



(pensamiento)

(pensamiento), (palabra)... Y oBra

# Investigación artística y aprendizaje transdisciplinario:

taller virtual entre la geometría y el arte\*

Macarena Rioseco Castillo\*\*

Isabel Silvana Berna Sepúlveda\*\*\*

---

\* Artículo de reflexión derivado de proyecto DIUMCE 02-2020 CEI: "Métodos de investigación en artes visuales como estrategia y herramienta pedagógica para la educación escolar", financiado por la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE), Chile.

\*\* Doctora en Arte, Universidad de Lancaster, Reino Unido. Académica del Departamento de Artes Visuales de la Universidad Metropolitana Ciencias de la Educación (UMCE), Santiago, Chile. macarena.rioseco@umce.cl. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2345-7575>

\*\*\* Doctora en Matemática, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España. Académica del Departamento de Matemática de la Universidad Metropolitana Ciencias de la Educación (UMCE), Santiago, Chile. isabel.berna@umce.cl. Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-6782-2409>

## Resumen

Este artículo de reflexión presenta el estado de avance de un proyecto de investigación transdisciplinaria que se originó en respuesta a la creciente virtualización de la educación, producto de la crisis sanitaria covid-19. El objetivo es desarrollar talleres *e-learning* usando la plataforma LMS Canvas, que reconozcan e incluyan al cuerpo como principal agente cognoscitivo, y así fortalecer el uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje de estudiantes en la etapa escolar. Para eso, se propone trabajar con metodologías de investigación artística como estrategia pedagógica para diseñar actividades educativas virtuales, materiales y encarnadas. Esto responde a la hipótesis de que el abordaje particular de estas metodologías puede convertirlas en un vehículo que facilite procesos de aprendizaje y ayude a fortalecer la docencia. Según lo discutido en la bibliografía revisada, se identifican ocho acciones generales que se mantienen como constante en proyectos de investigación artística, y con base en estas se relata una primera aproximación al diseño del taller transdisciplinario *e-learning*: Entre la Geometría y el Arte, para estudiantes de primero medio (14-15 años). Se espera que, como producto del pilotaje de este taller, durante el año 2023, el aprendizaje que se logre en los y las participantes sea el desarrollo de un pensamiento artístico-geométrico, donde ambas disciplinas estarían realmente entrelazadas.

**Palabras clave:** ambientes virtuales de aprendizaje; investigación artística; transdisciplina; conocimiento encarnado; educación escolar

## Artistic research and Transdisciplinary Learning: Virtual Workshop Between Geometry and Art

### Abstract

This reflective article presents the state of progress of a transdisciplinary research study that originated in response to the growing virtualization of education, as a product of the covid-19 health crisis. The objective is to develop e-learning workshops using the Canvas LMS platform that recognize and include the body as a main cognitive agent, and thus enhance the use of Virtual Learning Environments by students in the school stages. For this purpose, it is proposed to work with artistic research methodologies as a pedagogical strategy to design virtual, material and embodied educational activities. This responds to the hypothesis that the specific approach of these methodologies can turn them into a vehicle that facilitate into a vehicle that can facilitate learning processes and help to strengthen teaching. According to what has been discussed in the reviewed bibliography, eight general actions are identified as constant in artistic research projects, and based on these, it is a first approach to a transdisciplinary e-learning workshop: Between Geometry and Art, for school students (14-15 years old). It is expected that, as a product of the piloting of this workshop, during the year 2023, the learning achieved in the participants will be the development of an artistic-geometric thinking, where both disciplines would be truly intertwined.

**Keywords:** virtual learning environments; artistic research; transdisciplinary; embodied knowledge; school education

## Pesquisa artística e aprendizagem transdisciplinar: oficina virtual entre geometria e arte

### Resumo

Este artigo de reflexão apresenta o estado de progresso de um projeto de investigação transdisciplinar que teve origem em resposta à crescente virtualização da educação, um produto da crise da saúde covid-19. O objetivo é desenvolver workshops de e-learning utilizando a plataforma LMS Canvas, para reconhecer e incluir o corpo como o principal agente cognitivo, e assim reforçar a utilização de Ambientes de Aprendizagem Virtuais pelos estudantes na fase escolar. Para este fim, propõe-se trabalhar com metodologias de investigação artística como estratégia pedagógica para desenhar atividades educativas virtuais, materiais e encarnadas. Isto responde à hipótese de que a abordagem particular de estas metodologias pode transformá-las num veículo que facilita os processos de aprendizagem e ajuda a reforçar a docência. De acordo com o que foi discutido na bibliografia revista, oito ações gerais são identificadas como constantes nos projetos de investigação artística, e com base nelas, é relatada uma primeira abordagem à concepção do workshop transdisciplinar de e-learning: Entre Geometria e Arte, para estudantes da primeira metade do ensino secundário (14-15 anos de idade). Espera-se que, como produto da pilotagem deste workshop durante o ano 2023, a aprendizagem alcançada nos participantes seja o desenvolvimento de um pensamento artístico-geométrico, onde ambas disciplinas estariam verdadeiramente entrelaçadas.

**Palavras-chave:** ambientes virtuais de aprendizagem; investigação artística; transdisciplinaridade; conhecimento encarnado; educação escolar

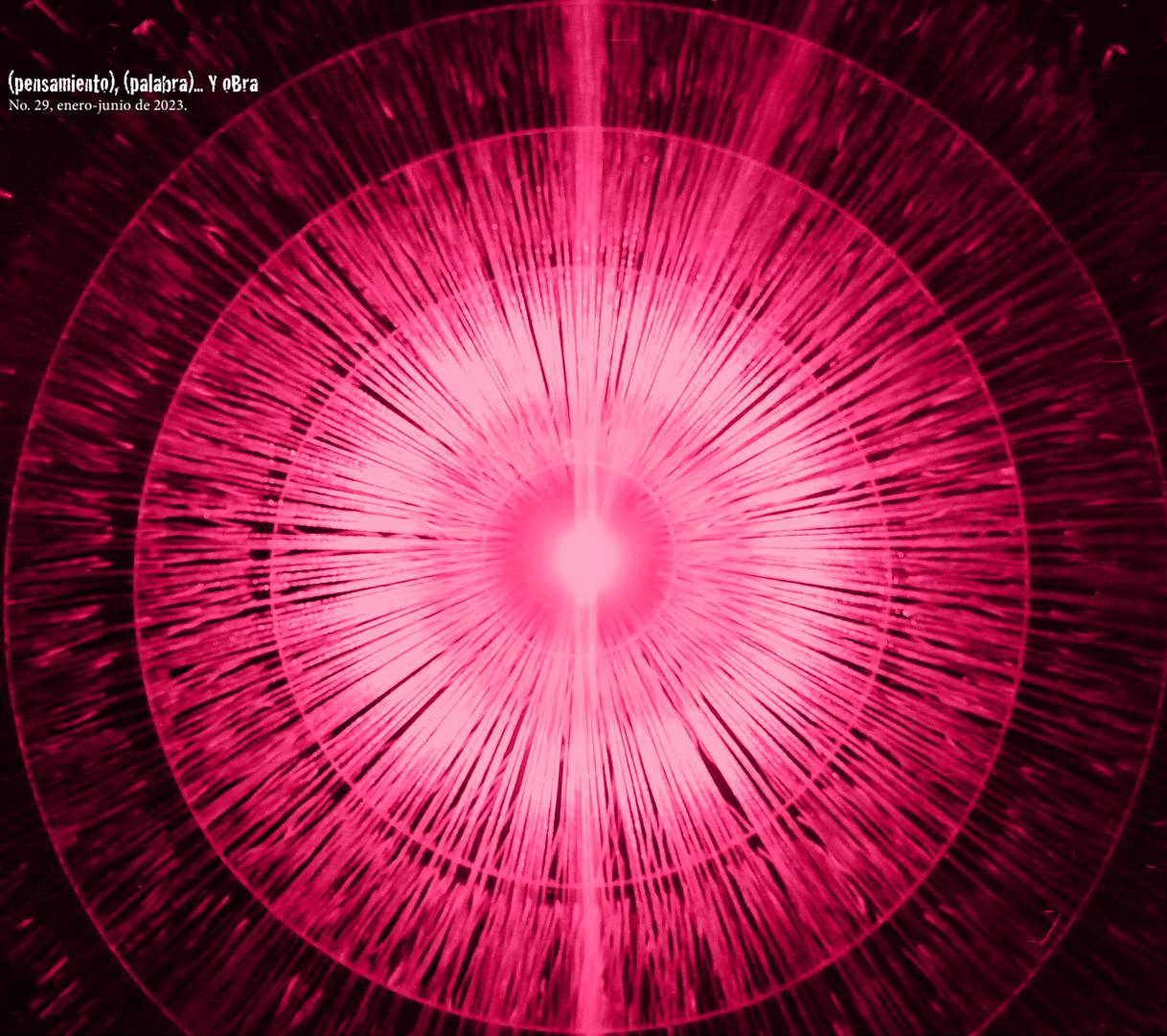
## Introducción

Este artículo reflexiona en torno al estado de avance de un proyecto de investigación que se originó en respuesta a los desafíos, preguntas y problemas que se han presentado por el emergente entorno virtual de la educación, y la popularidad que han ganado los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), que, como producto de la crisis sanitaria de la covid-19, se han instalado de manera repentina y creciente en nuestros sistemas educativos a nivel internacional. En este contexto, se ha hecho cada vez más urgente buscar formas de rediseño curricular que integren innovaciones en las metodologías, los sistemas de evaluación y el papel de profesores y estudiantes. Esto se ha hecho particularmente relevante en el contexto educativo universitario de las artes visuales, cuyos docentes se han encontrado frente a la encrucijada de tener que trabajar con estudiantes de manera totalmente virtual en proyectos creativos de investigación artística.

Estos proyectos se caracterizan por ser espacios de exploración donde el aprendizaje y el conocimiento se producen en la práctica misma y dentro de la interacción, o sea, son procesos emergentes de “*intra-action*” (Barad, 2003; 2007) entre distintas entidades humanas y no humanas (Braidotti, 2018; Contreras, 2013; Beyes y Steyaert, 2011). Entidades o corporalidades no humanas que participan de procesos creativos son, por ejemplo, materiales, herramientas, aparatos y tecnologías, e incluso ideas, imágenes y conceptos. Todas estas entidades de alguna manera sugieren a las y los practicantes posibilidades para actuar (Gibson, 2014), es decir, permiten la realización de ciertas acciones u ofrecen ciertas oportunidades y rangos de acción. Por eso, estas entidades tienen funciones fundamentales en la evolución de los proyectos creativos. Otro elemento crucial de los procesos de aprendizaje de los y las estudiantes de artes visuales es que en la práctica se produce el desarrollo de habilidades mentales entrelazadas con habilidades corporales (Kirk, 2014). Esto requiere de tiempo, dedicación y *presencia*, lo que dificulta aún más las posibles traducciones de talleres teórico-prácticos a un formato de educación *a distancia* y mediada por pantallas.

Del mismo modo, complejas problemáticas se revelaron también dentro de la educación escolar, cuyos profesores no estaban preparados para, repentinamente, dictar sus cursos de manera virtual. Los contenidos tuvieron que ser reducidos, los métodos de enseñanza improvisados y se propuso la *nuclearización* entre disciplinas —la integración de contenidos que se consideran esenciales de cada saber en particular (enfoque disciplinario), para buscar la comprensión de nociones más globales del conocimiento (enfoque transdisciplinario)—.

En este contexto, este artículo presenta reflexiones en torno al proceso y estado de avance del diseño del taller *e-learning* transdisciplinario Entre la Geometría y el Arte, diseñado en las plataformas LMS Canvas para estudiantes de primero medio (14-15 años). Este taller es parte de un proyecto de investigación más amplio que propone trabajar con metodologías de investigación artística como estrategia pedagógica transdisciplinaria para la educación escolar en ambientes virtuales de aprendizaje cuyo fin es, a través de la práctica, buscar respuestas a estas nuevos interrogantes y desafíos planteados. Uno de los retos de este proyecto es encontrar alternativas para abordar el aprendizaje de elementos esenciales de las artes visuales que son encarnados, materiales, técnicos y basados en el uso de tecnologías y la realización de acciones, a través de plataformas virtuales. En otras palabras, el objetivo es encontrar estrategias de aprendizaje virtuales, con la posibilidad de ser adaptadas a un formato híbrido, que incluyan al cuerpo como principal



agente para conocer y aprender, para fortalecer las posibilidades aprendizaje que la educación virtual puede ofrecer a los y las estudiantes en la etapa escolar en Chile.

En este sentido, la población que es objeto de esta investigación, con la cual se espera colaborar y realizar aportes, se compone de estudiantes universitarios de formación inicial docente y también de profesores y estudiantes escolares. Se busca responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo abordar el uso de metodologías de investigación artística como estrategia pedagógica para diseñar actividades educativas transdisciplinarias, virtuales, materiales y encarnadas? Esto responde a la hipótesis de que este abordaje particular de estas metodologías puede convertirlas en un vehículo que facilite procesos de aprendizaje tanto virtuales como presenciales para ayudar a fortalecer la docencia y el aprendizaje de estudiantes escolares.

Con el ánimo de presentar nuestras reflexiones en torno al proceso de diseño del taller Entre la Geometría y el Arte, en primer lugar, se desarrollará una discusión bibliográfica sobre algunos aspectos característicos de las metodologías de investigación artística en relación con la idea

de conocimiento encarnado y la importancia del proceso creativo. En segundo lugar, se profundizará sobre las oportunidades que estas metodologías ofrecen como estrategia pedagógica transdisciplinaria para el aprendizaje. En tercer lugar, se presentará el estado de avance del taller *e-learning* Entre la Geometría y el Arte, diseñado en la plataforma LMS Canvas. El fin último del taller es desarrollar en los y las estudiantes un pensamiento geométrico-artístico, lo que se materializará en la construcción de una composición creativa usando los distintos aprendizajes que se van desarrollando paulatinamente a lo largo de las actividades teórico-prácticas de los distintos módulos del taller. Para eso, se relatarán algunas decisiones metodológicas específicas tomadas para guiar el diseño del taller con respecto al uso de acciones generales que son características de proyectos de investigación artística. Además de estas acciones generales, también se integraron recursos pedagógicos rescatados de una pesquisa sobre los métodos de enseñanza virtual reportados por distintos profesionales de la educación, tanto para el aprendizaje de las artes visuales como también para otras disciplinas.

Es necesario mencionar que este artículo corresponde a una etapa inicial del proyecto, por lo que solo se reflexionará sobre el diseño y la subida del taller *e-learning*. En una etapa posterior, durante el año 2023, se procederá al pilotaje del taller con grupos reducidos o de manera individual en distintos contextos, establecimientos educacionales —formales, no formales e informales (Acaso y Megías, 2017, p. 34)— y domicilios particulares. Este ejercicio buscará obtener una diversidad de resultados y, ojalá, una comprensión más clara y completa de la potencialidad y utilidad de estos talleres virtuales en una variedad de contextos.

### **Metodologías de investigación artística y la creación de conocimiento encarnado**

Las metodologías de investigación artística se enmarcan en enfoques poscualitativos de investigación y se fundan en el reconocimiento de que las prácticas artísticas son procesos de investigación durante los cuales se crea (y se extiende) conocimiento *de y sobre* una disciplina o un campo de estudio (Dallow, 2003; Rubio y Caerols, 2018). Una particularidad de estas metodologías es que definen procesos de investigación en los que el elemento práctico guía el proceso y se maneja una concepción expandida del conocimiento, entendido como encarnado, performativo (Rogoff, 2010) y no verbal (Carter, 2004). Contreras (2013, p. 73), por ejemplo, describe que estas metodologías “*guiadas por la práctica* [...] instalan el cuerpo como principal agente cognoscitivo y experiencial”. Mientras que Johnson (2011, p. 145) propone la urgencia de reconocer el papel que tiene el cuerpo, o sea, los procesos sensorio-motores y afectivos, en nuestra capacidad para aprender y entender.

Estos enfoques se han desarrollado, en parte, en respuesta a la concepción histórica y generalizada de que existe una división fundamental entre las funciones que cumplen el cuerpo y la mente, lo que tiene su origen en el pensamiento cartesiano durante el siglo xvii. Estas ideas llevadas al contexto del aprendizaje y, en concreto, al aula, han resultado en una concepción según la cual, para aprender, es necesario adoptar posturas estáticas que favorezcan el desarrollo de un foco de atención que se concentre en tareas que son exclusivamente visuales y mentales. En contraste, la posibilidad de integrar el movimiento, el cuerpo y una multiplicidad de sentidos para el aprendizaje, es aún considerada una práctica experimental y extraordinaria (Macedonia, 2019; Cortés *et al.*, 2021). La división entre cuerpo y mente ha sido abordada en profundidad por investigadores de las ciencias cognitivas (Varela *et al.*, 1991; Ingold, 2013), quienes hoy afirman que los procesos de cognición se caracterizan por ser el producto de una unidad entre la mente y el cuerpo. Ideas filosóficas presentadas por Spinoza, también en el siglo xvii, así como otras emergentes a finales del siglo xix —entre ellas, la “experiencia inmediata” y la “intuición” de Bergson (1998)—, fueron cruciales para posibilitar el desarrollo de este campo de estudio (Cortés *et al.*, 2021).

Los procesos de investigación artística se organizan en torno a la propuesta de problemas (Dallow, 2003) cuyas preguntas se buscan responder a través de su exploración teórica y práctica, involucrando procesos cognitivos mixtos (encarnados e intelectuales). En otras palabras, estos son procesos donde el cuerpo y la mente se entrelazan en el esfuerzo para adquirir conocimiento conceptual, corporal y material, a través de acciones y con el fin de crear nuevo conocimiento en tono a los problemas planteados. Por lo tanto, estas investigaciones se ofrecen como una especie de espacio intermedio (corporal y mental) para realizar un tejido entre diferentes elementos como contenidos, ideas, reflexión crítica, acciones corporales y procesos materiales de fabricación e imaginación —esta última junto al pensamiento, considerados en su potencial performativo, como creadores de realidades (De Pascual y Lanau, 2018)—.

Borgdorff (2010) plantea que la investigación artística integra nuevos planteamientos en torno a la investigación en términos ontológicos (objeto de estudio), epistemológicos (creación de conocimiento) y metodológicos (métodos usados) que son relevantes para asuntos que conciernen a las “políticas y estrategias docentes” (p. 25). En particular, la perspectiva de la investigación artística que es relevante para este proyecto es definida por Borgdorff como “investigación en la artes” (p. 30), la cual promueve la visión de que la reflexión se produce durante el proceso creativo —de crear (*poiesis*)— y en la acción misma de investigar a través de la práctica —del

hacer (*praxis*)—. Por otro lado, esta perspectiva propone una unión entre sujeto y objeto, la que se materializa en la figura de la persona que investiga su propia práctica artística. Además, debido al carácter intrínsecamente reflexivo de las prácticas artísticas, se entiende que en ellas tampoco existe una “separación fundamental entre teoría y práctica” (p. 30). Entonces, una particularidad de estos procesos de investigación es la doble función que encarna la creación artística en la articulación y ampliación de conocimientos: como objeto de estudio (la práctica artística) y como resultado de investigación (la obra de arte).

Enfoques más recientes de esta perspectiva, que conciben que el proceso y la práctica creativa son elementos principales de la investigación y el avance del conocimiento, la definen como *investigación-creación* (Truman y Springgay, 2017; 2019). Lo que caracteriza a este enfoque, en particular, es su fuerte acento y atención en el proceso mismo de exploración donde se interseca el arte, la teoría y la investigación. Un punto crucial de este enfoque es que propone poner en valor el papel que también desempeñan las materialidades, o sea, las agencias no humanas, dentro de los procesos de aprendizaje. El fin de estos procesos de *investigación-creación* es intensificar lo que sucede en medio del proceso mismo, y propiciar la creación de nuevas formas de hacer y entender el mundo que den como resultado prácticas creativas que rompan con las formas tradicionales y dominantes de entender el conocimiento y el aprendizaje.

Los resultados de los procesos de investigación artística y la creación de conocimiento se pueden expresar en artefactos híbridos (Pinochet, 2017) y también en formas no verbales, por ejemplo, organizaciones materiales, medios visuales, sonoros, formales, acciones o experiencias. Entonces, estos procesos reconocen que existen aprendizajes que no pueden ser traducidos a las palabras, entre ellos, un pensamiento material (Carter, 2004), experiencias puramente perceptuales y afectivas (Deleuze y Guattari, 1997), donde se valide la singularidad y capacidad de conocer que tiene el cuerpo, y donde “*el hacer* [...] se entienda] como deseo productivo”<sup>1</sup> (Jagodzinski, 2009, p. 339). Haseman (Contreras, 2013, p. 75) propone otras maneras de expresar estos conocimientos a través de “formas simbólicas que van más allá de las palabras” o discursos. Por su parte, Dewey (1934, p. 16) desarrolla

una idea similar escribiendo que el o la “artista produce su pensamiento en los propios medios cualitativos con los que trabaja”. Así, en estos procesos de creación de sentido a través de la práctica, las ideas y los objetos se funden entre sí, y el pensamiento se “encarna en el objeto” (p. 16). En resumen, esta concepción expandida del conocimiento reconoce sus capacidades performáticas, esto es, sus facultades de *afectar* y de producir “cosas en lugar de simplemente existir” (Rogoff, 2010, p. 41).

Por otro lado, el proceso mismo de exploración y experimentación es fundamental en estos proyectos porque se entiende que el conocimiento es creado durante el proceso mismo. Por eso, el registro del proceso es una necesidad fundamental. De hecho, para autoras como Contreras (2013) o autores como Johnson (2011) y Dallow (2003), la producción de un resultado creativo, un cuerpo de obra o una práctica artística terminada es solo una posibilidad y en ningún caso una condición necesaria o el objetivo último de estos procesos. Sin embargo, todas las visiones concuerdan con que uno de los objetivos principales de estos proyectos es generar una apertura de nuevos espacios de conocimiento a través de un hacer (Nelson en Jones, 2009) creativo, reflexivo, crítico y encarnado.

Por eso, la documentación del proceso creativo, investigativo y crítico-reflexivo que llevó a la construcción de una obra en particular es un componente esencial y crucialmente significativo de estos procesos de investigación. Este énfasis en lo procesual que implica la generación y adquisición del conocimiento (el aprendizaje) se contrasta con la idea de que el conocimiento es un grupo de verdades absolutas (Johnson, 2011) que puede localizarse en un producto acabado. Por lo tanto, se propone a la obra acabada como un resultado que de alguna manera registra un proceso, hecho que enfatiza lo significativo del proceso creativo y de aprendizaje en sí mismo.

Estos proyectos de investigación se organizan en torno a una práctica, a la definición de un problema —del cual se desprenden preguntas claras y específicas— y del diseño de una metodología. Se espera que tanto la práctica, como las preguntas y metodologías cambien durante el proceso, pero es igualmente necesario definir las en un comienzo para que sirvan de guía y señalen la dirección hacia dónde ir encaminando, delimitando y encuadrando la investigación y la exploración. En cortas palabras, práctica, preguntas y metodología son importantes para “orientar el proceso” (Contreras, 2013, p. 80).

1 Todas las traducciones en este documento son de las autoras.

## Investigación artística como estrategia pedagógica transdisciplinaria

Las metodologías de investigación artística permiten que las artes visuales puedan dialogar y colaborar en el avance del conocimiento junto con otras disciplinas. Es más, la práctica creativa se propone como agente principal de conexión para desarrollar proyectos de investigación y actividades pedagógicas transdisciplinarias. Acaso y Megías (2012) reflexionan en torno a la urgencia de crear “una metadisciplina en la que resulta imposible diferenciar dónde empieza” (p. 101) una disciplina y dónde termina la otra. Por ejemplo, Garoian (2006) destaca las sólidas posibilidades que ofrece cuando la investigación artística se interconecta con sistemas y metodologías de investigación más amplias constituidas por las demás disciplinas.

Con relación a la urgencia de integrar enfoques transdisciplinarios dentro de la educación, Pascal y Lanau (2018, p. 35) señalan que “la hibridación [y desborde] entre disciplinas”, junto con el pensamiento complejo (Morin, 2008) y el promover “el uso de la imaginación” (Pascal y Lanau, 2018, p. 62), parecen ser el único camino para resolver los problemas que enfrentamos en la actualidad de manera global. Todo lo que el arte contemporáneo cumple a cabalidad. Sobre este tema, y, en particular, al papel del arte en la educación en el contexto de promover un mejoramiento de la formación docente, Behncke *et al.* (2019, p. 3) discuten sobre la posibilidad que ofrecen las “metodologías de aprendizaje activo, que establezcan a las artes como campo disciplinar para el desarrollo de habilidades clave para desarrollarse en el siglo XXI”.

Por otro lado, el propósito de diseñar actividades pedagógicas en cruce con la investigación artística en este proyecto también sigue la convicción, propuesta por autores como Sullivan (Garoian, 2006), de que situar estos procesos artísticos investigativos en el centro de las prácticas educativas puede traer grandes beneficios. También, Pascual y Lanau (2018) concuerdan con esta idea al indicar que existe una necesidad de “situar el pensamiento artístico como vertebrador de lo educativo” (p. 11). La razón es que, como se mencionó, estas metodologías introducen una manera de enfrentar los procesos artísticos como formas significativas de investigación creativa, afectiva e intelectual, y de aprendizaje. Esto es importante, ya que, por mucho tiempo, la creatividad ha sido pensada como la principal contribución de las artes visuales a la generación

de conocimientos, mientras que su valor intelectual casi no ha sido reconocido (Garoian, 2006).

Otros objetivos de este proyecto son despertar en los y las estudiantes escolares la “pasión por el conocimiento”, la “capacidad de autoaprendizaje” y la “creatividad” (Pascal y Lanau, 2018, p. 23). Se espera que todos estos logros a su vez desarrollen una sensación de *autoestima* (p. 23) positiva en ellas y ellos. Por ejemplo, como se verá más adelante con mayor detalle, la pasión por el conocimiento y la capacidad de autoaprendizaje en el taller *e-learning* presentado aquí se promueven por medio del uso de vínculos activos dentro de las actividades diseñadas en la plataforma LMS Canvas. Esos vínculos llevan a otros recursos *online* relacionados con los temas tratados. Así, al seguir estos vínculos, los y las estudiantes podrán acceder a otras páginas, a videos, a artículos o a imágenes, los que, a su vez, podrán seguir derivando en nuevas búsquedas guiadas por ellas y ellos. De esta manera, las y los estudiantes podrán decidir de manera autónoma si desean seguir profundizando en los conocimientos, cuánto y hasta dónde llegar. Esto también resuena con la idea de *pensamiento artístico* que, según Camnitzer, es “la capacidad de generar conexiones de forma libre [...] encontrar nuevas formas de hacer en nuestro día a día” (Pascual y Lanau, 2018, p. 11).

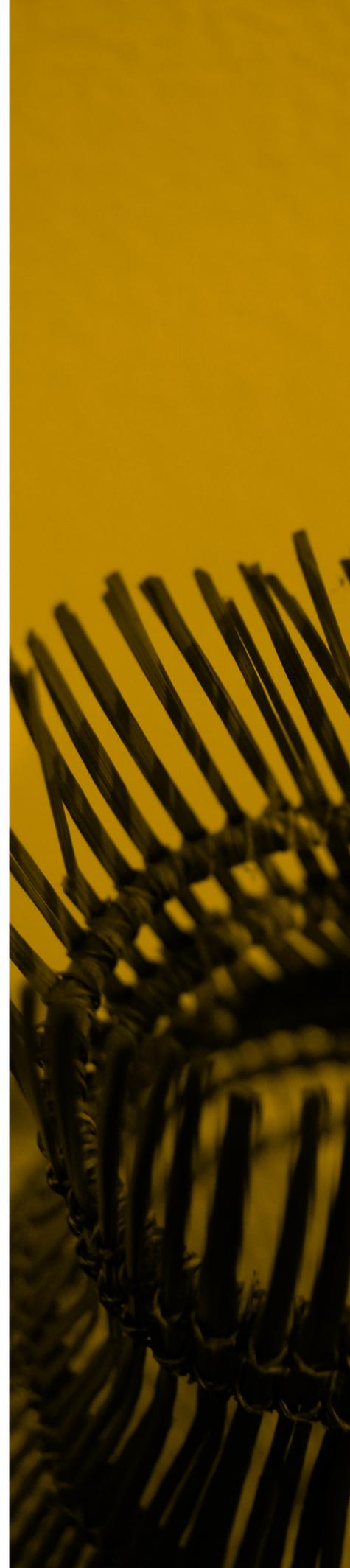
En relación con el cruce disciplinar entre el arte y la geometría propuesto en este proyecto, uno de los desafíos que se ha presentado como más evidente en el proceso es lograr una integración de las metodologías de investigación y aprendizaje de estas dos disciplinas —que a simple vista parecen opuestas e incompatibles— que sea relevante y respete ambos enfoques. Por un lado, las metodologías de investigación artística se caracterizan por ser procesos experimentales, fluidos, cambiantes y dinámicos, que se resisten a ser definidas con límites o estructuras rígidas. Además, entienden el conocimiento como una construcción y el resultado de la investigación de problemas que surgen de experiencias subjetivas —donde se concibe la verdad como local y múltiple—. Por el otro lado, las metodologías de las ciencias básicas son procesos más fijos, exactos y lineales, y, en particular, en el caso de las matemáticas puras, no son experimentales (Borgdorff, 2010). Las investigaciones en matemáticas buscan la representación de conocimientos descubiertos mediante el razonamiento lógico, la aplicación de pasos claro y sistemáticos, y el aprendizaje de contenidos entendidos como verdades objetivas, absolutas y universalmente válidas. Entonces, es

crucial que en esta integración se logre que los contenidos geométricos sean alcanzados, pero sin instrumentalizar el proceso creativo ni que el aporte de la práctica artística sea relegada a la presentación y difusión de resultados. En contraposición, lo que se espera es que el arte se entienda realmente como un agente principal en la construcción y el avance del conocimiento.

De hecho, en este texto proponemos que lograr una real integración entre estos dos mundos puede traer grandes beneficios para las ciencias básicas, ya que, como Macedonia (2019, p. 1) reporta, uno de los retos más grandes enfrentados por los docentes es traducir teorías científicas al diseño de actividades para el aula. Por ejemplo, en el caso de las matemáticas, Kilpatrick (2014) señala que los y las estudiantes aprenden a resolver problemas a través de la memorización de fórmulas que luego aplican. O sea, en el aula aún se procede con una lógica que empodera la postura de que aprendemos solamente con la mente, mientras que el cuerpo es tratado como un mero contenedor de órganos vitales que principalmente permite movernos (Macedonia, 2019, p. 2). Por lo tanto, encontrar formas en que estos problemas puedan resolverse a través de prácticas artísticas emerge como una posibilidad relevante y necesaria.

Con base en estas ideas, este proyecto presenta un taller de actividades teórico-prácticas que buscan promover en las y los estudiantes la articulación de un pensamiento geométrico a través de acciones creativas que también reconozcan el poder del cuerpo como agente cognoscitivo. Para desarrollar estas actividades, se tomaron en cuenta antecedentes relevantes reportados por investigaciones que exploran estrategias encarnadas para aprendizajes matemáticos (Nathan y Walkington, 2017; Nathan *et al.*, 2014; Nathan, 2014). Estas investigaciones reportan que el aprendizaje, la intuición y el entendimiento matemático son facilitados, o mejor logrados, en actividades que combinan *acciones dirigidas*, es decir, acciones coordinadas con conceptos o sistemas lingüísticos —por ejemplo, movimientos corporales formulados y guiados por instrucciones—, que en actividades compuestas solo de acciones. En otras palabras, se ha encontrado que en actividades caracterizadas por una coordinación y simultaneidad entre acciones y nociones conceptuales —descritas como *acciones enraizadas* (*grounding actions*)—, ambas se desarrollan y empoderan mutuamente. Por lo tanto, si estas son usadas como recurso pedagógico, son más eficientes para el aprendizaje matemático que las actividades donde hay un aislamiento de acciones o de conceptos. Sin embargo, estas *acciones enraizadas* necesitan de direcciones pedagógicas para que las y los estudiantes puedan conectar sus acciones con los razonamientos matemáticos y lograr así que el aprendizaje sea alcanzado. Entonces, otro desafío de este proyecto fue diseñar actividades con base en *acciones enraizadas* para promover el desarrollo del razonamiento matemático y artístico.

Este tipo de evidencia, cada vez más abundante, ha favorecido el entendimiento y la aceptación de que el cuerpo participa activamente en procesos de aprendizaje conceptuales y matemáticos, e incluso ya se habla de la idea de *matemáticas encarnadas* (Soylu *et al.*, 2018; Macedonia, 2019). En relación con estos descubrimientos, Macedonia (2019) reflexiona que ahora el desafío es idear contextos de aprendizaje que permitan una interacción entre instrucciones basadas en el pensamiento junto con el aprendizaje encarnado. Las anteriores reflexiones,

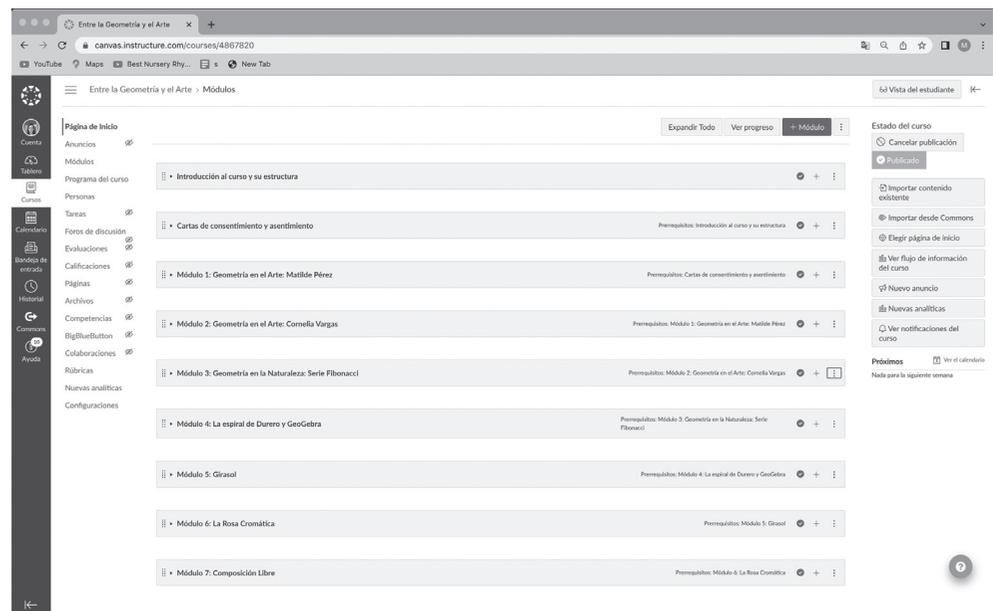


sumadas a las presentadas por Pascal y Lanau (2018) sobre el potencial del papel del arte contemporáneo como promotor de una integración entre disciplinas —que “permite asociaciones que serían improbables desde enfoques científicos tradicionales” (p. 35)—, han sido iluminadoras al momento de enfrentar el diseño del taller Entre la Geometría y el Arte.

### Acciones conceptuales híbridas Entre la Geometría y el Arte

Para montar el taller Entre la Geometría y el Arte en una plataforma virtual se seleccionó la plataforma LMS Canvas y la opción gratuita Canvas Free for Teachers (figura 1). Esta plataforma es usada por renombradas universidades en el mundo como Stanford y el MIT, y en Chile son usuarias la Universidad Católica, la Universidad de los Andes, la Universidad del Desarrollo y la Universidad Diego Portales. En esta plataforma se pueden crear aulas virtuales, administrar perfiles de estudiantes y profesores, subir una variedad amplia de tipos de archivos audiovisuales digitales, crear tareas y evaluaciones, crear rúbricas, corregir y poner calificaciones, hacer equipos de trabajo y hacer videoconferencias. Además, puede ser usada en una multiplicidad de formatos para cursos presenciales, *e-learning* o en modalidad mixta. Para acompañar la lectura y la descripción del diseño del taller que viene a continuación en este texto, se puede acceder a la versión demo de este taller en construcción ingresando a <https://canvas.instructure.com/login/canvas> y usando la cuenta de email: [macarioseco@gmail.com](mailto:macarioseco@gmail.com), *password*: DIUMCE022020cei

Figura 1. Captura de pantalla de página de inicio en Canvas y módulos del taller Entre la Geometría y el Arte



Fuente: elaboración propia.

Para el diseño del taller transdisciplinario, situado entre la geometría y el arte, en primer lugar se identificaron ocho acciones generales que, según lo discutido mediante la bibliografía revisada, se mantienen constantes en proyectos de investigación artística:

1. Organización e inicio en torno a una práctica artística.
2. Identificación, propuesta e investigación de un problema.
3. Formulación de preguntas claras y específicas a lo largo del proceso.



4. Diseño de una metodología, métodos y acciones específicas para cada proyecto en particular.
5. Documentación y reflexión crítica del proceso y los resultados.
6. Exploración de respuestas a experiencias locales, subjetivas y afectivas.
7. Creación y ampliación de conocimiento situado mediante el proceso.
8. Producción de artefactos o acciones conceptuales híbridas y creativas.

En el taller, estas ocho acciones generales no se usan con un orden específico ni de manera lineal, e incluso algunas se utilizan repetidamente. Esto sigue la característica flexible de las metodologías de investigación artística, en el sentido de que eluden “estrictas clasificaciones y demarcaciones” (Borgdorff, 2010, p. 31) y evitan presentar pasos concretos con un orden específico a seguir. En contraparte, estas proponen generar criterios específicos para cada caso en particular. Además, a estas acciones generales se integraron recursos pedagógicos que pueden facilitar el desarrollo de talleres prácticos y encarnados en ambientes virtuales de aprendizaje, que fueron reportados por docentes (Holmbaek *et al.*, 2012) y colegas, identificados en cursos prácticos dictados en plataformas virtuales — como videos de la Tate Gallery y The Open University<sup>2</sup>— y también de experiencias personales de docencia *online*.

Algunos de los recursos identificados son: al comienzo del taller, integrar una lista de materiales a utilizar y un glosario o lista de términos y conceptos con sus definiciones. Durante el taller, en especial para actividades prácticas, se ofrecen consejos útiles para guiar a las y los estudiantes durante el proceso, y con base en asuntos aprendidos durante el diseño de la actividad: usar imágenes y videos para ejemplificar y acompañar el contenido conceptual; entregar los contenidos en *capsulas de información* que sean cortas, simples, sintéticas y enfocadas, para que cada estudiante pueda decidir de manera autónoma sobre cuales contenidos profundizar. También se reporta como acción importante buscar estrategias para propiciar la autonomía de los y las estudiantes: formular preguntas para que puedan reconocer, notar, reforzar y recordar conocimientos; integrar vínculos a otras páginas, imágenes, videos o a otras plataformas para complementar información, profundizar en los contenidos, y promover el uso de medios digitales y las TIC. Finalizando el taller, se promueve que los y las estudiantes suban imágenes y reflexiones sobre el proceso, y los resultados obtenidos de las actividades. Además, se considera importante incluir autoevaluaciones y cuestionarios sobre el taller para evaluar su diseño e implementación.

---

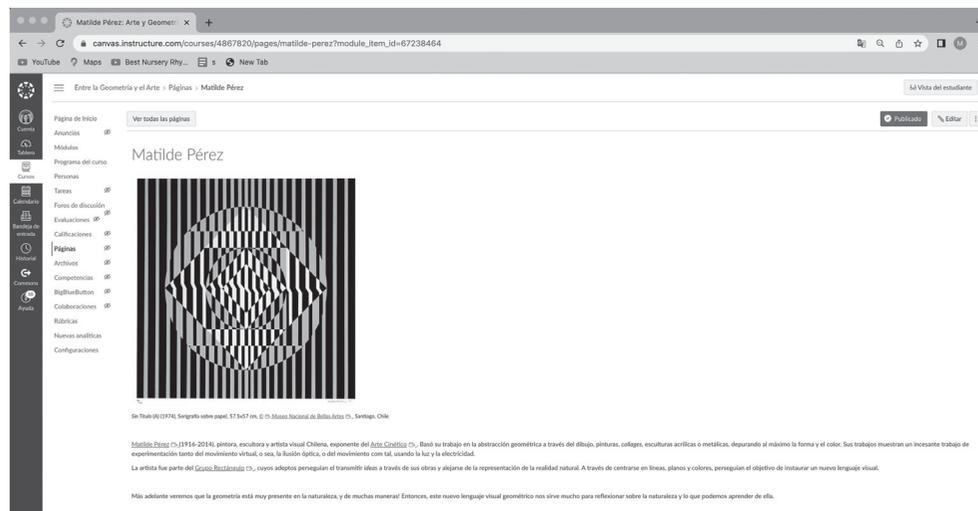
2 <https://www.open.edu>

Ahora, se describirán en detalle cuatro métodos principales de la metodología transdisciplinaria de investigación artística para el aprendizaje geométrico diseñada para el taller Entre la Geometría y el Arte. A medida que se vayan describiendo las acciones específicas diseñadas para cada método, se establecerá un paralelo con la lista de las ocho acciones generales definidas más arriba. Esto se hará anotando (entre paréntesis) los números de las acciones generales de la lista que se corresponden con estas nuevas acciones específicas.

### **Método 1: presentar contenidos desde las artes visuales: comenzar con la revisión de la obra de artistas (referentes) que trabajen con la geometría (1 y 2)**

El módulo 1 de este taller (figura 2) comienza presentando el trabajo de la artista chilena Matilde Pérez (1916-2014), una de las principales exponentes del arte cinético en Chile. Se seleccionó su práctica de pintura, la que se estructura con base en composiciones geométricas (1). Entonces, este taller comienza a partir de la práctica artística, muestra una imagen de una de sus pinturas y entrega la información técnica (título, año, medio, dimensiones, derechos y vínculo a su ubicación original *online*).

**Figura 2.** Módulo 1. Geometría en el arte: Matilde Pérez.  
*Presentación de la artista y trabajo pictórico*

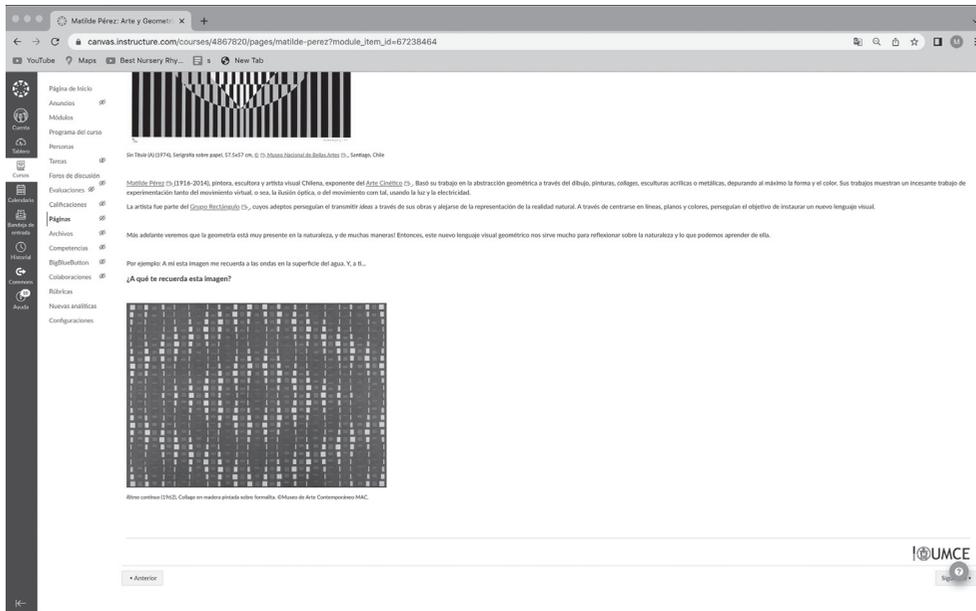


**Fuente:** elaboración propia.

Luego, se dan los antecedentes generales de la trayectoria profesional de esta artista y se dejan vínculos activos que llevan, por ejemplo, a otras páginas, imágenes o videos, para que las y los estudiantes decidan si desean seguir profundizando en los contenidos presentados y hasta dónde llegar en esa investigación (2, 4 y 7). Esto se relaciona con el objetivo, discutido más arriba, de promover el aprendizaje autónomo, la capacidad de autoaprendizaje y la pasión por el conocimiento.

Para finalizar el estudio de esta referente —y como actividad para fortalecer y evaluar el aprendizaje (tareas)—, primero se formula una pregunta con relación a una imagen que busca vincular una pintura de Matilde Pérez (objeto artístico material) con la geometría (objetos abstractos mentales) y la naturaleza (objetos concretos materiales) (figura 3). El objetivo de esta actividad es fomentar el poder de asociación, memoria e imaginación de las y los estudiantes, al vincular una imagen abstracta con sus experiencias inmediatas (1, 3, 5, 6, 7 y 8).

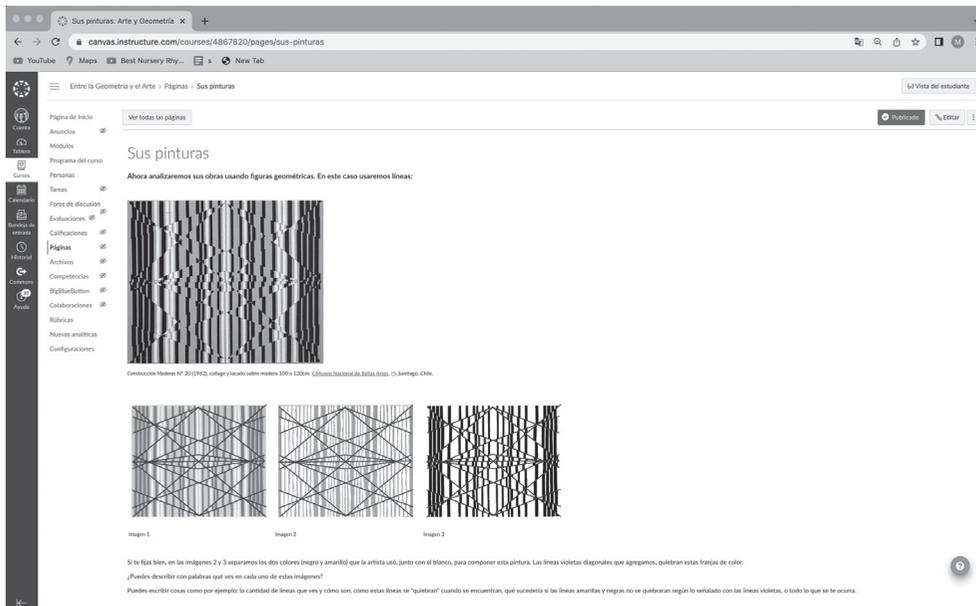
**Figura 3.** Módulo 1. Geometría en el arte: Matilde Pérez. *Formulación de preguntas*



Fuente: elaboración propia.

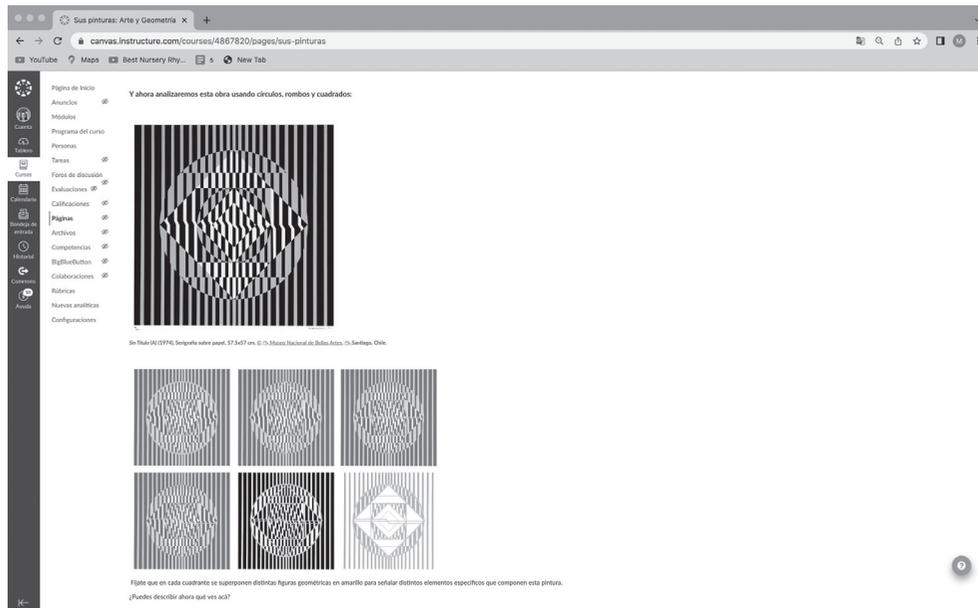
Por último, se propone realizar un análisis geométrico guiado de dos pinturas de esta artista (Figura 4 y 5) usando recursos visuales, mediante el dibujo de líneas y figuras geométricas, y articular nuevas preguntas para que las y los estudiantes elaboren reflexiones, a través del lenguaje y la escritura, sobre el análisis visual geométrico presentado (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8). En otros términos, el objetivo de estas dos actividades evaluativas, basadas en la idea de *acciones conceptuales*, es promover el acceso al conocimiento y el aprendizaje a través de cruces entre una diversidad de medios (visuales, formales, verbales y escrita) que utilicen distintos sistemas perceptivos del cuerpo.

Figura 4. Módulo 1. Sus pinturas. Análisis geométrico guiado 1



Fuente: elaboración propia.

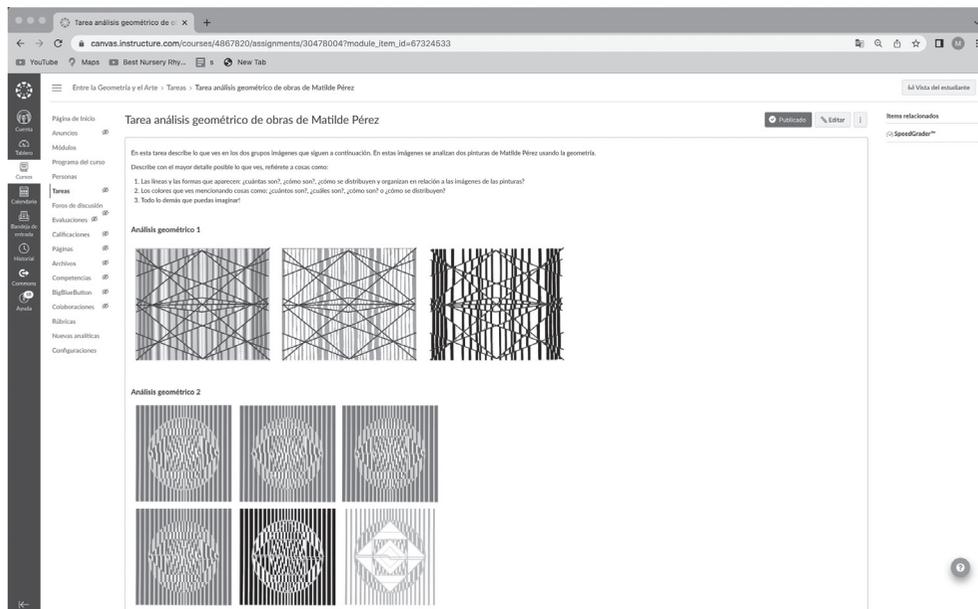
Figura 5. Módulo 1. Sus pinturas. Análisis geométrico guiado 2



Fuente: elaboración propia.

Los trabajos producidos por los y las estudiantes se van subiendo a la plataforma LMS Canvas en espacios específicos para cada tarea (figura 6). Los archivos pueden ser de una amplia variedad de formatos (imagen, texto, audio o video).

Figura 6. Módulo 1. Tarea de análisis geométrico de obras de Matilde Pérez

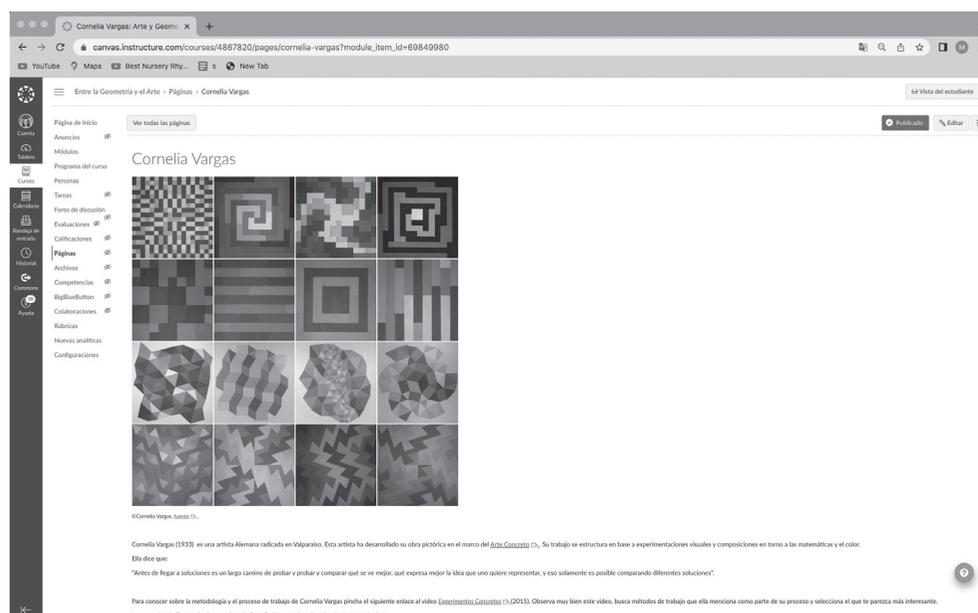


Fuente: elaboración propia.

Una vez terminado el estudio de Matilde Pérez, en el segundo módulo de este taller se continúa con una revisión del trabajo de la pintora alemana, residente en Valparaíso-Chile, Cornelia Vargas (n. 1933) (figura 7). A partir de su obra pictórica y de un video de la artista, en el

que trabaja y relata su proceso creativo, este módulo se centra en analizar sus métodos artísticos de composición para potenciar los aprendizajes geométricos que se desprenden de su práctica. El objetivo de esta actividad es que los y las estudiantes rescaten algunos de los métodos compositivos relatados por la artista en el video, los describan usando las palabras y, además, compongan imágenes con base en lo rescatado. Esta actividad, en particular, además de lo descrito con relación al trabajo con Matilde Pérez, busca desarrollar los puntos 4, 7 y 8 de la lista de acciones, esto es, que los y las estudiantes comiencen a trabajar con la creación y composición de imágenes.

**Figura 7.** Módulo 2. Geometría en el arte: Cornelia Vargas.  
*Presentación de la artista y trabajo pictórico*



**Fuente:** elaboración propia.

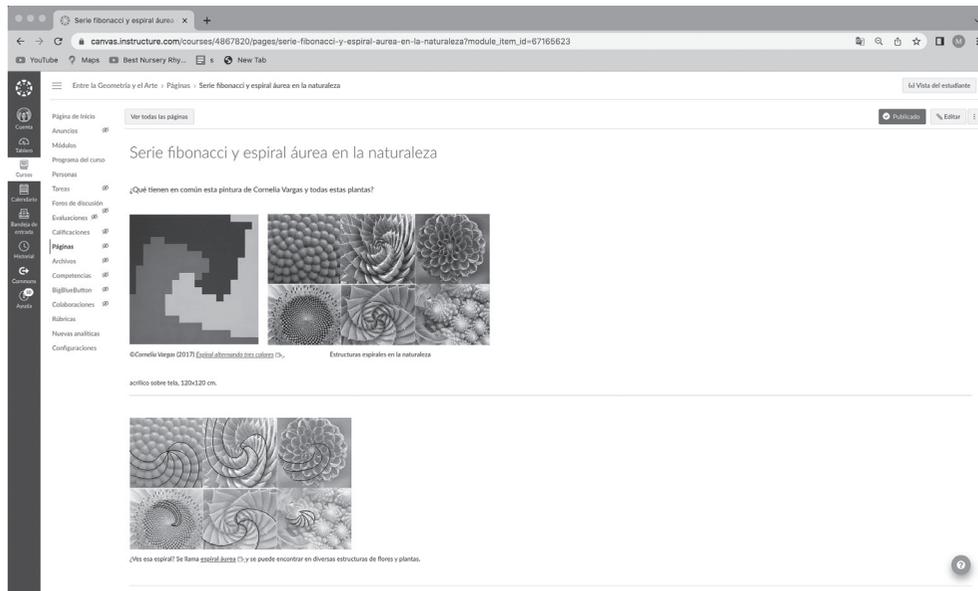
A modo de resumen, en estas primeras *acciones conceptuales* se comienza a partir de la práctica a través de una revisión de referentes artísticos. En concreto, mediante una investigación teórico y práctica de estrategias y métodos de composición pictórica de las dos artistas se van presentando paulatinamente los contenidos de geometría a desarrollar durante el taller. Esto se hace usando recursos visuales, escritos, gráficos e interactivos. La presentación de contenidos se va intercalando con preguntas que apuntan hacia una exploración y mapeo del entorno natural del contexto de las y los estudiantes, lo que, además, busca el desarrollo de conocimiento situado desde y hacia experiencias subjetivas y locales (6).

### **Método 2: presentar contenidos desde la geometría: continuar usando la naturaleza como objeto de estudio para el aprendizaje de contenidos geométricos**

Para dar continuidad al taller, el tercer módulo comienza con una imagen de una pintura de Cornelia Vargas compuesta por espirales y que se relaciona con imágenes de estructuras espirales en la naturaleza (figura 8). Este es el punto de partida para el desarrollo de nuevos contenidos geométricos específicos del taller basados en la espiral áurea (2). Se usan los mismo recursos

pedagógicos mencionados con anterioridad: usar imágenes, incentivar la investigación y aprendizaje autónomo a través de vínculos activos que direccionan a otros recursos *online*, profundizar y consolidar aprendizajes a través de actividades, y formular preguntas que vinculen los contenidos con sus contextos (3).

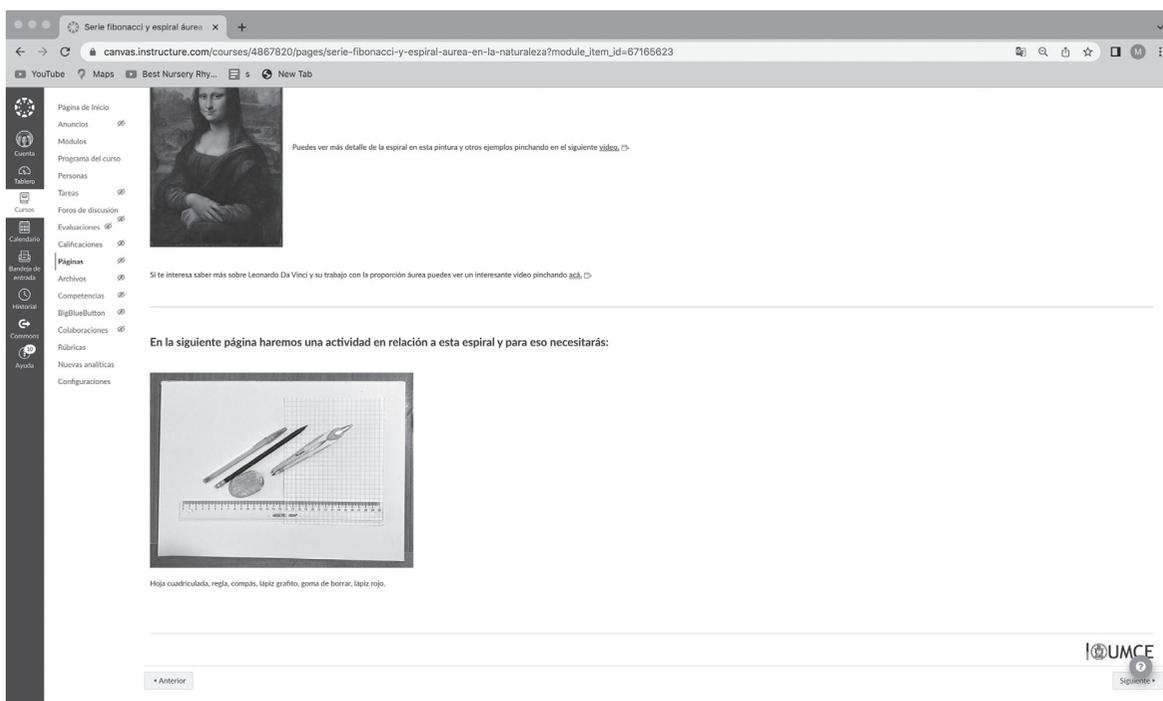
Figura 8. Módulo 3. Geometría en la naturaleza: serie Fibonacci



Fuente: elaboración propia.

Terminada la introducción de contenidos, se ofrece una lista de materiales necesarios para desarrollar la actividad práctica de este módulo, que consiste en aprender a construir una espiral áurea (figura 9) que luego servirá para componer una estructura circular basada en el centro del girasol (1, 2, 4, 5, 7 y 8). Sin embargo, este objetivo final (el girasol) no se menciona en este módulo, sino que se presentará en etapas posteriores y en los módulos subsiguientes. Esta decisión se vincula con la intención de desviar el foco de atención de los y las estudiantes del resultado esperado y, a cambio, ubicarlo en el proceso mismo y en las distintas etapas de aprendizaje. Además, esto responde a la hipótesis según la cual, si los y las estudiantes son enfrentados a resultados esperados —caracterizados por un alto grado de complejidad, antes de que los aprendizajes hayan sido alcanzados—, es posible que la actividad produzca sensaciones de dificultad y afecte el proceso. Por otro lado, se argumenta que dejar la presentación de resultados más complejos para cuando la actividad y las etapas de aprendizaje estén en un grado considerable de avance puede ser beneficioso para el proceso y para lograr alcanzar los objetivos, ya que se puede evitar la creación de sensaciones negativas en las y los estudiantes. Entonces, las distintas etapas de la actividad se van introduciendo de una, para que, a medida que se vayan logrando y vinculando los aprendizajes de estas etapas más simples, la actividad y los resultados vayan gradualmente creciendo en complejidad.

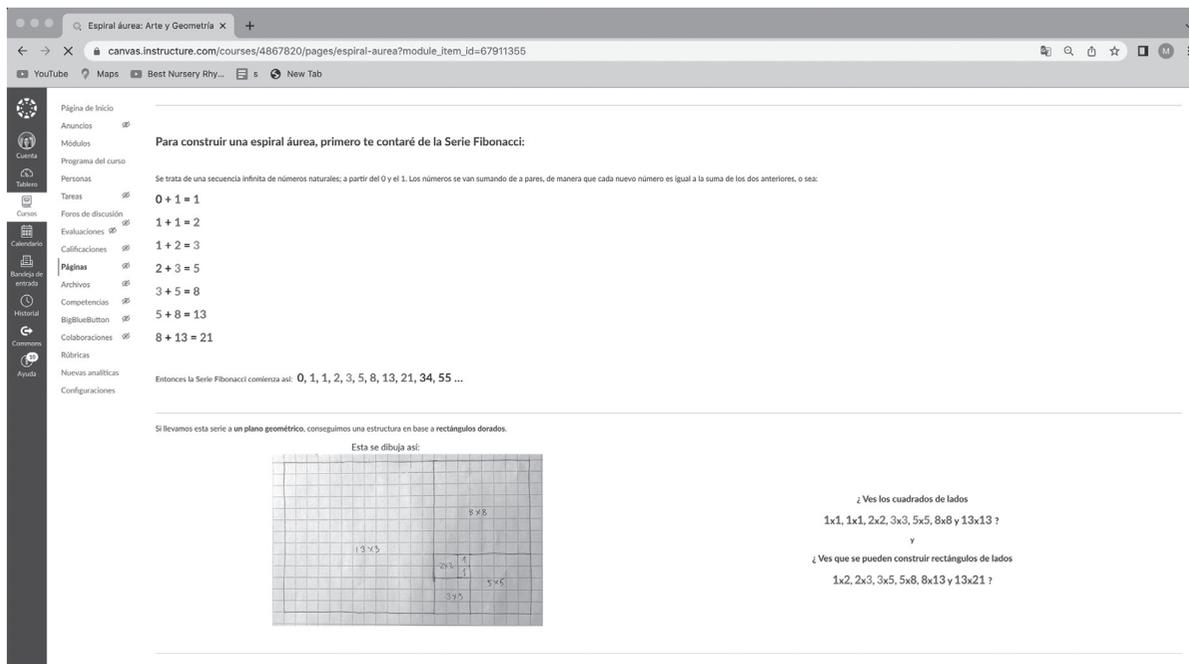
Figura 9. Módulo 3. Materiales para la actividad: espiral áurea



Fuente: elaboración propia.

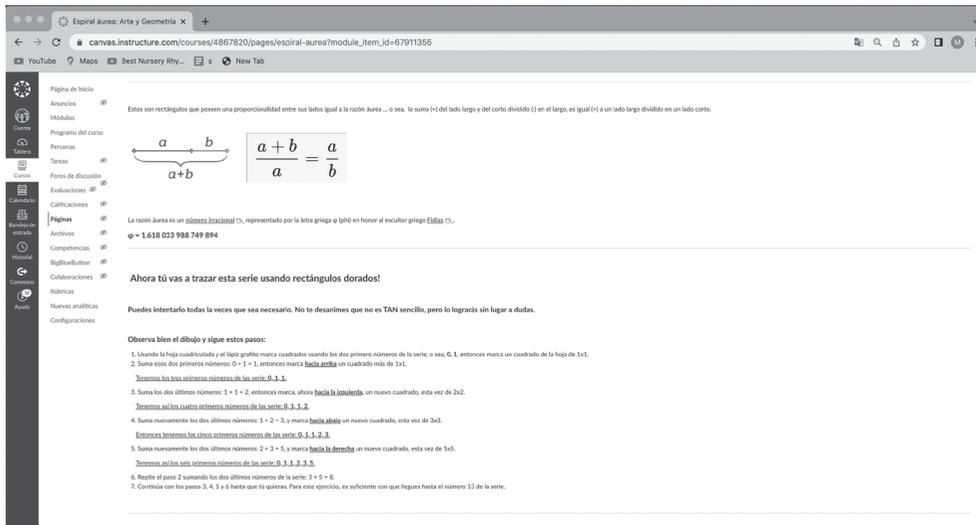
Por ejemplo, en el módulo 3 se invita a aprender a construir la espiral áurea usando una hoja cuadrículada, regla, compás, lápiz grafito, goma de borrar y lápiz rojo. Para eso, primero se introduce la serie Fibonacci; segundo, el rectángulo dorado (figura 10); tercero, la razón áurea; y, cuarto, la espiral áurea (figuras 11 y 12), donde termina el módulo.

Figura 10. Módulo 3. Espiral áurea. Serie Fibonacci y rectángulo dorado



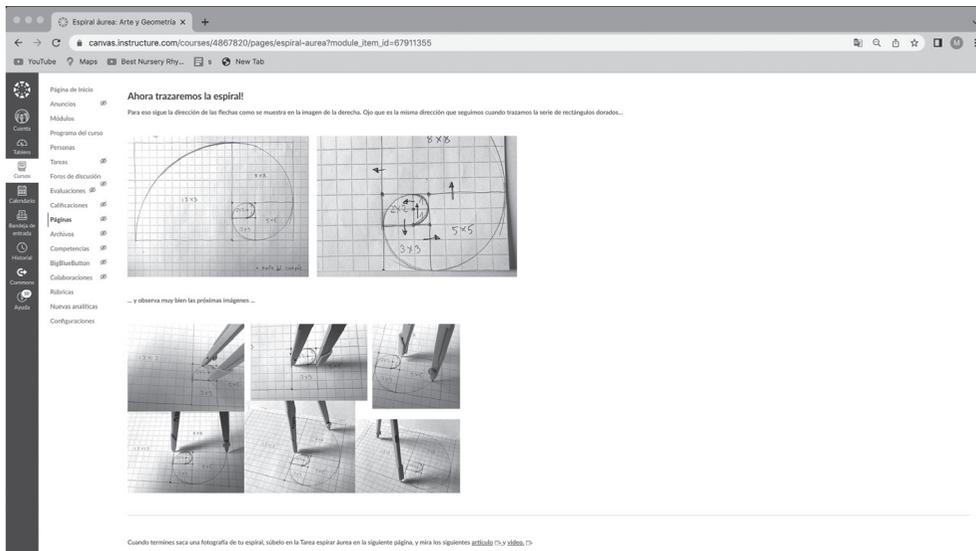
Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Módulo 3. Espiral áurea. Razón áurea y espiral áurea



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Módulo 3. Espiral áurea. Razón áurea y espiral áurea

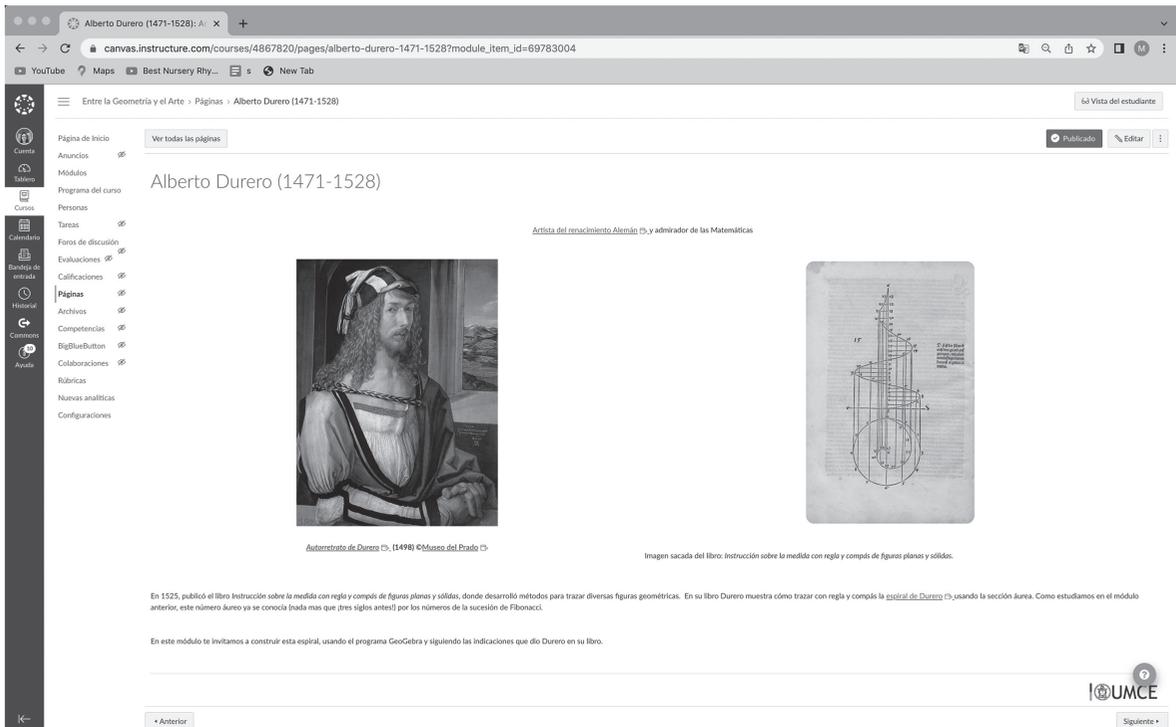


Fuente: elaboración propia.

Luego, el módulo 4 refuerza y complejiza este aprendizaje al proponer la construcción de la espiral áurea pero usando otro método geométrico —revisando el trabajo de Alberto Durero (1471-1528) (figura 13) y usado el *software* libre de matemáticas GeoGebra<sup>3</sup> (figuras 14 y 15)—. Esta actividad virtual finaliza con la realización de cálculos geométricos específicos (figura 16) usando las formas construidas (2, 4, 7) para así fortalecer aún más los aprendizajes geométricos revisados. Recién en el módulo 5 se invita a construir la estructura de girasol usando el resultado obtenido de la actividad realizada en el módulo 3 como punto de partida (figuras 20 y 21).

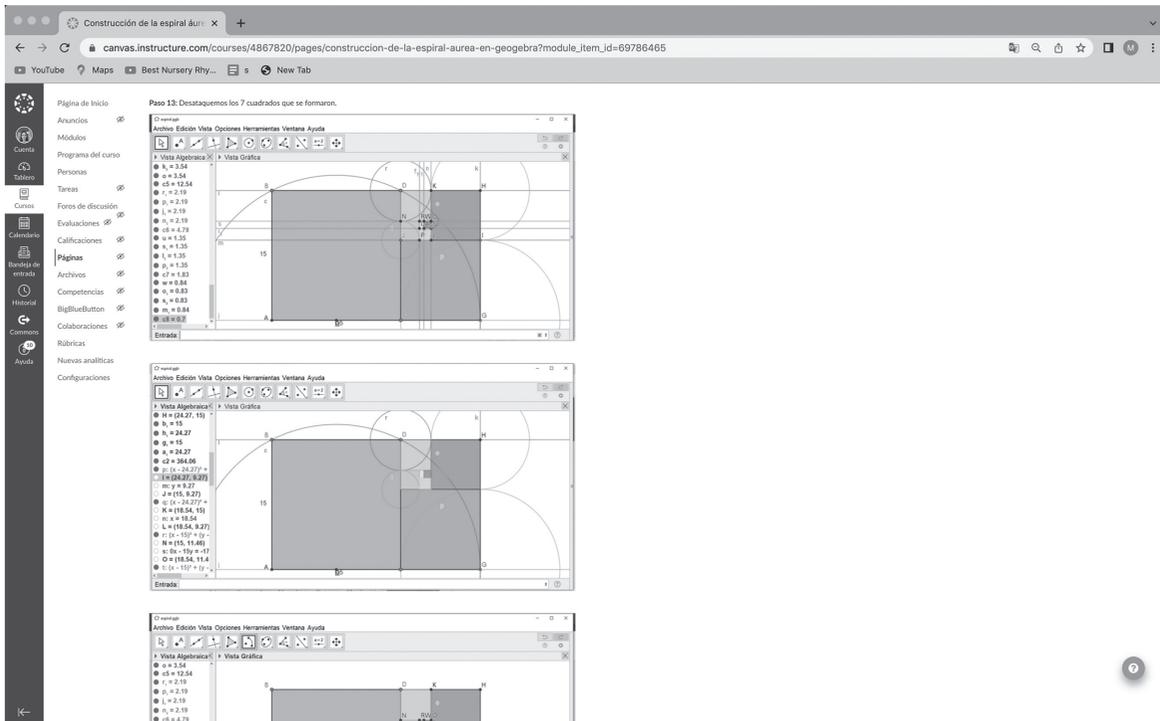
3 <https://www.geogebra.org/classic>

Figura 13. Módulo 4. La espiral de Durer y GeoGebra. Alberto Durer (1471-1528)



Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Módulo 4. Espiral de Durer en GeoGebra

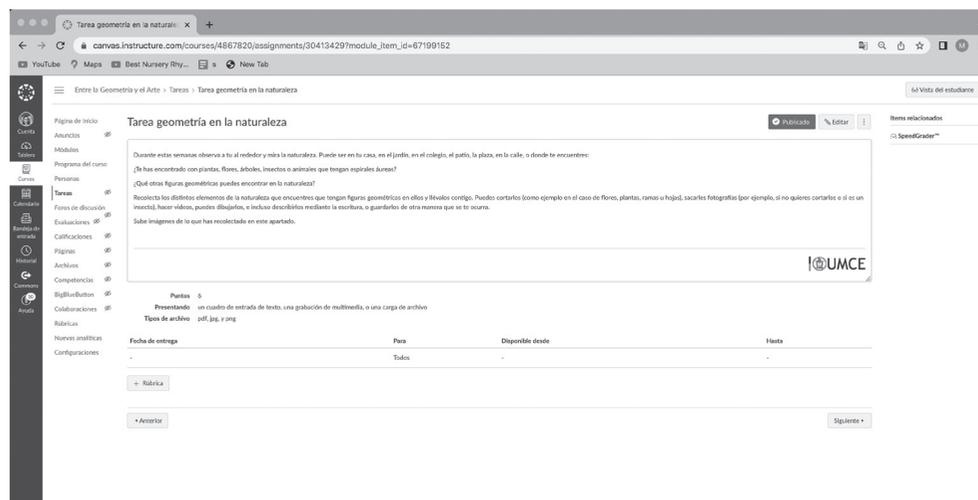


Fuente: elaboración propia.



Las actividades siempre se introducen usando distintos recursos (imágenes, textos, símbolos geométricos, vínculos a otras páginas y contenidos, videos, etc.). Además, intercaladas con las actividades, se formulan preguntas (figura 17) para que los y las estudiantes constantemente mapeen y sitúen los contenidos y aprendizajes del taller vinculándolos con sus experiencias y contextos naturales inmediatos (3). Por último, se incentiva a que los y las estudiantes respondan a estas preguntas usando una multiplicidad de medios y materiales, esto es, que respondan y reflexionen a través de imágenes, dibujos, texto, archivos de audio, videos, recolección de objetos, etc. (5, 6, 7 y 8). Esto persigue fomentar un aprendizaje material y encarnado que involucre el cuerpo, los distintos sentidos y una variedad de habilidades.

Figura 17. Módulo 3. Tarea geometría en la naturaleza. Ejemplo de preguntas realizadas para vincular los contenidos del taller con las experiencias subjetivas y contextos naturales inmediatos

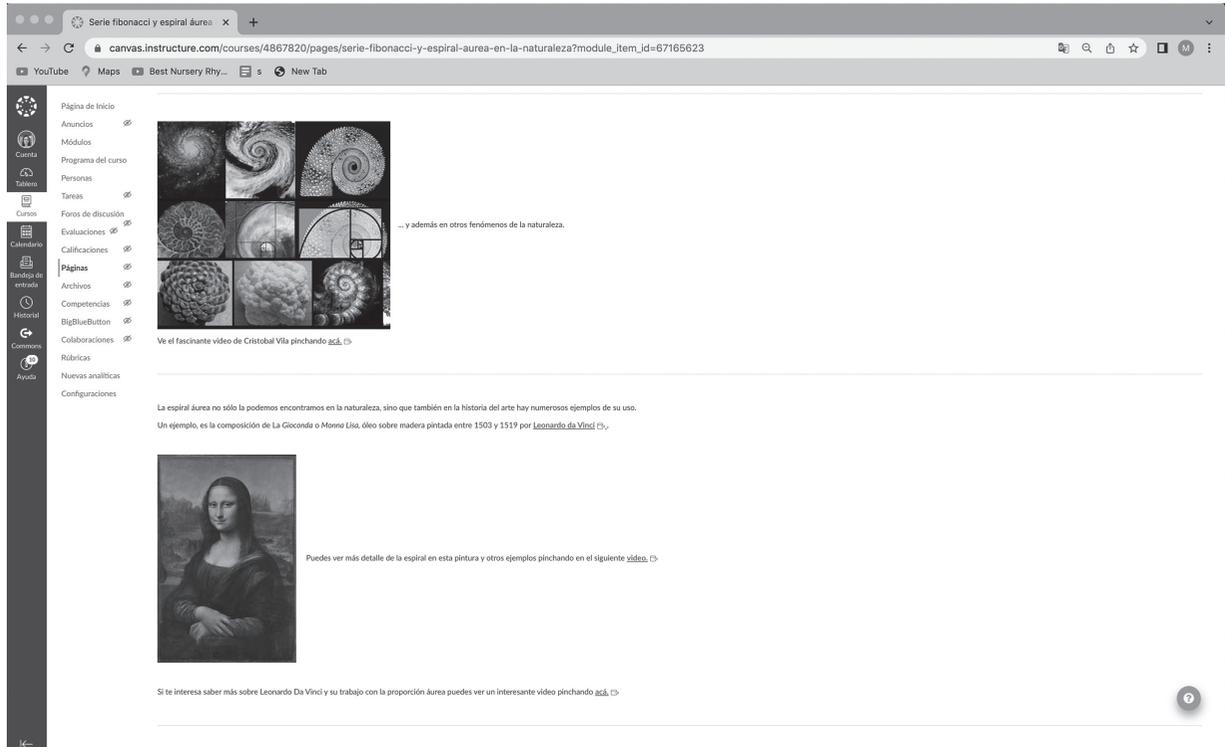


Fuente: elaboración propia.

### Método 3: vincular métodos 1 y 2

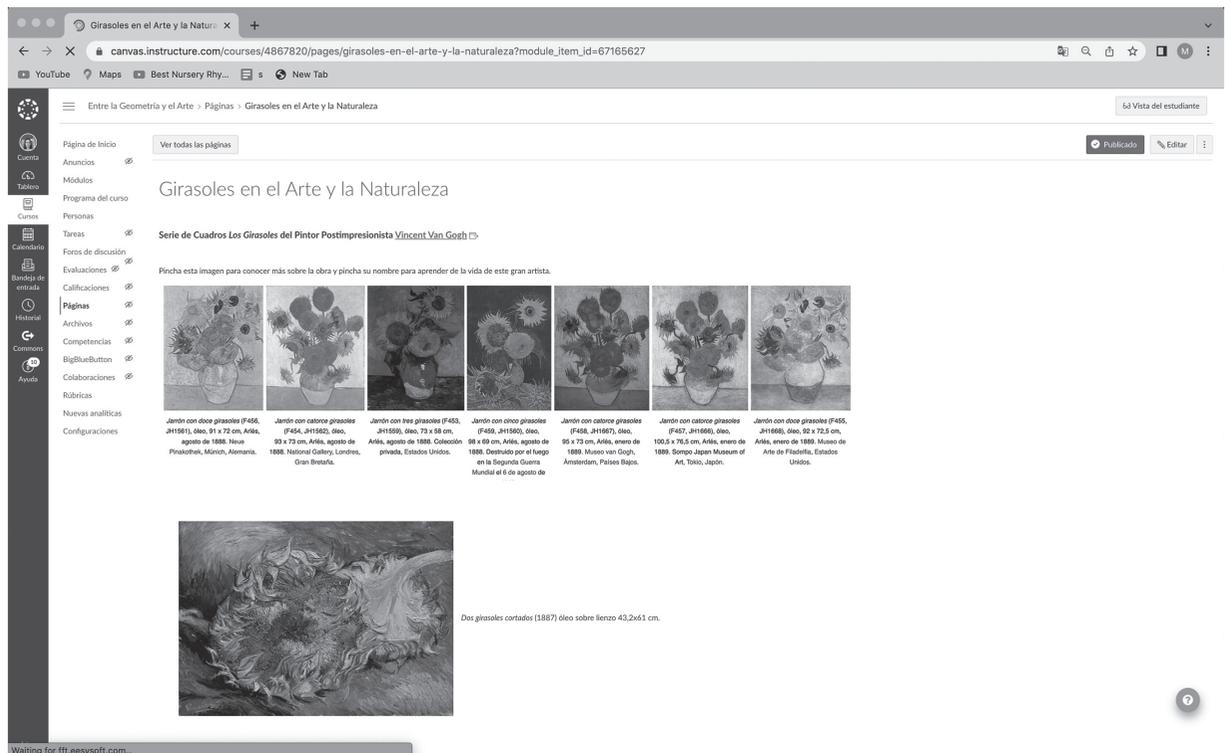
El tercer método invita a volver a vincular los contenidos geométricos y los elementos geométricos de la naturaleza mapeados durante el taller, con el trabajo de artistas y con contenidos de las artes visuales, para promover y potenciar el aprendizaje sobre historia y teoría del arte. Por ejemplo, en el módulo 3, la *espiral áurea* se relaciona con pinturas de Leonardo Da Vinci (1452-1519) (figura 18) por medio de vínculos a otras páginas y a un video. En el módulo 5, el *girasol* se vincula con las pinturas de Vincent van Gogh (1853-1890) (figura 19) por medio de imágenes y enlaces a otras páginas (1 y 7). En el módulo 6, se invita a usar materiales pictóricos para pintar la estructura del *girasol* con el *círculo* o *rosa cromática* (figuras 22 y 23), con el objetivo de promover, a través de la práctica, el aprendizaje de la teoría del color.

Figura 18. Módulo 3. Espiral áurea y Gioconda



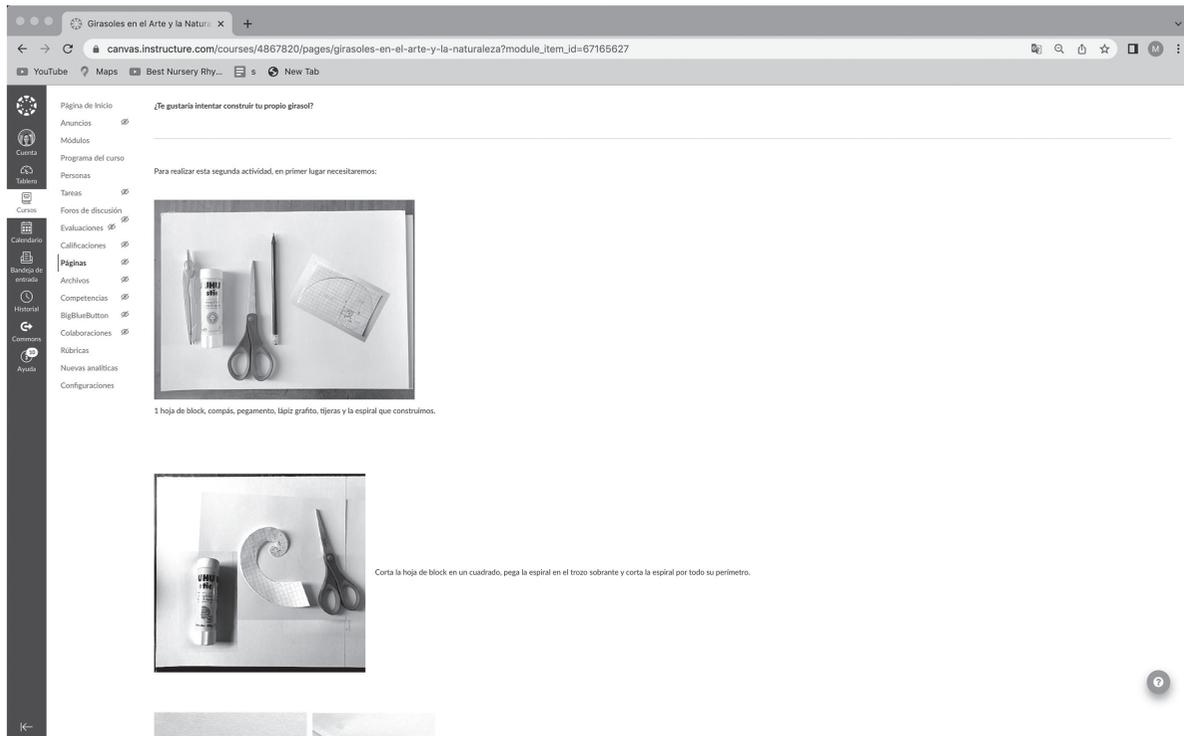
Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Módulo 5. Girasoles en el arte y la naturaleza



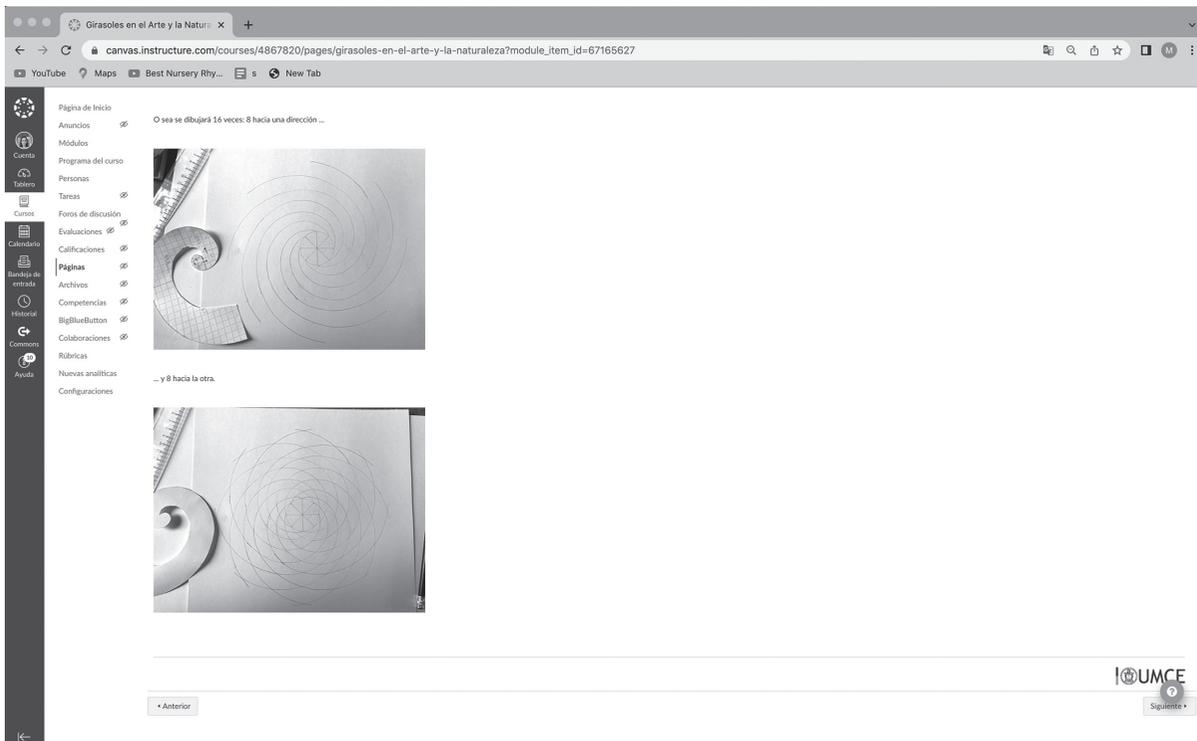
Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Módulo 5. Estructura girasol



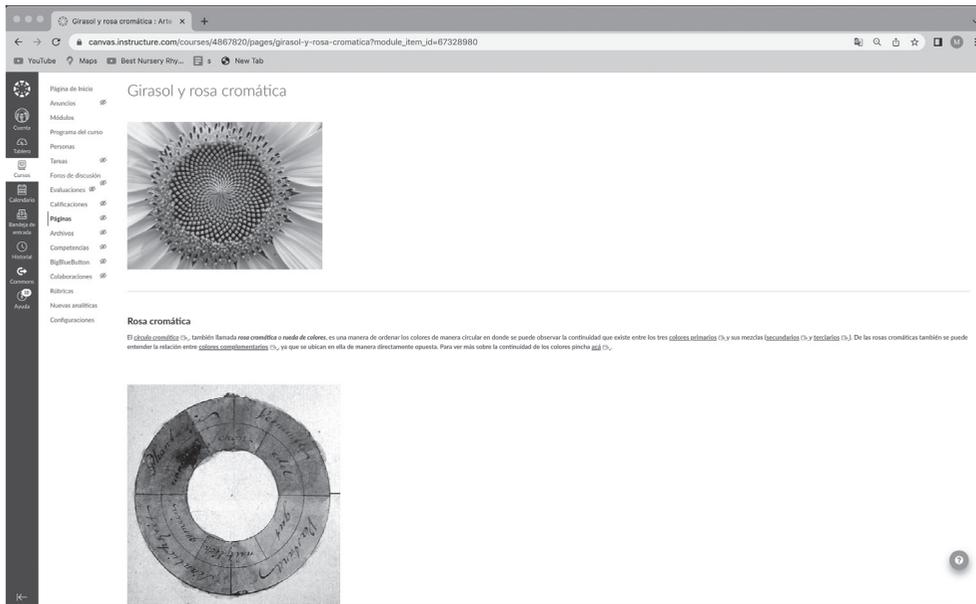
Fuente: elaboración propia.

Figura 21. Módulo 5. Estructura girasol



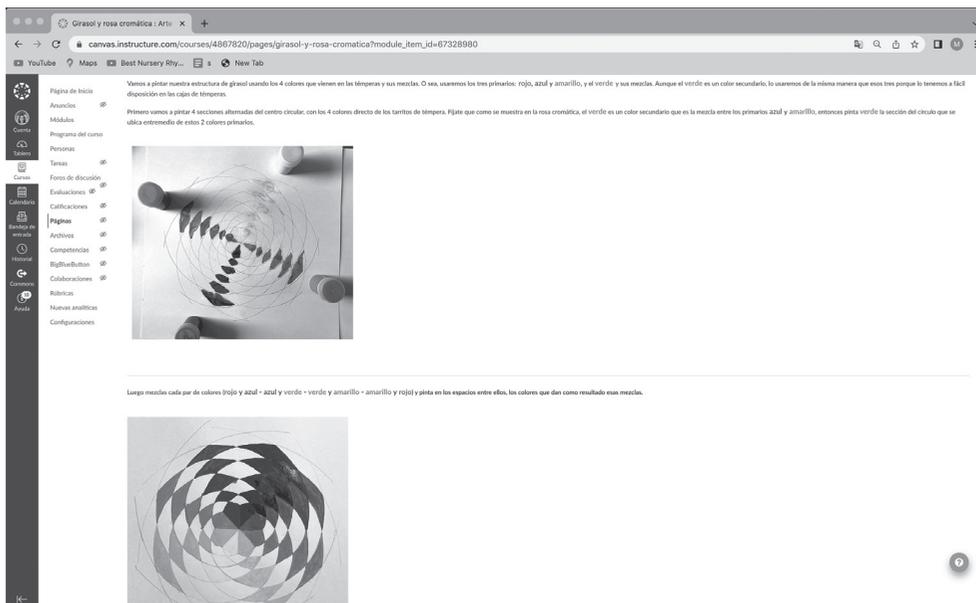
Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Módulo 6. La rosa cromática y el girasol



Fuente: elaboración propia.

Figura 23. Módulo 6. La rosa cromática y el girasol



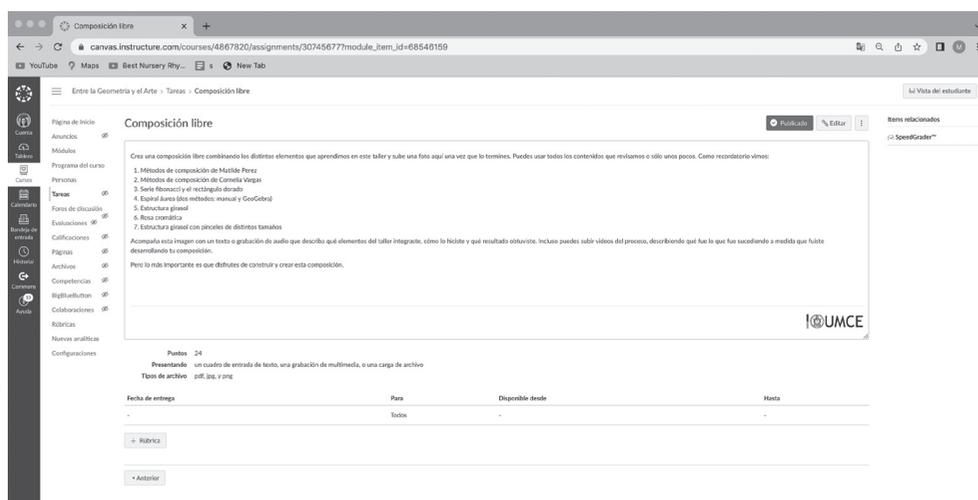
Fuente: elaboración propia.

#### Método 4: producción de artefactos o acciones conceptuales creativas e híbridas entre la geometría y el arte

El taller finaliza en el módulo 7 con la creación de un artefacto, una composición o una acción libre que combine todos o algunos de los aprendizajes alcanzados durante el taller (figura 24). Se invita a usar una variedad y una combinación de materiales artísticos y se hace especial hincapié en la posibilidad de emplear materiales de reciclaje. El objetivo de producir un resultado creativo

(una pieza artística) puede ser particularmente significativo dentro de los procesos de investigación artística, porque es uno de los elementos principales donde puede materializarse la creación de algo nuevo que puede contribuir de manera intencionada y original (Borgdorff, 2010) a la construcción y avance del conocimiento. Para cerrar el taller, los y las estudiantes deben subir una imagen de este artefacto, composición o acción a la plataforma junto con textos, grabaciones de audio, videos, imágenes o dibujos, donde reflexionen en torno al proceso de construcción de esta composición libre, en relación con los contenidos particulares puestos en práctica, sus experiencias del taller y los aprendizajes que alcanzaron (4, 5, 6, 7 y 8).

Figura 24. Módulo 7. Composición libre



Fuente: elaboración propia.

## Conclusión

Este artículo de reflexión presenta el estado de avance del diseño de un taller *e-learning* que es parte de un proyecto de investigación que tiene por objetivo desarrollar talleres transdisciplinarios para educación escolar virtual usando métodos de la investigación artística como estrategia pedagógica. Esta idea surgió como producto de la pandemia y del confinamiento que, de la noche a la mañana, transformó la educación y obligó a repensar y reestructurar las prácticas docentes, desde sus elementos más esenciales, para responder a los nuevos requerimientos, problemas y exigencias presentados por un contexto educativo completamente virtual. Ya avanzada la pandemia, hemos vuelto a las salas de clases, pero, sin duda, las cosas cambiaron sin retorno. Los formatos híbridos se han instalado, el volver por periodos al confinamiento es una posibilidad y la necesidad de repensar las estrategias pedagógicas y educativas es una certeza, en especial, con relación a las nuevas preguntas, desafíos y problemas que están constantemente emergiendo a nivel local y global.

En este contexto, este artículo expone ideas en torno a las fortalezas pedagógicas (de aprendizaje) que las prácticas creativas pueden ofrecer cuando son llevadas como procesos de investigación y sobre lo beneficioso que estos procesos pueden ser si se integran de manera más activa en el corazón de los contextos educativos —tanto formales como no formales e informales—. Los proyectos de investigación artística son instancias durante las cuales se producen aprendizajes significativos y se crea conocimiento conceptual, encarnado y subjetivo. Entonces, ofrecen una

plataforma clara y flexible para explorar nuevas formas de encontrar respuestas y posible soluciones para enfrentar los desafíos de nuestros tiempos. La investigación artística también se presenta en este artículo como un agente de conexión para la creación de proyectos, talleres y actividades transdisciplinarias, o sea, donde se enfrenten aprendizajes híbridos localizados entre-disciplinas.

En este texto se presenta el taller en construcción en la plataforma LMS Canvas, titulado Entre la Geometría y el Arte, para estudiantes de primero medio (14-15 años) que integra ocho acciones generales de procesos de investigación artística. Se definen cuatro métodos y acciones específicas para el diseño del taller que busca el aprendizaje de un pensamiento geométrico. En resumen, se comienza con un estudio de referentes artísticos desde los cuales se desprenden prácticas, temas y conceptos en torno a la geometría. Luego, se invita a las y los estudiantes a observar y explorar la naturaleza y sus contextos inmediatos para mapear y aplicar los contenidos geométricos, vinculándolos a esos referentes y a sus contextos a través de la práctica. Finalmente, se invita a la creación de un artefacto, una composición o una acción libre que sea trabajado con base en los contenidos aprendidos durante el taller. Por lo tanto, al guiar a las y los estudiantes a través de un proceso de investigación artística, se argumenta que, como resultado, ellas y ellos aprenderán contenidos relacionados con la historia y la teoría del arte, y la práctica artística, así como con contenidos geométricos específicos.

Se argumenta que el aprendizaje final de estos talleres será el desarrollo de un pensamiento artístico-geométrico en el que ambas disciplinas estarán realmente entrelazadas, por lo que se perderán los límites claros de dónde empieza una disciplina y dónde termina la otra. Este objetivo se persigue por medio de actividades conceptuales, mentales, dinámicas, encarnadas, creativas y entretenidas que reconocen el papel del cuerpo como principal agente cognoscitivo. En concreto, en el diseño del taller se busca que estas actividades integren el uso de una variedad amplia de habilidades mentales entrelazadas a habilidades corporales, en lugar de limitar los métodos de aprendizaje exclusivamente a las habilidades racionales-conceptuales, que son corporalmente más estáticas.

El diseño de este taller es un primer esfuerzo realizado en la búsqueda de formas de integrar la investigación artística como estrategia pedagógica, para fortalecer la educación escolar, y en las que las prácticas artísticas

puedan participar como principales agentes de conexión transdisciplinaria. El pilotaje del taller se realizará durante el año 2023 con profesores y estudiantes escolares, y con estudiantes universitarios de formación inicial docente, de manera individual y con grupos reducidos. El objetivo de realizar el pilotaje con profesores en ejercicio y con futuras y futuros profesores es permitirles experimentar la puesta en práctica de esta metodología transdisciplinaria basada en la investigación artística. Esto persigue la intención de expandir y multiplicar su difusión, conocimiento y aplicación, con la esperanza de que, en el futuro, a través de la práctica de esos profesores y esas profesoras hoy en formación, se consiga que esta metodología llegue a una mayor cantidad y variedad de grupos de estudiantes.

El taller se pilotará en distintos contextos y establecimientos educacionales formales, no formales e informales, y en formatos híbridos, lo que perseguirá la diversificación de los resultados obtenidos y, ojalá, una comprensión más completa de la potencialidad y utilidad de este taller en una amplia variedad de contextos. Por ejemplo, se pilotará en contextos informales, como recintos residenciales privados, o sea, en los hogares de los y las jóvenes, en sus computadores personales y bajo la supervisión del padre, la madre, apoderado o tutores. Este contexto, posiblemente, otorgará un carácter más lúdico a la experiencia del taller que si se realizara el pilotaje en un aula tradicional. La razón es que pilotarlo en instituciones educacionales formales probablemente le dará una cualidad más seria a la experiencia. Por último, se buscarán oportunidades de pilotar el taller en instituciones que proveen experiencias educativas no formales, como centros comunitarios, centros culturales, museos, galerías y bibliotecas.

## Referencias

- Acaso, M. y Megías, C. (2017). *Art Thinking. Cómo el arte puede transformar la educación*. Paidós.
- Barad, K. (2003). Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 28(3), 801-831. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/345321>
- Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Duke University Press.
- Behncke, R., Chávez, B. y Sanhueza, C. (2019). *Metodologías de aprendizaje activo y su componente lúdico*. Corporación Chilena de Video y Artes Electrónicas.

- [https://mediatecalibre.cl/wp-content/uploads/2020/10/Aprendizaje\\_Ludico.pdf](https://mediatecalibre.cl/wp-content/uploads/2020/10/Aprendizaje_Ludico.pdf)
- Bergson, H. (1998). *Creative Evolution*. (trad. A. Mitchel). Dover Publications.
- Beyes, T. y Steyaert, C. (2011). The Ontological Politics of Artistic Interventions: Implications for Performing Action Research. *Action Research*, 9(1), 100-115.
- Borgdorff, H. (2010). El debate sobre la investigación en las artes. *Cairon. Revista de Ciencias de la Danza*, 13, 25-46.
- Braidotti, R. (2018). A Theoretical Framework for the Critical Posthumanities. *Theory, Culture and Society*, 36(6) 1-31. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0263276418771486>
- Carter, P. (2004). *Material Thinking: The Theory and Practice of Creative Research*. Melbourne University Press.
- Contreras, M. (2013). La práctica como investigación: nuevas metodologías para la academia latinoamericana. *Poiésis*, 21 y 22, 71-86.
- Cortés, L., Rioseco, M. y Grinspun, N. (2021). Espacios escolares y enseñanza de las artes visuales en torno al enfoque de la cognición enactiva. *(pensamiento), (palabra)... Y obra*, 25, 140-159. <http://www.scielo.org.co/pdf/ppo/n25/2011-804X-ppo-25-140.pdf>
- Dallow, P. (2003). Representing Creativeness: Practice-Based Approaches to Research in Creative Arts. *Art*, 2(1), 49-66.
- Deleuze, G. y Guattari, F. ([1993]1997). *¿Qué es la filosofía?* (trad. T. Kauf). Anagrama.
- Dewey, J. ([1934] 1958). *Art as Experience*. New York, USA: Capricorn Books, G. P. Putnam's Sons.
- Garoian, Ch. (2006). Book Review: Art Practice as Research: Inquiry in the Visual Arts by Graeme Sullivan. *Studies in Art Education. A Journal of Issues and Research*, 48(1), 108-112.
- Gibson, J. ([1986] 2014). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Holmbaeck, R., Zaldívar, L. y García, A. (2012). *Artes I. Artes visuales. Telesecundaria*. Secretaría de Educación Pública.
- Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Routledge.
- Jagodzinski, J. (2009). Beyond Aesthetics: Returning Force and Truth to Art and its Education. *Studies in Art Education*, 50(4), 338-351.
- Johnson, M. (2011). Embodied Knowing through Art. En M. Biggs y H. Karlsson (eds.), *The Routledge Companion to Research in the Arts* (pp. 141-151). Routledge.
- Jones, S. (2009). The Courage of Complementarity: Practice-as-Research as a Paradigm Shift in Performance Studies. En L. Allegue, B. Kershaw, S. Jones y A. Piccini (eds.), *Practice-as-Research in Performance and Screen* (pp. 18-32). Palgrave.
- Kirk, C. (2014). Painting as Emergent Knowledge: A Practice-led Case Study of Contemporary Artistic Labour. *Journal of Visual Art Practice*, 13(2), 114-129.
- Kilpatrick, J. (2014). History of Research in Mathematics Education. En S. Lerman (ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 267-272). Springer.
- Macedonia, M. (2019). Embodied Learning: Why at School the Mind Needs the Body. *Frontiers in Psychology*, 10, 1-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6779792/>
- Morin, E. (2008). *On Complexity*. Hampton Press.
- Nathan, M. (2014). Grounded Mathematical Reasoning. En L. Shapiro (ed.), *The Routledge Handbook of Embodied Cognition* (pp. 171-183). Routledge.
- Nathan, M. y Walkington, C. (2017). Grounded and Embodied Mathematical Cognition: Promoting Mathematical Insight and Proof Using Action and Language. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2(9). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28217739/>
- Nathan, M., Walkington, C., Boncoddio, R., Pier, E., Williams, C. y Alibali, M. (2014). Actions Speak Louder with Words: The Roles of Action and Pedagogical Language for Grounding Mathematical Proof. *Learning and Instruction*, 33, 182-193. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475214000450>
- Pascual, A. de. y Lanau, D. (2018). *El arte es una forma de hacer (no una cosa que se hace). Reflexiones a partir de una conversación de Luis Camnitzer y María Acaso*. Catarata.
- Pinochet, C. (2017). Arte, comunidad y polifonía: acerca de la noción de investigación en arte y antropología. En G. Borea (ed.), *Arte y antropología: estudios, encuentros y nuevos horizontes* (pp. 305-316). Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://investigacion.pucp.edu.pe/grupos/giav/wp-content/uploads/sites/196/2017/03/Arte-y-antropolog%C3%ADa-Tabla-de-contenido.pdf>
- Rogoff, I. (2010). Practicing Research: Singularising Knowledge. *MaHKUzine*, 9, 37-42. <https://research.gold.ac.uk/id/eprint/20621/>
- Rubio, J. y Caerols, R. (2018). La evaluación holística de la investigación en las artes en España: la necesidad y complejidad de confluir las dinámicas de los campos académico y artístico. *Cuadernos de Música, Artes*

*Visuales y Artes Escénicas*, 13(2), 237-255. [https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cma/article/view/10\\_Arostegui%26Caerols](https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cma/article/view/10_Arostegui%26Caerols)

- Soylu, F., Lester, F. y Newman, S. (2018). You Can Count on your Fingers: The Role of Fingers in Early Mathematical Development. *Journal of Numerical Cognition*, 4, 107-135. <https://jnc.psychopen.eu/index.php/jnc/article/view/5787#:~:text=Finger%2Dbased%20interactions%20provide%20the,count%20and%20do%20simple%20arithmetic>
- Springgay, S. y Truman, S. (2017). A Transmaterial Approach to Walking Methodologies: Embodiment, Affect, and a Sonic Art Performance. *Body and Society*, 23(4), 27-58.
- Springgay, S. y Truman, S. (2019). Walking Methodologies in a More-than-Human World: Walking Lab. *Qualitative Research in Psychology*, 19(2), 584-585.
- Varela, F., Thompson, E. y Roch, E. (1991). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. MIT Press.

**Fecha de recepción:** 30 de agosto de 2022

**Fecha de aprobación:** 17 de noviembre de 2022

**Para citar este artículo**

Rioseco Castillo, M. y Berna Sepúlveda, I. S. (2023). Investigación artística y aprendizaje transdisciplinario: taller virtual entre la geometría y el arte. (*pensamiento*), (*palabra*)... *Y obra*, (29), 53-80. <https://doi.org/10.17227/ppo.num29-19059>