

TRANSDISCIPLINARIEDAD Y PENSAMIENTO COMPLEJO, LA BASE PARA UN ÓPTIMO DESARROLLO CREATIVO

Goicovic Madriaza, Giselle Dagmar ¹

RESUMEN

El presente artículo muestra la aplicabilidad pedagógica de las conclusiones emanadas de una investigación en la que se analizó la interrelación existente entre pensamiento complejo y creatividad a través de la obra de Leonardo da Vinci. Dicho estudio se encuentra actualmente en una etapa de transición hacia un proyecto de investigación-acción, que permita definir la matriz para un currículo universitario transdisciplinario, basado en una didáctica hacia el desarrollo del pensamiento complejo. Este documento presenta los antecedentes y reflexiones que se establecen como base teórica para dicho modelo pedagógico.

Palabras claves: Pensamiento Complejo, Creatividad, Transdisciplinariedad, Educación

TRANSDISCIPLINARITY AND COMPLEX THOUGHT, THE BASE FOR AN OPTIMAL CREATIVE DEVELOPMENT

ABSTRACT

This article shows the pedagogical applicability of the conclusions drawn from the investigation that analyzed the existent relation between Complex Thought and Creativity through Leonardo da Vinci's works. We are now transitioning to an investigation-action project, which allows to define a transdisciplinary university curriculum based on a didactic towards the development of complex thought. This document shows the background and ideas that establish the theoretical basis for said pedagogical model.

Keywords: Complex thought, Creativity, Transdisciplinarity, Education

¹ Universidad Gabriela Mistral (Chile) E-mail: giselle.goicovic@ugm.cl

1. Introducción

Considerando que desde hace varios años existe un acuerdo global respecto a la urgente necesidad de renovar los paradigmas pedagógicos actuales, es hora de que los docentes tomemos una actitud proactiva al respecto y seamos protagonistas de estos cambios a través de nuestro quehacer en el aula.

El propósito de este artículo es presentar a los docentes la aplicabilidad pedagógica de las conclusiones emanadas de una investigación cualitativa con diseño documental hermenéutico, que estudia la relación existente entre pensamiento complejo y creatividad a través del análisis de la obra de Leonardo da Vinci.

Este estudio recorre los 25 manuscritos con los apuntes que el artista realizó durante su vida, con el objetivo de comprender la forma en que conoce y aprehende el mundo. En una primera etapa describe las conexiones transdisciplinarias que se transformaron en las analogías creativas que caracterizan la obra Leonardiana y, además, nos muestra cómo la vivencia creativa se transforma en un proceso de aprendizaje auto-motivador y permanente.

Actualmente, en lo que consideramos una segunda etapa del proceso investigativo, se pretende definir un proyecto de investigación-acción en búsqueda de la aplicabilidad pedagógica del método Leonardiano; un proyecto que permita generar un modelo transdisciplinario para la educación universitaria. Entonces, nos encontramos en una fase de exploración y análisis de las conclusiones emanadas de la etapa inicial, homologando las características del proceso Leonardiano a la pedagogía que se requiere en los tiempos actuales, considerando que en esta era es fundamental impulsar los avances de la creatividad en todas las áreas del conocimiento, y así progresar en el camino de la innovación hacia un óptimo desarrollo social y económico.

La idea es definir un modelo que se enfoque en promover una educación transversal, que permita el desarrollo de una inteligencia global y creativa, apta para conectarse de manera multidimensional con el entorno, que otorgue las habilidades necesarias para construir y contextualizar el conocimiento, y prepare a nuestros estudiantes para enfrentar las incertidumbres propias de un medio en rápida evolución. En síntesis, un modelo basado en una didáctica hacia el desarrollo del pensamiento complejo a través de procesos creativos.

2. Principales conclusiones de la primera etapa de estudio:

La investigación inicial entregó variadas conclusiones partiendo por identificar, dentro del proceso creativo Leonardiano, cada uno de los 7 principios de la Complejidad establecidos por Edgar Morin (2003). Estos principios son: Sistémico, Dialógico, Holográfico, Bucle recursivo, Bucle retroactivo, Re-introducción y Autonomía-dependencia. Cada uno de ellos fue ejemplificado dentro de la obra de Leonardo da Vinci en el libro *Estrategias para el desarrollo del pensamiento complejo, basadas en el proceso creativo de Leonardo da Vinci* (Goicovic, 2014), y nos permitió definir a da Vinci como un referente del pensamiento complejo.

A modo de resumen de estas observaciones, podemos decir que los principios Sistémico, Bucle retroactivo y Bucle recursivo, se encuentran en la forma que adquiere el proceso, que no es lineal, sino que va y viene, regresando siempre enriquecido por nuevas experiencias y sensaciones.

Otro principio relevante para la creatividad es el Principio Dialógico, el cual integra los elementos antagónicos pero complementarios al proceso creativo. Dicho principio podemos encontrarlo en diferentes áreas: por ejemplo, en lo que Mihály Csikszentmihályi (citado por Goicovic, 2014, pp. 149-163) define como la personalidad creativa o personalidad dialógica, compuesta por 10 características opuestas: Energía Física - Reposo / Inteligencia - Ingenuidad / Carácter lúdico - Disciplinado / Fantasía - Sentido de la realidad / Extraversión - Intraversión / Humildes - Orgullosos / Masculinidad - Femenidad / Conservador - Rebelde / Apasionados - Objetivos / Capacidad de sufrimiento - Placer; cada una de ellas también ilustradas en la misma publicación (Goicovic, 2014).

A su vez, se reitera este principio en la dialógica de los tipos de pensamiento por los cuales Leonardo atraviesa a través de su proceso creativo. Esto es, en un continuo traslado entre pensamiento concreto y pensamiento abstracto, y entre pensamiento activo y pensamiento reflexivo. En ambos casos, esta flexibilidad le permite vivir un amplio abanico de experiencias, emociones y sensaciones, aumentando las variables que forman parte de la creatividad.

Otro de los principios que evidencia la reiteración de características antagónicas dentro de un fenómeno complejo, es el Principio de Autonomía/Dependencia. Este se puede comprender a través de los procesos biológicos que requieren energía e información del entorno para desarrollarse. De la misma manera, el proceso creativo requiere un ámbito emisor de los contenidos necesarios para la actividad creadora, así como también un campo facilitador y receptivo a los resultados del proceso; pero además, es imprescindible tener la libertad e independencia para la obtención de resultados creativos verdaderamente rupturistas. La rebeldía es parte importante de la creatividad.

Por su parte, el Principio Holográfico se identifica en la forma de analizar el problema. Consiste en observarlo desde todas las perspectivas posibles, examina cada una de sus partes sin descuidar jamás el total. Es el principio que nos permite un conocimiento más acabado del objeto de estudio.

Otro de los principios importantes desde el análisis pedagógico, es el Principio de Bucle Recursivo o Auto-Generador. Dentro del proceso creativo, este principio lo identificamos en el círculo virtuoso que nos propone Abraham Maslow (1990), graficado en la figura 1, que define cómo la satisfacción por resolver problemas creativos de manera autónoma y utilizando herramientas propias, se transforma en la motivación necesaria para iniciar nuevos procesos.



Figura 1. Bucle recursivo de automotivación
Fuente: Basado en el libro El Hombre Autorrealizado de Maslow (1993)

Esta es la razón por la cual proponemos la creatividad como herramienta pedagógica. Aprender a través de procesos creativos nos permite alcanzar mayores logros de aprendizaje, y lo explicaremos retomando el estudio sobre da Vinci.

Sin lugar a dudas, la automotivación es una de las características más destacadas del proceso Leonardiano, convirtiéndose en el primer peldaño de la escalera que lo dirige hacia el desarrollo de las habilidades metacognitivas (figura 2). La motivación nos permite alcanzar la confianza en nuestro propio proceso y, apoyados por esta confianza, llegar a ser perseverantes para finalmente acercarnos a un proceso objetivo y eficaz de autoevaluación, que nos dirija hacia la máxima aspiración de los paradigmas pedagógicos actuales: lograr un aprendizaje autónomo y autorregulado.

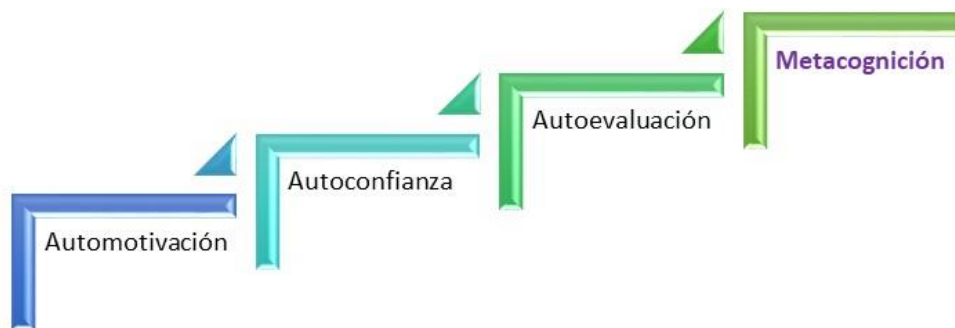


Figura 2: Desarrollo de habilidades metacognitivas
Fuente: Elaboración propia

Hasta aquí hemos definido cómo la creatividad mejora los logros de aprendizaje. A continuación veremos cómo la transdisciplinariedad optimiza los resultados creativos.

3. Transdisciplinariedad y creatividad

Leonardo da Vinci, a través de su vida y a partir de sus intereses, fue integrando paulatinamente distintas disciplinas a sus investigaciones. Partiendo por su pasión, la pintura, luego siguió con sus estudios sobre anatomía, cuyo objetivo inicial era perfeccionar la expresión de la figura humana en sus cuadros, para finalmente trasladar estos conocimientos hacia el área de la ingeniería, homologando los sistemas musculares a mecanismos simples que fueron la base de sus diseños.

Esta habilidad para desplazarse entre disciplinas la entendemos como transdisciplinariedad. Esto, unido a la visión holográfica que hemos definido anteriormente como la capacidad de entender un objeto considerando todas las perspectivas o ángulos de visión, tiene como resultado maximizar el potencial creativo, dado que la unión de ambas habilidades amplía las opciones para conectar diversos campos del saber, permitiendo realizar analogías entre elementos tan distantes, y aparentemente sin ninguna relación, que convirtieron a Leonardo en el más grande creativo de la historia occidental.

En la figura 3 hemos graficado aquellas características de la complejidad que pasan a formar parte indisoluble del proceso creativo Leonardiano.

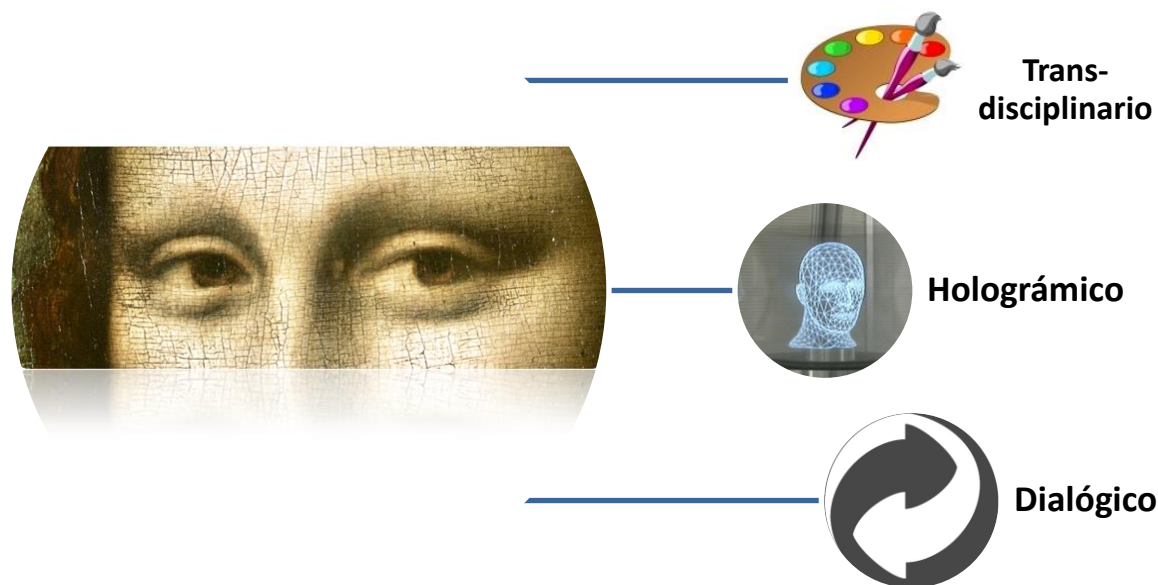


Figura 3 Pensamiento complejo Leonardiano
Fuente: Elaboración propia

Desde nuestro estudio, estas características se transforman en las variables esenciales que requiere todo sujeto creativo, pero dentro de este análisis no podemos dejar fuera las variables provenientes del ámbito; esto es, la influencia que tiene el contexto social, cultural y familiar dentro de todo proceso creativo, así como también, cómo trasladamos este aspecto al ámbito pedagógico.

4. Importancia del contexto social, cultural y familiar dentro de los procesos pedagógicos

En el caso de Leonardo, haber nacido muy cerca de Florencia, la cuna del Renacimiento, le otorgó la posibilidad de formarse en un entorno social y cultural único y enriquecedor para su obra. Fue testigo de grandes avances tecnológicos, como por ejemplo la construcción de la cúpula de Santa María del Fiori, que significó un desafío tan grande para la época, que marca fuertemente, no sólo su relación con la ingeniería, sino también la forma de enfrentar los retos que parecen imposibles.

La motivación creadora Leonardiana no sólo se ve impulsada por sus intereses, como es el caso de las máquinas de vuelo, sino también por el contexto histórico y el entorno natural.

Para comprender la influencia que puede tener el contexto histórico y la contingencia dentro de un proceso creativo, tomaremos como ejemplo el diseño de la ciudad ideal para Milán. Este proyecto surge a raíz de la llegada de la peste negra a la región, matando a miles de personas. Leonardo se percata de que la causa de tal devastación se debe a la falta de higiene, razón por la cual propone una ciudad que se enfoca en la limpieza, aprovechando los ríos que la rodean. Podemos apreciar el diseño de la ciudad en la maqueta fotografiada en el Museo de la Ciencia y Tecnología Leonardo da Vinci de Milán (figura 4).



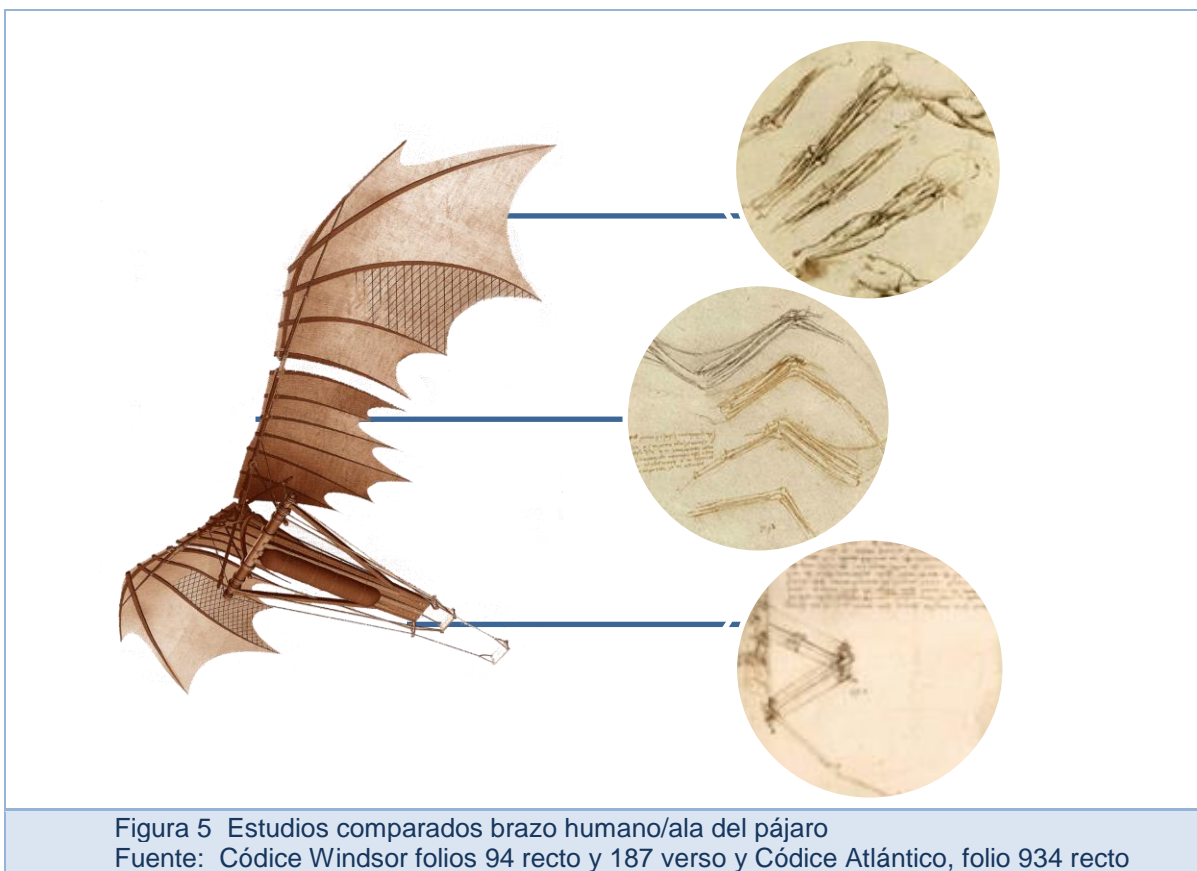
Figura 4: La ciudad ideal diseñada para Milán

Fuente: Elaboración propia

Entonces, si trasladamos a la educación la importancia que tiene el ámbito, y específicamente la contingencia dentro de los procesos creativos, identificaremos la necesidad de contextualizar los contenidos a tratar en el aula, de establecer relaciones permanentes con el ámbito, con la realidad contingente y relevante para nuestros estudiantes. Esta es la única forma de lograr la motivación necesaria para alcanzar aprendizajes realmente significativos.

También, como ya mencionamos, la relación con el entorno es fundamental. Para Leonardo, la naturaleza es la musa inspiradora; en ella encuentra la fuente de sus analogías creativas. En sus creaciones traslada los sistemas que observa en su entorno, emulando los procesos y mecanismos en el diseño de sus máquinas. Algunos ejemplos que emanan de sus estudios comparados sobre anatomía se muestran en las figuras 5 y 6.

La figura 5 nos muestra el proceso a través del cual llega a definir los mecanismos para las alas mecánicas, comparando la anatomía de las alas de los pájaros con la anatomía del brazo humano, en una analogía que le permitía afirmar que el hombre sólo tenía que imitar al pájaro para volar. Bajo este concepto, traslada la estructura ósea y muscular de las aves a mecanismos que el hombre pudiera usar para dicho efecto, transformándolos en el primer diseño de alas mecánicas.



A continuación veremos otros estudios comparativos, y la relación que estos tienen entre sí, entendiendo la creatividad como un fenómeno complejo a través del cual inter-retro-actúan sus componentes.

5. La complejidad del proceso creativo

Los procesos creativos se pueden representar gráficamente como un bucle, porque como hemos mencionado anteriormente, estos procesos no se desarrollan linealmente, sino en un ir y venir, con un retorno siempre enriquecido por las experiencias del pasado. A lo largo de su vida creativa, Leonardo fue enriqueciendo los resultados gracias a las múltiples interconexiones que realiza dentro de un mismo proceso, y/o entrecruzando los contenidos con otros procesos.

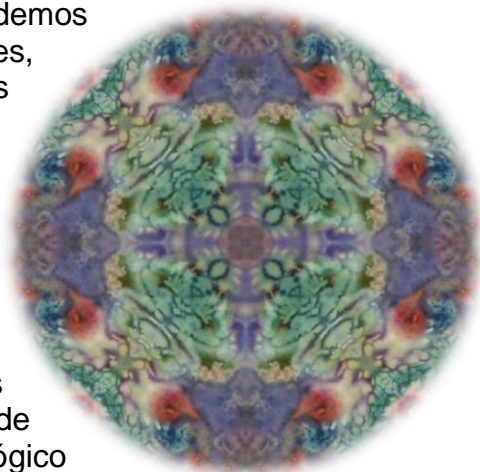
Por ejemplo, muchos de sus proyectos se conectan con los estudios de anatomía humana y animal. Dichos estudios se transformaron en la base para el diseño de variados mecanismos. En las máquinas de vuelo, como se ejemplificó en la Figura 5; pero también en otro tipo de obras de ingeniería, como telares, grúas, represas, puentes, entre otros. Algunos ejemplos se presentan en la Figura 6.

Entonces, tenemos que las múltiples variantes de un producto creativo, fluyen a partir de la diversidad de interacciones que se generan entre las variables que componen el proceso; esto es, la experiencia sensible, la transdisciplinariedad, el aporte del entorno natural, y como hemos visto en el ítem anterior, se unen las características del ámbito social, cultural y familiar. Todas ellas tienen infinitas combinaciones que generan la variedad de los resultados creativos.

A esto debemos incorporar lo que Paul Valery (2010), en su libro: *Escritos sobre Leonardo da Vinci* llama el aporte de los predecesores. Esto corresponde a las investigaciones previas sobre el tema en el que se esté trabajando, que se transforman en la base teórica necesaria para realizar cualquier proyecto. Si trasladamos este punto al ámbito pedagógico, esto equivale a los conocimientos previos que requieren nuestros estudiantes a la hora de iniciar una actividad de aprendizaje.

Cada variable del proceso creativo se transforma en un hilo de este tejido complejo que es la creatividad, cuyos resultados son producto de las múltiples combinaciones entre ellas. Esto también lo podemos comparar con un caleidoscopio, cuyas cuentas de colores, al excitarlas se recolocan por sí mismas en infinitas combinaciones.

Entonces, para vivir el aprendizaje a través de procesos creativos, los docentes debemos considerar cada componente, generando los desafíos que motiven la acción creativa, proponiendo espacios flexibles donde los estudiantes puedan trabajar a partir de sus intereses y necesidades. Considerando todos estos antecedentes, podemos avanzar en la definición de las características generales de un modelo pedagógico integral y transdisciplinario a través de la vivencia creativa.



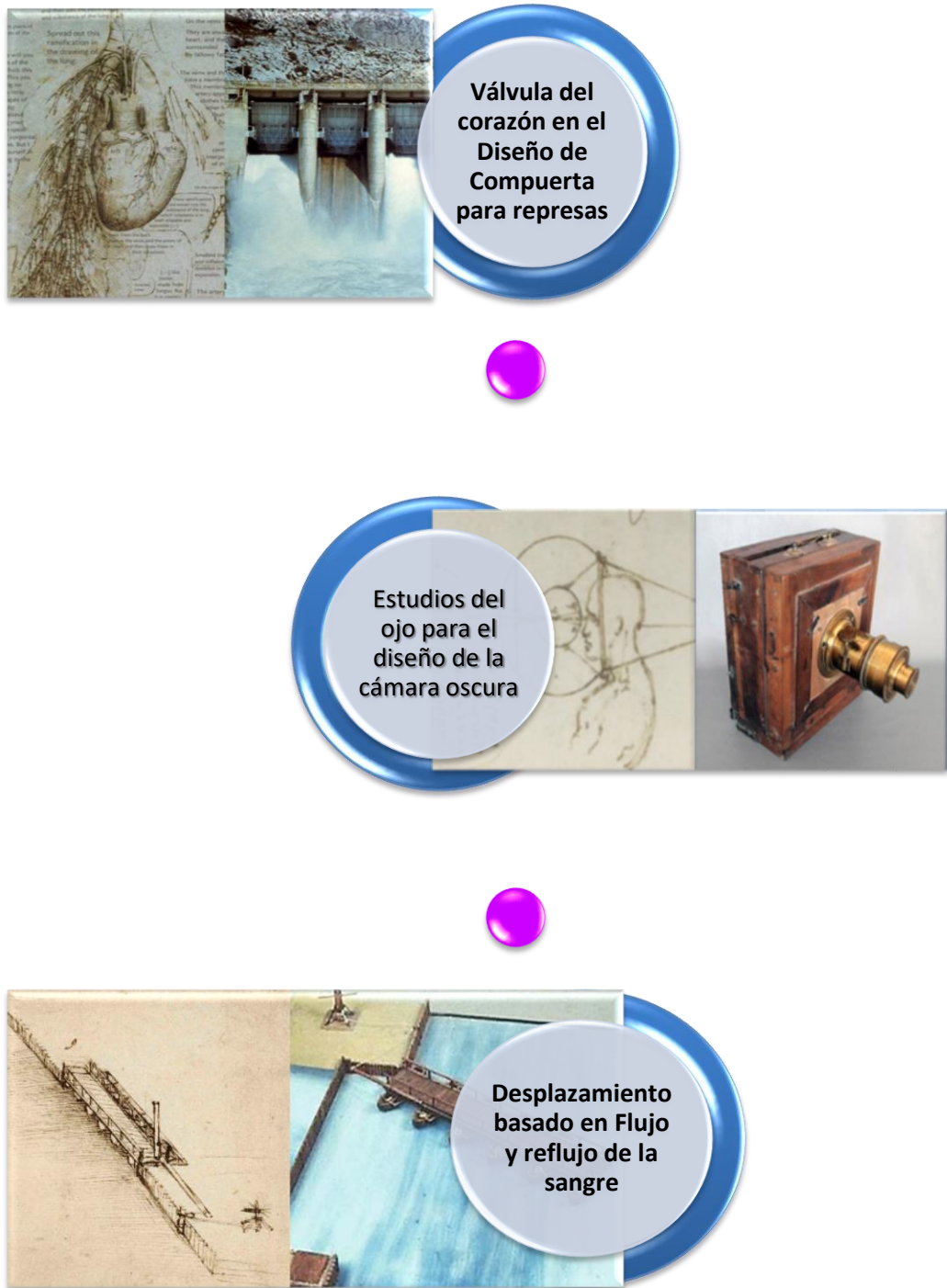


Figura 6 Interconexiones creativas
Fuente: Códice Windsor folios 32 recto 19117 verso , 19093r recto y 19074 verso, Códice Atlántico folio 857 recto

6. Modelo de Aprendizaje-Enseñanza a través de procesos creativos

A través del estudio de la vida de Leonardo, hemos comprendido que el proceso creativo puede transformarse en un proceso de aprendizaje continuo y motivador. Esto, siempre y cuando, los docentes consideremos algunos aspectos fundamentales. El más importante es la relación con el tipo de experiencia que propongamos para vivir en el aula. Una experiencia flexible que permita a los estudiantes trasladarse entre distintos tipos de sensaciones y vivencias, tal como está graficado en la Figura 7.



Figura 7 Aprendizaje a través de procesos creativos
Fuente: Elaboración propia

Este tipo de vivencia pedagógica se puede aplicar fácilmente a través de la metodología de proyectos, que además nos permite contextualizar temáticas, así como también personalizar, tanto los ritmos de aprendizajes, como la evaluación.

Ahora bien, habiendo establecido la didáctica, el segundo paso requerido es especificar las características del modelo educativo que emana del proceso Leonardiano. Podemos desglosar dicho proceso a partir de tres componentes básicos que constituyen una triada indisoluble de la cual se desprenden: logros de aprendizajes, estrategias pedagógicas, y las acciones generales a considerar en una planificación docente.

Esta triada surge de los componentes que define Fritjof Capra (2008) en su libro: “*La Ciencia de Leonardo*”. Si trasladamos el arte, la ciencia y la fantasía al ámbito pedagógico, tenemos que el arte corresponde al desarrollo de habilidades y destrezas, la ciencia al conocimiento, y la fantasía a la imaginación.

En la tabla N°1 vemos el desglose de esta tríada que hemos denominado *Bucle del Proceso Leonardiano*:

Tabla N°1: <i>Bucle del Proceso Leonardiano</i>			
	Logros de Aprendizaje	Estrategia de Enseñanza	Acción
Arte (Habilidades y destrezas)	Desarrollo de habilidades y destrezas	Aprendizaje a través de la experiencia	Hacer
Ciencia (Conocimiento)	Desarrollo de competencias Metacognitivas (Autoconocimiento)	Metodología de proyectos	Analizar Autoevaluar
Fantasía (Imaginación)	Desarrollo creativo	Valorar el potencial creativo de cada estudiante Desarrollo de la curiosidad	Crear

Nota: Desglose de los 3 componentes básicos del proceso creativo Leonardiano.

Por su parte, la pedagogía desde la Complejidad ofrece otra tríada que debe considerarse en el ejercicio de la docencia, y que se refiere a los tipos de formación indispensables de aplicar en el aula; esto es: la Autoformación, entendida como la pedagogía hacia el aprendizaje autónomo; la Socioformación, cuya estrategia es el aprendizaje en colaboración con otros; y la Ecoformación, definida como la búsqueda del crecimiento interior a partir de la interacción con el medio humano y natural.

La tabla N°2 muestra el desglose de estos tres componentes, también divididos en tres aspectos: lo que podemos alcanzar con nuestros estudiantes, cuáles son los medios y las acciones que se requieren para lograr esos objetivos.

Tabla N°2: Pedagogía desde la Complejidad

	Logros de Aprendizaje	Estrategia de Enseñanza	Acción
Autoformación	Automotivación Autonomía Autorregulación	Valoración personal Procesos de autoevaluación	Crear Reflexionar
Socioformación	Aprender a trabajar con otros	Trabajo colaborativo	Dialogar
Ecoformación	Estimular la curiosidad	Observación del entorno	Sentir

Nota: Tipos de formación necesarias de aplicar en el aula para el logro de un aprendizaje verdaderamente integral.

7. Conclusiones

Para finalizar podemos decir que si la complejidad caracteriza la creatividad, el desarrollo del pensamiento complejo es esencial para optimizar los resultados de este proceso.

A partir de este estudio es posible establecer que un currículo basado en el método Leonardiano debe incluir contenidos flexibles, contextualizados y transdisciplinarios, siendo trascendental trabajarlos bajo el enfoque didáctico de la metodología de proyectos, al considerar que favorece el aprendizaje a través de la experiencia, facilita la transversalidad y la contextualización de los contenidos. Además, posibilita una evaluación centrada en el proceso y no sólo en el resultado final, permitiendo a la vez la aplicación de instrumentos de autoevaluación y co-evaluación, culminando así con el desarrollo de habilidades metacognitivas.

8. Referencias bibliográficas

Capra, F. (2008). *La Ciencia de Leonardo*. Barcelona: Editorial Anagrama

Csikszentmihályi, M. (1998). *Creatividad: El flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona, España: Editorial Paidós.

Goicovic, G. (2014). *Estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento complejo: Basadas en el proceso creativo de Leonardo da Vinci y dirigidas a estudiantes de pregrado*. Saarbrücken: Editorial Académica Española.

Maslow, A. (1993). *El Hombre Autorrealizado: Hacia una psicología del ser*. Barcelona: Editorial Kairós.

Morin, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*. (6ta. Ed.). Barcelona: Gedisa.

Valery, P. (2010). *Escritos sobre Leonardo da Vinci*. Madrid, España: La Balsa de la Medusa.