eso es lo que diferencia labor de trabajo. El segundo requiere hacer y cuidar, no solo hacer. El amor es lo que convierte la labor en trabajo, ya que implica un compromiso emocional y *una conexión personal con la actividad*. Ello no solo mejora la calidad de lo que hacemos, sino que también enriquece nuestras vidas y las de quienes nos rodean.

Hecha la aclaratoria de arriba, regresemos a la pregunta hacemos como título de esta subsección. El amor propio, en general, es multidimensional donde el amor propio intelectual es una de sus dimensiones, otras dimensiones son, por, ejemplo, la física (el ejecución o esfuerzo físico reiterado es una forma de atender esa dimensión), el religioso (requiere también reiteración de ejercicios espirituales), social (que también requiere reiteración, etc. En consecuencia, es mas que evidente que el amor a si mismo es condición necesaria para para el amor intelectual a sí mismo, que también requiere de ejercicio reiterativo. Amarse a si mismo, requiere esfuerzos reiterados, transformase en persona, como diría Carl Rogers (1961/2004), requiere esfuerzos reiterados en diferentes dimensiones.

En “*On Becoming a Person*” Carl Rogers (1961/2004) destaca la importancia del amor propio como un componente esencial para el desarrollo de relaciones sanas. Esto se interpreta como que *amarse a sí mismo es condición necesaria para amar a los demás*. Hacer los requeridos esfuerzos intelectuales para una comunicación transdisciplinaria es una forma de desarrollar el propio intelecto y de facilitar la trasmisión de conocimiento a académicos de otras disciplinas y los miembros de la sociedad, es decir es una forma de desarrollar el propio intelecto, transformase paulatinamente en más persona (de acuerdo a Car Rogers) y dar soporte a personas de otros campos disciplinarios y potencialmente a la Sociedad en general . es decir dar soporte a otros en sus respectivos desarrollos personales. Es un proceso de ganar-ganar. Se obtiene el bien personal contribuyendo al Bien Común y perversa

De acuerdo con la perspectiva de Rogers, el *desarrollo de una autovaloración positiva* (amor a si mismo) y la capacidad de aceptarse a uno mismo son fundamentales para establecer vínculos auténticos con otras personas. (amor a los demás). Cuando un individuo logra apreciarse y comprenderse, se vuelve capaz de expresarse con mayor apertura y sinceridad, lo que a su vez propicia el establecimiento de lazos genuinos basados en la empatía. Rogers subraya además que el camino hacia la realización personal implica un progreso continuo hacia la autoaceptación. Este proceso no solo beneficia al individuo, sino que también sienta las bases para formar y mantener relaciones interpersonales sanas y verdaderas. En esencia, el crecimiento personal y la autoaceptación se convierten en catalizadores para la creación de conexiones significativas con los demás.

Sugerimos que el esfuerzo intelectual necesario para la comunicación transdisciplinar es un esfuerzo que se hace tanto por amor intelectual a si mismo, como por amor intelectual a los demás. Con esto se sugiere, en base al o de arriba brevemente expresado, que *el amor intelectual hacia uno mismo y hacia los demás motiva y sustenta el esfuerzo en la comunicación transdisciplinaria*. Dado que la autoaceptación y el crecimiento personal son condiciones previas para establecer relaciones auténticas y empáticas, *es razonable que el amor intelectual desempeñe un papel similar en el ámbito de la comunicación transdisciplinar*, que también requiere empatía y comprensión entre diferentes disciplinas.

Esta misma conclusión basada en el “*On Becoming a Person, Carl Rogers*” se puede hacer en relación a los educadores en relación a su actividad educativa. Mientras más reiteran una explicación, más la entienden, más personas se hace, más desarrollan sus intelectos y más oportunidades tienen de manifestar su amor humano e intelectual a sus estudiantes, el cual se basa preocuparse de que sus estudiantes aprendan, *lo cual requiere esfuerzos intelectuales los cuales muchas veces son reiterativos usando otras palabras, analogías y metáforas*. Estos esfuerzos intelectuales reiterativos benefician tanto al maestro, instructor, o profesor como a los estudiantes. Esto se puede incluso concebir como una relación cibernética como se supone que la educación debe ser.

#### **4. Sugerencias para Subir la Efectividad de la Comunicación Transdisciplinaria.**

En las secciones anteriores resumimos Qué y Para Qué es la comunicación Transdisciplinaria. En esta sección sugeriremos brevemente cómo se lograría la efectividad de la misma.

Traducir conocimiento a un lenguaje transdisciplinario requiere no solo una traducción de los signos y símbolos (traducción semiótica), sino también del contexto en el que se encuentra ese conocimiento. Si el contexto no es compartido, es necesario considerarlo para la comunicación transdisciplinaria. Esto implica un mayor esfuerzo intelectual y/o un mínimo nivel de entendimiento de lo que se está traduciendo.

A diferencia de traducir información simple, que suele ser una tarea más *pasiva*, la traducción de conocimiento requiere una *comprensión activa*. No solo es necesario traducir los términos, sino también entender cómo encajan en contextos más amplios como el epistemológico (es decir: cómo sabemos lo que sabemos) y el lógico (cómo estructuramos y validamos el conocimiento). Además, es fundamental comprender el sistema de conocimientos del que forma parte el conocimiento que se desea comunicar.

Para lograr una comunicación transdisciplinaria efectiva, no basta con conocer; es necesario un mínimo nivel de entendimiento de lo que se conoce y, en consecuencia, hacer el esfuerzo intelectual para comunicarlo de manera que tenga sentido en diferentes contextos disciplinares.

Traducir conocimiento a un lenguaje transdisciplinario implica no solo convertir los términos técnicos de un campo a otro, sino también comprender y comunicar el contexto en el que ese conocimiento existe. Por ejemplo, en biología, un concepto como "evolución" tiene implicaciones específicas y un marco teórico particular. Para comunicar este concepto en un contexto transdisciplinario, como en un debate sobre cambio climático, necesitamos explicar no solo la definición de "evolución", sino también cómo y por qué es relevante para el tema del clima.

Si el contexto del conocimiento no se comparte entre las disciplinas involucradas, es crucial incluirlo en la traducción. Este proceso requiere más esfuerzo intelectual y un mínimo de comprensión del material original. A diferencia de traducir información simple, que puede ser un proceso relativamente *pasivo* (como traducir un manual de instrucciones), traducir conocimiento es una tarea *activa*. Necesitamos comprender no solo las palabras, sino también los conceptos subyacentes y cómo se relacionan con diferentes campos del saber.

Por ejemplo, cuando se traduce un concepto matemático complejo para aplicarlo en la economía, no solo se traduce el término matemático, sino también su *aplicación* y relevancia en el contexto económico. Esto requiere entender los respectivos fundamentos epistemológicos y lógicos.

Además, si una persona no tiene el suficiente nivel de entendimiento al principio, el esfuerzo intelectual requerido para traducir y comunicar ese conocimiento puede elevar ese nivel de entendimiento y comprensión. Es decir, este proceso no solo transmite información, sino que también mejora el entendimiento tanto del que traduce como del que recibe la información.

En resumen, comunicar conocimiento de manera transdisciplinaria no solo implica conocer los términos, sino también entender el contenido y hacer el esfuerzo intelectual para integrarlo en diferentes contextos disciplinares. Este nivel de entendimiento más amplia y contextualizada es lo que permite una comunicación transdisciplinaria efectiva y puede aumentar el nivel de entendimiento de todos los involucrados.

Para la "comunicación transdisciplinaria", también recomendaremos el uso de un "lenguaje transdisciplinario" basado en la trans-textualidad, específicamente en la forma de intertextualidad, una técnica bien conocida en artículos académicos, es decir, utilizando citas, enlaces, notas al pie, notas finales, apéndices, etc., Esta muy usada técnica consiste en traducir términos técnicos a lenguaje natural o términos precisos a otros *menos precisos pero más adaptables a personas de otras disciplinas*. Esto se basa en la Primera Ley de la Cibernética de Ross Ashby (An Introduction to Cybernetics, 1958) que Ashby tradujo de su formulación matemática a la frase transdisciplinaria **"Sólo la Variedad Absorbe Variedad"**. Esta traducción diseminó la Primera Ley de la Cibernética a todas las disciplinas y con su aplicación en otras disciplinas, su uso tuvo un crecimiento exponencial. El autor de este artículo tuvo la experiencia de enseñar a un niño de 10 años que lo entendió a tal nivel que al día siguiente ya lo estaba aplicando.

Un soporte adicional que se pudiera tener es apoyarse en una Inteligencia Artificial del tipo "Generative Large Language Models" (GLLM) a la que se le da el texto en términos disciplinares y se le pide que lo traduzca a un lenguaje transdisciplinaria o a un lenguaje que pueda ser entendido en forma no-disciplinaria (segundo sentido etimológico del prefijo "trans") o incluso a un estudiante de bachillerato. Estos GLLM son muy efectivos usando analogía o metáforas para esas traducciones. La condición necesaria y sine qua non es que el autor edite los resultados de esa inteligencia artificial del tipo GLLM, ya que el autor es quien bien conoce lo que quiere comunicar, el contexto del mismo y la audiencia que quiere alcanzar. Esto último depende de los objetivos de autor. En consecuencia es imprescindible que el autor edite el texto traducido a un lenguaje transdisciplinario. Usar esta sugerencia beneficia más al lector que al autor ya que sería menor el esfuerzo

intelectual de parte del autor y, en consecuencia, se ganaría menos intelectualmente en cuanto a lo que pudiera subir en el nivel del entendimiento de lo ya conocido por el autor.

Una metodología para hacer la traducción sin soporte de los "Generative Large Lenguaje Modelos" es utilizar la reiteración cibernética recomendada el premio Nobel en Física el profesor de física cuántica, mencionado arriba, Richard Feynman, con su técnica llamada "Feynman Technique" o "Aprender Enseñando" (*"learning by teaching"*). Mas detalles al respecto se encuentran en (Callaos & Leon, Comunicación Transdisciplinaria, 2024) y especialmente en la sección 4 de este trabajo.

## Referencias

- Ashby, W. R. (1958). *An Introduction to Cybernetics*. New York: Wiley. Recuperado el 19 de 6 de 2024, de <http://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/6344/2/IntroCyb.pdf>
- Callaos, N. (2013). *The Notion of 'Notion'*. Recuperado el 30 de 12 de 2016, de Academia.edu: [https://www.academia.edu/4415647/The\\_Notion\\_of\\_Notion](https://www.academia.edu/4415647/The_Notion_of_Notion)
- Callaos, N. (2022). *Intellectual Development via Trans-Disciplinary Communication*. Recuperado el 30 de 5 de 2022, de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/360375603\\_Intellectual\\_Development\\_via\\_Trans-disciplinary\\_Communication](https://www.researchgate.net/publication/360375603_Intellectual_Development_via_Trans-disciplinary_Communication)
- Callaos, N., & Leon, C. (2 de March de 2024). *Comunicación Transdisciplinaria*. (N. Callaos, & C. Leon, Edits.) Recuperado el 9 de 3 de 2024, de Academia.edu: [https://www.academia.edu/115695693/COMMUNICACION%20TRANSDISCIPLINARIA\\_Versi%C3%B3n\\_3\\_2\\_2024\\_Nagib\\_Callaos](https://www.academia.edu/115695693/COMMUNICACION%20TRANSDISCIPLINARIA_Versi%C3%B3n_3_2_2024_Nagib_Callaos) .
- Coyne, R. (09 de June de 2018). *Undisciplinarity*. Recuperado el 24 de 11 de 2023, de Reflections on Technology, Media & Culture,: <https://richardcoyne.com/2018/06/09/undisciplinarity/>
- Marlowe, T., Laracy, Mario, L., & Callaos, N. (2021). *International Association for Trans-Disciplinary Communication (AFTC)*. Recuperado el 9 de 6 de 2024, de Intenational Institute of Informatics and Systemics (IIS): [https://www.iis.org/Meaning\\_of\\_transdisciplinary\\_communication\\_for\\_the\\_International\\_Association\\_For\\_Trans-Disciplinary\\_Communication\\_\(AFTC\).pdf](https://www.iis.org/Meaning_of_transdisciplinary_communication_for_the_International_Association_For_Trans-Disciplinary_Communication_(AFTC).pdf)
- Norton, a. S., Sonetti, G., & Sarrica, M. (2023). Crossing borders, building new ones, or shifting boundaries? Shared narratives and individual paths towards inter/transdisciplinarity . *Sustainability science*, 18, 1199–1213. doi:<https://doi.org/10.1007/s11625-022-01218-8>
- Peck, M. S. (1978/1992). *The Road Less Traveled: A New Psychology of Love, Traditional Values and Spiritual Growth*. London, United Kingdom: Arrow Books, Random House publishers group.
- Rogers, C. (1961/2004). *On Becoming a Person: A Therapist's View of Psychotherapy*. Constable.
- Stember, M. (1991). Presidential address - Advancing the social sciences through the interdisciplinary enterprise <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/036233199190>. *The Social Science Journal.*, 28(1),



1-14. Recuperado el 24 de 11 de 2203, de  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/036233199190>

Von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York, New York, USA: George Braziller.

Zajonc, A. (2006). Cognitive-Affective Connections in Teaching and Learning: The Relationship Between Love and Knowledge,. *Journal of Cognitive Affective Learning* , 3(1), 1-9. Obtenido de [https://www.academia.edu/79822773/Cognitive\\_Affective\\_Connections\\_in\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_The\\_Relationship\\_Between\\_Love\\_and\\_Knowledge\\_1?auto=download](https://www.academia.edu/79822773/Cognitive_Affective_Connections_in_Teaching_and_Learning_The_Relationship_Between_Love_and_Knowledge_1?auto=download)

Zajonc, A. (2006). Love and Knowledge: Recovering the Heart of Learning through Contemplation. *Sage Journals - Teachers College Record*, 108(9), 1742-1759. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00758.x>