

Oswaldo Raúl Giacomelli

[ogiacomelli@gmail.com](mailto:ogiacomelli@gmail.com)

Del Conocimiento Tácito al Conocimiento Científico

Un modelo sobre la acción de comprender el mundo y sus implicancias en la educación sistemática

*Campo de Prácticas*, Año 3, N° 1, diciembre 2023

Sección: Artículos, pp. 51-63

ISSN 2118-8787

## **Del Conocimiento Tácito al Conocimiento Científico**

### **Un modelo sobre la acción de comprender el mundo y sus implicancias en la educación sistemática**

#### **Resumen**

El trabajo comienza por tratar de comprender los pasos de apropiación de conocimiento. Para esto recurrimos a la neurociencia, no con intenciones de hacer con ella prescripciones psicologistas, sino para tomarla como insumo de comprensión de los impulsos motores primitivos que motivan el proceso. Analizaremos desde allí, los saberes tácitos que adquiere un individuo, para poder transformarlos con posterioridad en conocimiento consciente en lo que denominamos saberes praxiológicos. Por otro lado, si el objeto es modificar la materia o las interacciones sociales, y esto solo ocurre por medio de un proceso de acción operatoria, netamente praxiológica; discutiremos qué impulsa a un ser humano a proponerse la tarea de la construcción de la ciencia formal, y en tal caso, cuáles son los insumos a los que echa mano para construirla. Finalizaremos tratando de mostrar que, este impulso, es la única forma en que logra trascendencia la acción praxiológica de los individuos. A modo de conclusiones operativas para la acción docente, discutimos los momentos y acciones posibles para que ese proceso de construcción de saberes resulte en mejores logros.

**Palabras clave:** conocimiento tácito, educación, praxiología, conocimiento científico, neurociencia

## **From Tacit Knowledge to Scientific Knowledge**

### **A model about the action of understanding the world and its implications in systematic education**

#### **Abstract**

This work begins by trying to understand the steps of knowledge appropriation. For this we will use neuroscience, not with the intention of making psychological prescriptions with it, but to take it as an input for understanding the primitive motor impulses that motivate the process. From there we will analyze the tacit knowledge that an individual acquires, in order to subsequently transform it into conscious knowledge in what we call praxiological knowledge. On the other hand, if the object is to modify matter or social interactions, and this only occurs through a process of operational action, purely praxiological; We will discuss what drives a human being to undertake the task of constructing formal science, which has nothing to do with the achievement objectives, and in that case, what inputs are used to construct it. We will conclude by trying to show that this impulse is the only way in which the praxiological action of individuals achieves transcendence. As a closing and as operational conclusions for teaching action, we will discuss the moments and possible actions so that this process of knowledge construction results in better achievements.

**Keywords:** tacit knowledge, education, praxeology, scientific knowledge, neuroscience

## **Una introducción a la mecánica neuronal y la apropiación del conocimiento tácito**

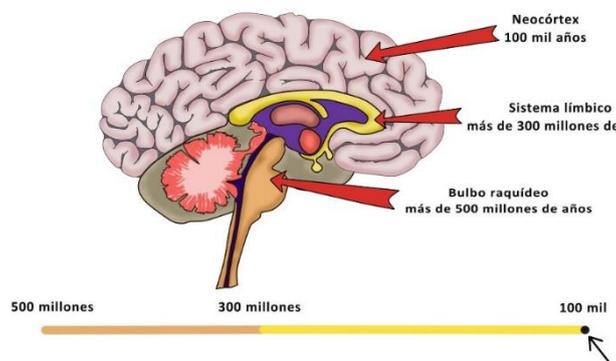
Si tomamos como forma de delimitar a qué llamamos conocimiento tácito, los aforismos del propio Polanyi (1966), quien hablara por primera vez del tema expresando que "conocemos más de lo que podemos decir / sabemos más de lo que pensamos" (págs. 5, 18, 23), notamos que se hace mención a lo no racionalizable en estado consciente. Por otro lado, autores como Nonaka y Takeuchi (1995), lo presentan diciendo que

Las ideas personales, la intuición y las corazonadas, elementos por demás subjetivos, son parte integral del conocimiento. Éste también incluye ideales, valores y emociones, así como imágenes y símbolos. (pág. 8)

Esta última descripción lo deja casi emparentado con el conocimiento praxiológico ya que, según Kotarbinski (1965) "el objeto general de la praxiología es la acción intencional humana, esto es, la acción deliberada y consciente" (pág.72). Como se puede advertir, la diferencia fundamental es su acción consciente, y es por eso que ocuparemos unos párrafos en observar los impulsos que activan este mecanismo, para aportar un insumo biológico al análisis.

Para poder tener una mirada más global que permita interconectar la idea de conocimiento tácito con la producción de conocimiento científico, quisiera comenzar por presentar el sistema nervioso, a grandes rasgos, en sus distintas partes. Si miramos las fases de nuestro desarrollo prenatal, veremos que el primer órgano nervioso que comienza a desarrollarse, contrariando lo que dice el sentido común, está ubicado en el sistema digestivo (que interconecta también al corazón), y que con posterioridad conformará el órgano del mesenterio, con más neuronas interconectadas que nuestro cerebro. La razón es simple, para la supervivencia es fundamental tener una correcta toma de decisiones respecto de la captación, distribución y consumo de la energía a todo el cuerpo. Con posterioridad se desarrolla otro cúmulo neuronal capaz de tomar decisiones relacionadas con los estímulos del mundo externo, e interconectado con sensores que recogen la información del exterior (oído, tacto, gusto, vista, olfato y otros de menor sensibilidad), que conforman la médula espinal y el bulbo raquídeo. Este primer cerebro, más antiguo, se conformó evolutivamente para solucionar problemas de supervivencia, proveerse de alimentos y hacer reservas, defenderse y, como finalmente su propia vida no podrá ser mantenida para siempre, reproducirse para que su información perdure. Los programas neuronales que hemos desarrollado y heredado a lo largo de la evolución son relativamente simples. Por ejemplo, si tenemos hambre, detectamos un ser vivo comestible, matamos y comemos. No habrá allí juicio de valor y, por lo tanto, tampoco emoción que nos condicione.

Con la evolución, se irá construyendo un nuevo cerebro con interconexiones más sofisticadas, que tendrá estrategias, de cierta complejidad, para lograr los mismos fines pero que premiará-estimulará los logros satisfactorios con endorfina, dopamina, etc. Es a través de estas recompensas o reprobaciones químicas que a las acciones de este cerebro las identificamos como emociones y a esta capa cerebral la reconocemos con el nombre de cerebro límbico. De igual manera que en la evolución, en nuestro desarrollo prenatal este será el segundo cerebro en desarrollarse. Estos dos cerebros llevan ya 500 y 300 millones de años de conformados, respectivamente. El último cerebro desarrollado en la historia evolutiva y paralelamente en nuestra construcción prenatal es el neo córtex. Este cerebro nuevo tiene muchísima más cantidad de neuronas que los anteriores y permite construir modelizaciones en base a la experiencia, lo que comúnmente llamamos “pensamiento abstracto”. El inconveniente es que su aparición en la línea de tiempo evolutiva es muy reciente, apenas hace 100 mil años, lo que



hace que no traiga un prediseño, en su construcción, de algunos programas neuronales como saber sumar o comprender el concepto de volumen. (Figura 1)

Figura 1: Partes constitutivas del cerebro.

Las tres conformaciones del cerebro y su referencia de la edad de conformación en la línea de tiempo.

Dentro de esta estructura, los impulsos más fuertes serán los que provengan del cerebro más antiguo y los más débiles del más moderno. Por otra parte, cualquier modelo abstracto construido por el neo córtex recibirá aprobación y por lo tanto será retenido-memorizado, en tanto cumpla con las necesidades del cerebro límbico (emociones), que premiará con la liberación de sustancias que producirán placer, lo que estimulará a que sigamos usando ese programa neuronal. Por el contrario, si no cumplieran con las pretensiones de los programas del cerebro límbico, serán olvidados con facilidad. Con este esquema muy básico que nos aporta la neurociencia, comenzaré a analizar qué pasa con nuestras capturas de información sensorial.

Michael Polanyi (1949), en su libro *La dimensión Tácita*, presenta un experimento de los psicólogos Lazarus y Mc Cleary en el que

presentaron a una persona una gran cantidad de sílabas sin sentido, y luego de mostrar algunas de las sílabas, administraron una descarga eléctrica. Con posterioridad, la persona mostró síntomas de anticipación del shock a la vista de 'sílabas de choque'; sin embargo, en el interrogatorio, no pudo identificarlas. Había llegado a saber cuándo esperar un shock, pero no podía decir qué lo hizo esperarlo. Había adquirido un conocimiento similar al que tenemos cuando conocemos a una persona por signos que no podemos decir. (pag.8)

Este autor ruso señala que nuestro cerebro acumula cierta información que considera relevante –al decir de Simon (1997) relevancia para el cerebro límbico emocional–, aun cuando no tenga una forma de verbalizar o de modelizar dentro de esquemas de abstracción que nos permitan comunicar esa información. A este tipo de saber no verbalizable lo denomina Conocimiento Tácito. Aunque podríamos poner un manto de duda respecto del análisis de Polanyi, pues en el tiempo transcurrido entre su publicación en 1966 y la actualidad sería razonable que hayan surgido otros análisis contradictorios con éste, recientes investigaciones siguen confirmando los mismos dichos.

El Dr. Luciano Sposato (2015), neurólogo especializado en la relación cerebro-corazón, cita en sus disertaciones un trabajo realizado en la Universidad de Cambridge en el que

se les pidió a algunas personas que participen de un juego en el cual tenían que tomar decisiones basadas en situaciones simuladas en una computadora. Y siempre había dos opciones entre las cuales tenían que decidir: una de ellas iba a tener un resultado positivo o favorable, y la otra iba a tener un resultado desfavorable. Y mientras participaban del juego se les monitoreaba los latidos cardíacos para saber cómo reaccionaba el corazón justo antes de tomar una decisión. Y lo que encontraron los investigadores fue que antes de tomar una decisión que iba a tener un resultado favorable, el corazón latía de una forma específica. Pero cuando iban a tomar una decisión que iba a tener un resultado negativo, latía de una forma totalmente distinta. Es decir que, aparentemente, el corazón sabía antes de que el cerebro fuera consciente, si la decisión que se estaba por tomar iba a tener un resultado favorable o desfavorable. Sposato (video).

Estas son evidencias claras de que aún sin poder llevarlo al campo consciente, y mucho menos a la verbalización, el sistema nervioso guarda un conocimiento tácito de lo que es válido o

funcional y lo que no, de lo que es juzgado como emocionalmente beneficioso o satisfactorio y lo que no. El pasaje por el filtro emocional del cerebro límbico y la amígdala, no hace infalible la valoración, pero sí establece una evaluación previa que compara las funciones que históricamente dieron buenos resultados durante todo nuestro proceso evolutivo y quedaron grabadas en nuestros programas neuronales más elementales, con la que se está evaluando. Este conocimiento tácito no se adquiere en un proceso lineal ya que la actividad del cerebro no será uniforme a lo largo de nuestra vida.

“En los primeros seis años de vida el cerebro desarrolla conexiones a velocidades 500 veces mayor de las que realiza una mente adulta.” (de la Huerga, 2018, s/p) Y aunque puede ser vista con justa razón como una conclusión un poco grosera de la anterior afirmación, un año de elaboración de conexiones neuronales de un bebé equivalen a 500 años de formación de conexiones de un adulto. Sabemos que no es estrictamente así, pero resulta muy ilustrativo para darnos cuenta de que la mayor cantidad de conocimiento tácito se adquiere en los primeros años y es determinante de las elaboraciones que, posteriormente, se harán en la construcción de un conocimiento práctico y de una justificación teórica de éste.

### **El conocimiento tácito como disparador de un conocimiento praxiológico**

Podríamos preguntarnos: ¿qué convierte a ese conocimiento tácito adquirido por un impulso-recompensa del cerebro límbico (como un instrumento inconsciente), en una capacidad consciente del manejo de técnicas para modificar su entorno? La respuesta está en el mismo impulso-recompensa.

Recordemos que el cerebro límbico era una especialización de lo que en un comienzo realizara el bulbo raquídeo, pero ahora con programas más complejos y con un sistema de recompensa química que genera en el cuerpo una sensación de placer o malestar. Lo conocemos tradicionalmente como emociones. Así, los programas que producen emociones placenteras son aquellos que aseguran la supervivencia y por tanto la adaptabilidad del individuo a un mundo exterior a veces adverso. Por lo tanto, habiendo acumulado el suficiente caudal de conocimiento tácito y teniendo el impulso de modificar su ambiente para el logro de esa adaptabilidad premiada, pone en acción su intuición, sus corazonadas, su conocimiento tácito en el logro de un ambiente que garantice su mejor supervivencia. Pero ahora, a diferencia del conocimiento tácito, lo hará en forma consciente. Frente a este impulso, será el neo córtex, el cerebro que creará ambientes virtuales donde ensayar posibles resoluciones para llevar a la práctica. Primero teniendo como insumo los conocimientos tácitos (corazonadas), y más tarde

los resultados más o menos acertados de anteriores intentos de modificar la naturaleza (conocimiento praxiológico).

La investigación praxiológica supone el análisis de esta clase de acción desde el punto de vista de la eficiencia. En términos amplios, esto involucra el estudio detallado de las condiciones de la acción humana, en especial de los factores que la favorecen y limitan, y de las normas que rigen su desarrollo racional. Sin embargo, el análisis praxiológico no se compromete con ninguna esfera particular de actividad humana. Puesto que cualquier esfera de actividad humana puede analizarse desde el punto de vista de la acción eficiente, la praxiología abarca todo el ámbito de las actividades prácticas del hombre. (Kotarbinsi, 1965, pág. 144)

Bajo esta caracterización, una puesta en acción de un conocimiento tácito, con la intención de modificar y controlar su ambiente como forma real o simbólica de supervivencia, deriva en una generación consciente de un conocimiento praxiológico. Este impulso generador podrá tener como finalidad primitiva la trascendencia individual (tal como lo generaría el bulbo raquídeo), o con programas neuronales de mayor complejidad, que proveen a la vez una mayor estabilidad con el ambiente, buscando la trascendencia grupal (como lo haría el cerebro límbico). (Figura 2)

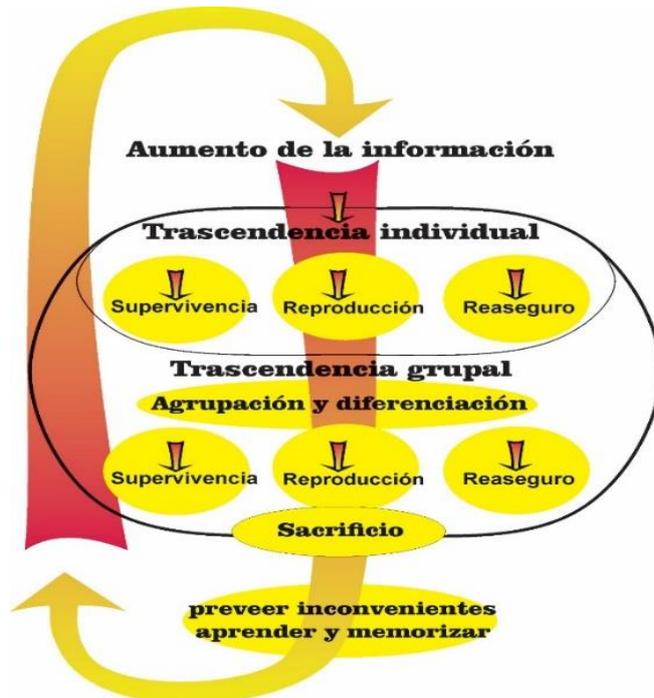


Figura 2. Esquema en el que se muestran las finalidades de los programas del bulbo raquídeo (trascendencia individual), el cerebro límbico (trascendencia grupal) y finalmente la elaboración realizada por el neocortex para prever inconvenientes.

Una vez convertido en acción praxiológica, deriva en un nuevo conocimiento otorgado por los resultados de su acción, tanto sobre la materia como sobre el ambiente material y social que lo

rodea. Esta acción aumenta la complejidad de los próximos emprendimientos que ya contarán con un mayor conocimiento praxiológico y por lo tanto con una modificación de los programas de resolución de conflictos que incluirán finalidades más abstractas, reemplazando fines concretos por otros más simbólicos que esta acción praxiológica ha generado, como forma de búsqueda de equilibrio con el medio. Por ejemplo, si en tiempos primitivos el ser un efectivo cazador y proveedor de alimento convertía al hombre en un integrante respetado de la manada, hoy sus acciones praxiológicas lo llevarán a dominar técnicas que le permitan obtener más dinero (el nuevo equivalente del cazador – proveedor exitoso). Así, el individuo modifica el medio y el medio modifica al individuo. Bunge (1985) resume este punto cuando señala que

La filosofía de la tecnología se refiere a [...] el problema pragmático (o praxiológico) de definir el concepto de acción racional, es decir, acción guiada por diseños y planes; con el problema axiológico de identificar y analizar los valores típicos de la tecnología, como la eficiencia y la confiabilidad. (pág. 219)

Desde esta perspectiva, la técnica consiste en un tipo especial de acción humana: la acción técnica. En tanto que acción humana productiva, la acción técnica es una acción conforme a fines, esto es, está guiada por una descripción precisa del objeto, evento o estado deseado como resultado y por un determinado conocimiento aprendido, ejecutándose dicha acción para la satisfacción de unos objetivos previamente asumidos. Así, el agente intenta producir un objeto, evento o estado de cierta clase, ayudado por un corpus aprendido de conocimientos, con un propósito decidido de antemano.

Los valores y los fines praxiológicos hacen posible la evaluación intrínseca y extrínseca de las acciones intencionales humanas, a la vez que dan lugar a la proposición de sugerencias para aumentar su eficiencia. (Lawrel, 2017, pág 143)

En su pasaje por el cerebro límbico y en especial por la amígdala, los conocimientos que se han acumulado y que son puestos a consideración para la acción praxiológica deben resultar con una respuesta favorable a las dos funciones antes mencionadas:

- cumplir con los fines praxiológicos, para lo cual se evalúa si en oportunidades anteriores, en condiciones similares, dicha acción dio un resultado favorable;
- estar en concordancia con los valores presentes en el individuo.

En cuanto a los valores presentes, son el resultado, primitivamente, de los programas neuronales de supervivencia que confrontados con el medio social van modificándose en favor de una mayor estabilidad y compatibilidad con el núcleo conviviente de interés. Para ejemplificarlo pondremos en discusión el respeto a la vida. En un comienzo, el respeto es sobre

la vida de los integrantes de la manada pues a mayor cantidad de integrantes el grupo soporta mejor los ataques de los depredadores y la posibilidad de supervivencia aumenta. Pero sin embargo no se respeta por igual la vida de otros animales o vegetales, ni tampoco la de los integrantes débiles o enfermos de la manada porque estos retrasan la huida, consumen alimento y no proveen insumos de supervivencia al grupo. En estos casos son apartados o aniquilados (esos impulsos primitivos se manifiestan actualmente como bullying, racismo, etc.). Pero este impulso básico comienza a modificarse en base a experiencias en las que no resultaban un riesgo o en las que el reclamo de otros integrantes hizo reevaluar la posición. Es así como comienzan a aparecer consensos sociales que determinan nuevos valores grupales. Es de esta forma como determinadas acciones praxiológicas obtienen aceptación y son incorporadas al acervo cultural del grupo o de la sociedad. Este conocimiento, por el consenso de validez obtenido, debe perdurar al paso de las generaciones y por lo tanto tiene que encontrar estrategias de transmisión, no solo de los casos particulares sino de todos los posibles casos del tipo para que, nuevas generaciones, sin haber pasado por los mismos aprendizajes praxiológicos pueda planificar estrategias de resoluciones posibles. Se hace necesaria la trascendencia de un conocimiento que abarque a todos los casos y con análisis de consecuencias del tipo causal para que genere la posibilidad de adaptarlo a otras situaciones.

### **La ciencia como forma de trascendencia**

El neocórtex es el cerebro con las condiciones óptimas para la construcción de modelos generalizadores pues tiene la capacidad de ser un laboratorio donde se ensayan los modelos abstractos contrastándolos con las experiencias prácticas adquiridas previamente. Las representaciones simbólicas, con funcionamientos normados y con una lógica que permita llegar a la predicción de sucesos aún no explorados en la práctica, es un legado que una generación puede entregarle a la siguiente y que asegura que, aunque ésta no haya adquirido el mismo conocimiento tácito y no tenga la misma praxis sobre la materia, pueda reconstruirla y seguir los pasos de la generación que le precede.

Ciertamente todas las actividades neuronales deberán pasar por el filtro que el cerebro límbico realiza desde lo emocional. Esto condiciona los modelos abstractos, de tal manera que, si no concuerdan con aquellos que el cerebro emocional reconoce como compatibles con la supervivencia y los valores, serán puestos en duda. En forma similar, una vez asumido como válido un modelo de explicación por ser compatible con nuestro conocimiento tácito, nuestros valores y nuestros otros modelos de explicación, resulta altamente improbable que se acepte

un conocimiento tácito, un valor o una explicación abstracta que ponga en conflicto este estado de equilibrio funcional entre los programas neuronales ya existentes. Así, los conocimientos tácitos adquiridos mayoritariamente en nuestra temprana edad, cuando aún no podíamos contrastarlos con elaboraciones más complejas, condicionarán nuestro conocimiento praxiológico y, ambos, nuestras modelizaciones abstractas con fines de explicación-predicción de sucesos (que en el caso de que respete cierto método o por lo menos no sea incompatible con él, llamaremos acto científico).

Llegado a este punto la pregunta que surge es: si el pensamiento tácito proviene de adquirir impresiones de un contexto físico y social previamente establecido, ¿qué posibilidades existen de una producción innovadora, tanto praxiológica como de ciencia formal? Si la acción praxiológica realizada sobre la base de supuestos praxiológicos obtiene resultados satisfactorios, no será necesaria la modificación de los supuestos; o, si las hipótesis teóricas logran predecir sucesos y estos se contrastan en el mundo material o social, tampoco será necesario modificar los modelos hipotéticos.

Existen dos posibles sucesos que motivarían la puesta en discusión y/o modificación de los supuestos o de los modelos hipotéticos. El primero es que otra acción praxiológica (no necesariamente del mismo individuo), obtenga resultados más satisfactorios que los anteriores, o que se atreva a poner en consideración el modelo científico de otro individuo o se convenza de que es más abarcativo o resulte más simple operar con él. Un caso emblemático de esto en la historia es el modelo geocéntrico, que predecía con igual efectividad la posición de los planetas que el heliocéntrico. La actividad praxiológica del cálculo geométrico-algebraico, en uno y otro caso, hacía preferible, por su simplicidad, la versión heliocéntrica. Llegaría mucho después, de la mano de Newton, una argumentación científica para justificarla. La segunda situación que impulsa esta ruptura es que no se puedan alcanzar los objetivos praxiológicos con esos supuestos o, similarmente, que nuevas necesidades o experimentaciones no permitan ser explicadas por los modelos y obliguen su replanteo para lograr una explicación superadora (Figura 3). Popper lo planteará como forma de crecimiento de la ciencia, la falsación. Sobre estos casos abundan los ejemplos entre los autores que defienden el falsacionismo.

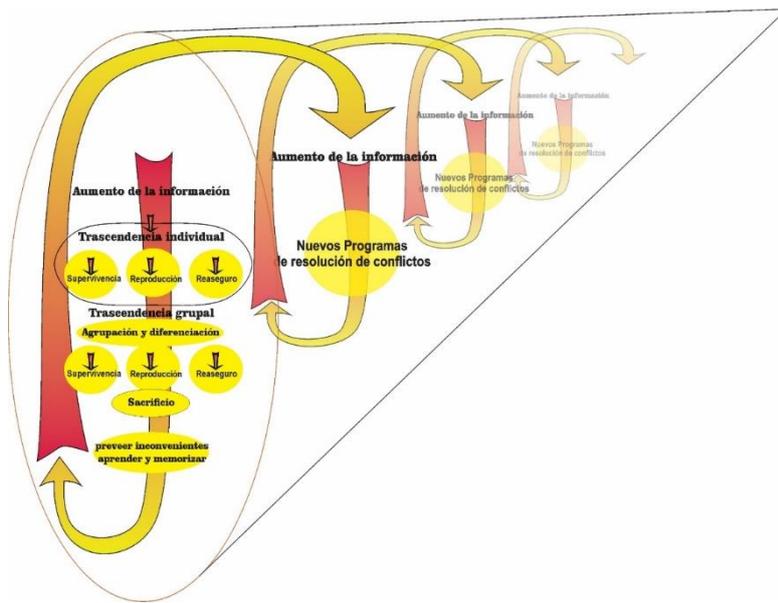


Figura 3. La aparición de nuevo conocimiento praxiológico o de ciencia formal, consciente y transmisible a nuevas generaciones genera la conformación de nuevos programas de resolución de conflictos.

El conocimiento tácito es generalmente poco considerado a la hora de analizar la construcción del conocimiento, tanto individual como colectivo. Por otra parte, hay corrientes de la epistemología de la ciencia que no consideran al proceso praxiológico como parte fundamental del desarrollo científico. Ayudados por las explicaciones provenientes de la neurociencia sobre el proceso de elaboración de nuestros pensamientos creemos haber podido unir en una explicación procesual estos tres estadios de producción intelectual. Es de hacer notar lo determinante que resulta tanto el mundo experiencial, para la formación de conocimiento tácito, como así también para la formación de un conocimiento praxiológico, y cómo estas experiencias están directamente ligadas a un mundo material y social ya formado con anterioridad. De todo esto se concluye que la única forma de romper ese circularismo dialéctico entre lo ya elaborado y la intención de adquisición de nuevo conocimiento, es la búsqueda de que nuevas praxis falseen los conocimientos tácitos percibidos como corazonadas, o los conocimientos praxiológicos y obliguen a nuevos supuestos de acción. Finalmente, sólo la conflictividad en la acción generará cambios en los modelos teóricos que planteará la ciencia formal, pues ésta se reduce a construcción de modelos abstractos en el neocórtex compatibles con la acción praxiológica.

### ¿Cómo intervenir el proceso en función de mejores logros?

La respuesta a esta pregunta deberá darla, necesariamente, el campo de la pedagogía. Sabiendo que es menester estimular la construcción del conocimiento tácito en los primeros años, no

parece un estímulo saludable exponer a los niños a sistemas de causa-efecto elementales (algo muy común al reemplazarles el mundo natural por una pantalla), o regatear el estímulo de la interacción humana para reemplazarlo por dispositivos que los calmen o entretengan. Recordemos que, por la velocidad de construcción de las conexiones neuronales, 1 mes de actividad neuronal en los primeros años “equivale” (no lo tomemos literal), a 40 años de un adulto. Asumir esto nos obliga a hacernos cargo de la responsabilidad de generar cambios culturales en los que padres, pediatras, pedagogos, terapeutas, todos estamos implicados y deberíamos asumir la parte que nos toca.

Ahora bien, si el conocimiento tácito no se convierte en experimentación praxiológica, en puesta a prueba de las intuiciones generadas por lo tácito, la construcción de estrategias de puesta a prueba de las ideas que genera la praxiología, pronto serán reemplazadas por un mecanismo que saltea este proceso y que comúnmente conocemos como “posverdad”. La posibilidad de un entrenamiento praxiológico implica, ya entrado en la formación primaria y secundaria, la posibilidad de experimentar. Pero esta experimentación no debe ser vista como en la mayoría de las actividades educativas actuales, la coronación de todo un proceso teórico de información dada en el aula como verdades reveladas, sino como una forma cotidiana de ensayar ideas. Para las escuelas implicaría repensar las currículas, poner el experimento y el contra-ejemplo antes que la conclusión, equipar los laboratorios, incrementar las salidas de campo, formar clubes de ciencia, tener personal dispuesto a vehicular inquietudes, y una larga enumeración en la que también se encuentra el entrenar en estos paradigmas dentro de los Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD). Como siempre, su implementación se encontrará con la barrera del presupuesto y se verá tentado a la versión ineficaz pero barata de dar teóricos con la verdad revelada, reemplazar las prácticas con videos donde los experimentos siempre salen bien, para que nada sea cuestionado y se reproduzcan en un examen, tal y como el docente se los explicó.

Finalmente, la abstracción, que generalmente se encuentra reemplazada por la reproducción precisa de una definición, el completar fórmulas con valores de problemas teóricos y obtener resultados que aseguran la aprobación, debiera ser reemplazada por la construcción colectiva de relaciones entre las variables, puesta a prueba y refutaciones argumentales, tanto teóricas como experienciales, para que finalmente la herramienta teórica construida tenga un sentido y una utilidad. Estos procesos llevan más tiempo para la maduración del que se les dedica en las aulas y como consecuencia más tiempo por parte de los alumnos, o bien con doble turno, con dedicación extraclase o trayectorias diferenciadas.

Aunque más no sea en forma tácita, sabemos que algo en nuestras prácticas de enseñanza-aprendizaje no está funcionando.

### Referencias bibliográficas

- De La Huerga, N. (2018, julio 31). [Neurodesarrollo de 0 a 3 años]. Recuperado de <https://www.larioja.com/culturas/neurodesarrollo-anos-20180731235613-ntvo.html>
- De León, M., (2022). *El conocimiento Praxeológico de Pierre Bourdieu como propuesta teórica-metodológica para investigadores*. *Revistas Científica Orbis Cognita*. Año 7 – Vol. 7 No. 1 pp. 82, enero de 2022.  
[https://revistas.up.ac.pa/index.php/orbis\\_cognita/article/view/3612/3134](https://revistas.up.ac.pa/index.php/orbis_cognita/article/view/3612/3134)
- Foster, J., López, I., (2022). *Neurodesarrollo humano: un proceso de cambio continuo de un sistema abierto y sensible al contexto*. *Revista Médica Clínica Las Condes*, Vol. 33, n° 4, julio–agosto de 2022 , pp.338-346.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864022000724>
- Kotarbinki, t. (1965). *Praxeología: Una introducción a las ciencias de la acción*. Nueva York: Pergamon Press.
- Lawler, D. (2017). *La técnica en cuestión*. Capítulo 7: La mirada praxiológica sobre la técnica. Ed. Teseo, pags.127-148
- León-Ariza y otros. (20202). *Cognición, respuesta electroencefalográfica y su relación con la variabilidad de la frecuencia cardíaca*.  
<http://hdl.handle.net/11634/24024>
- Muñoz Tabares, L., (2019). *Análisis de la toma de decisiones guiada afectivamente en una versión modificada de la tarea de azar Iowa*. Tesis de maestría.  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79988>
- Polanyi, M. (1966). *La dimensión tácita*. Ediciones Deusto. Barcelona.
- Simón, V. (1997). *La participación emocional en la toma de decisiones*. Vol. 9, n° 2, pp. 365-376 *Psicothema*, Universitat de València.  
<https://www.redalyc.org/pdf/727/72709213.pdf>
- Sposato, L., (2015, nov.4). Secretos de la relación corazón-cerebro. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=c1iMoel2LxA>