

# **ARTE Y CIENCIA: CONVERGENCIAS EDUCATIVAS**

**Estefanía Ortiz Arboleda**

**Programa Licenciatura en Educación Artes Plásticas**

**Departamento de Artes Visuales**

**Facultad de Artes**



**Universidad de Antioquia**  
**Sede Universitaria Medellín**

**2021**

# **ARTE Y CIENCIA: CONVERGENCIAS EDUCATIVAS**

**Estefanía Ortiz Arboleda**

**Trabajo de Grado Modalidad Ensayo Académico**

**Para optar al título de:**

**Licenciada en Educación Artes Plásticas**

**Asesora**

**Lina María Duque Bolívar**

**Licenciada en Educación: Artes Plásticas**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Artes**

**Departamento de Artes Visuales**

**Programa Licenciatura en Educación Artes Plásticas**

**Medellín**

**2021**

**Agradecimientos**

A mi mamá y mi mamita, su amor, empuje y fuerza corre por mis venas.

A Isaac que siempre ha creído en mí.

A Bren, Cami y Mar, las mujeres de ciencia que me inspiran.

A todos y cada uno de los seres que se han cruzado en este camino, dando un poco y  
tomando un poco.

Gracias. Siempre.

## **Resumen**

Este Trabajo de Grado en Modalidad Ensayo Académico, tiene como punto de partida las prácticas docentes para el pregrado en Licenciatura en Educación: Artes Plásticas en la ciudad de Medellín, durante las cuales se realizó una intervención teórico- práctica, de un talleres intensivos de educación para el trabajo y el desarrollo humano, antes denominado educación no formal, ofrecidos en la Corporación TECOC, del municipio de Bello, Antioquia.

A lo largo de las actividades definidas para este taller, se tuvo como base para la reflexión la siguiente pregunta: ¿cómo generar hoy en el contexto colombiano, en escenarios dentro y fuera del aula de clase, la integración de saberes y prácticas del arte y de la ciencia, donde los procesos cuenten con libertad de ser, desde sus particularidades y características, permitiendo a los estudiantes descubrir, crear diálogos y conexiones entre los saberes artísticos y científicos?

Mediante la aplicación de la Investigación Acción Participativa (IAP), se construyó un espacio que reunió propuestas interdisciplinarias, a la vez que posibilitó evidenciar una fuerte y provechosa relación entre arte y ciencia, en tanto consiguió integrar los saberes científicos y artísticos, y sus prácticas, en la construcción de nuevos conocimientos. Estos nuevos conocimientos tienen, como podría esperarse, una repercusión en la sociedad, haciéndose visible a través de una percepción ampliada sobre la realidad y los problemas que diariamente se enfrentan, valorando la relación e interacción entre arte y ciencia. Sus convergencias.

**Palabras clave:** Saberes Artísticos, Saberes Científicos, Interdisciplinariedad, Relación Arte y Ciencia, Prácticas Artísticas, Diálogo, Construcción, Desarrollo, Evolución.

## **Abstract**

This Degree Project in Academic Essay Modality, has as a starting point the teaching practices for the undergraduate degree in Education: Plastic Arts in the city of Medellín, during which a theoretical-practical intervention was carried out, of an intensive educational workshops for work and human development, previously called non-formal education, offered at the TECOC Corporation, in the municipality of Bello, Antioquia.

Throughout the activities defined for this workshop, the following question was taken as a basis for reflection: how generate, in the colombian present times and at the same time inside and outside of the classrooms, the integration of the knowledges and practices of art and science, where the processes have the freedom to be, from their particularities and characteristics, allowing students to discover, create dialogues and connections between artistic and scientific knowledge?

Through the application of Participatory Action Research (PAR), a space was built that brought together interdisciplinary proposals, while making it possible to demonstrate a strong and profitable relationship between art and science, as it managed to integrate scientific and artistic knowledge, and their practices , in the construction of new knowledge. This new knowledge has, as might be expected, an impact on society, becoming visible through an expanded perception of reality and the problems faced daily, valuing the relationship and interaction between art and science. Their convergences.

**Keywords:** Artistic Knowledge, Scientific Knowledge, Interdisciplinarity, Art and Science Relationship, Artistic Practices, Dialogue, Construction, Development, Evolution.

## **La ciencia y el arte en las manifestaciones sociales y culturales**

Es posible decir que las manifestaciones sociales de la cultura en sus diversas formas responden a una sola realidad, compleja, y deberían tener igual importancia y valor en la historia del hombre y la sociedad. Sin embargo, en la escuela suele sectorizarse el conocimiento en diferentes áreas de estudio con la intención de lograr una mejor comprensión y análisis de la realidad y su complejidad, situación que se intensifica en el paso por la universidad. A la par con esta segmentación, en la escuela y en los estudios superiores, es frecuente encontrar valoraciones y categorizaciones que crean jerarquías o niveles de mayor o menor importancia e interés en relación con cada una de estas áreas del conocimiento. En otras palabras, a través del discurso de los educadores, de su diario quehacer, y en el énfasis con que en las instituciones educativas se promueve el acceso y la producción de conocimiento, se encuentra la situación de asignaturas como español, educación artística y otras del campo de las humanidades, que son vistas como de menor importancia respecto a otras, como en el caso de las matemáticas, la física, las ciencias naturales. Este problema ha sido identificado y analizado por los especialistas (Palacios, 2006). Se ha observado que los estudiantes, como consecuencia de estas categorizaciones o jerarquizaciones, suelen elegir un área por sobre otra, y en la formación posterior carreras o estudios de campos laborales que al parecer son merecedores de más respeto y relevancia, e incluso mejor remunerados. De lo descrito hasta este momento, se tiene como resultado una desvalorización para las áreas de humanidades y para quien las elige.

En este contexto Lourdes Palacios (2006), afirma que la fragilidad de los campos del saber artístico, es una consecuencia de la degradación del arte en la sociedad industrial y posindustrial, el arte no constituye un objeto de valor legítimo ante la sociedad, situación que se ha hecho visible en el sistema educativo colombiano, en el que la intensidad horaria de las áreas del conocimiento científico, tiene más importancia que la intensidad exigida para las áreas de ciencias humanas, siendo una de las más afectadas la de Educación Artística y Cultural.

En la actualidad, un imaginario socialmente construido y aceptado, considera las artes como oportunidades para el ocio, espacios para dar vía libre a hobbies y a la elaboración de ornamentos. Es decir, se percibe a las artes enfocadas a la creación de bienes

económicamente no rentables, sin mayor papel o de poca relevancia a nivel social y cultural.

A nivel social, más allá de la escuela, también se ha encontrado otra percepción muy común: tiende a verse el arte y la ciencia como dos cosas completamente opuestas e irreconciliables, que no pueden complementarse. No obstante, en la indagación y reflexión sobre el devenir de la humanidad, es posible identificar que esto no siempre fue así. En *Homo Artisticus: Una perspectiva biológico – evolutiva* (2008), Ana Cristina Vélez afirma: “Si, en el pasado, arte y ciencia se fusionaban, en el presente se separan. La mayoría de personas consideran que incluso son de naturalezas opuestas” (Páginas 51-52).

Llevando al extremo lo que socialmente se suele creer respecto a las artes y las ciencias, popularmente se afirma que la sensibilidad – característica de las artes – no puede ir de la mano de la reflexión racional – actitud que se considera inherente al proceder de la ciencia –. Contrario a esto, Helena Iriarte (1996), manifiesta que las expresiones de cada individuo son válidas, por más diversas que sean, y pertenecen a cada ser. Es así como la aceptación propia puede permitir en los otros mirar con comprensión y respeto las diferencias entre los campos de conocimiento, sus posibilidades de cambio y transformación desde sus competencias. No obstante, se ha hecho hincapié en lo práctico y con ello, los valores éticos se debilitan.

A pesar de las circunstancias problemáticas expuestas hasta este momento, así mismo es posible decir lo que por experiencia conocemos: en los espacios de la escuela y de la formación universitaria, las áreas de conocimiento encuentran oportunidad de dialogar, complementarse, relacionarse. Al respecto Iriarte expresa: «Por fortuna, la dinámica del conocimiento exige cada vez con más urgencia una comunicación interdisciplinaria» (1996). En ese diálogo y concurrencia de los distintos saberes, es relevante resaltar la importancia que tiene el arte como base fundamental, en el crecimiento y progreso de la capacidad estética y sensible de cada ser humano, frente a los diferentes aspectos de la vida y la vida misma.

Es posible decir que las manifestaciones sociales de la cultura en sus diversas formas son de igual importancia y valor en la historia del hombre y las sociedades, pese a esto en la escuela suele sectorizarse el conocimiento en diferentes áreas de estudio, situación que se intensifica en el paso por la universidad, obligando de alguna manera a que los estudiantes elijan un interés específico en su desarrollo académico, por lo que la mayor demanda se enfoca en los que representan campos laborales mejor remunerados y que al parecer son merecedores

de más respeto e importancia. Este aspecto arroja como resultado una desvalorización para las áreas de humanidades y a quién las elige. Y si se analiza este panorama para las artes, en la sociedad es representante de actividades de ocio, un hobby o un ornamento, es decir, un bien no rentable y sin valor remunerado. Por lo anterior es posible decir que los campos de saber más valorados suelen ser aquellos ligados con mayor rentabilidad, demanda y profesionalización. (Palacios, 2006).

Por otro lado, Helena Iriarte (Iriarte, 1996), manifiesta que las expresiones de cada individuo son válidas por diversas que sean y pertenecen a cada ser. Es así como la aceptación propia puede permitir en los otros mirar con comprensión y respeto las diferencias entre los campos de conocimiento, sus posibilidades de cambio y transformación desde sus competencias. No obstante, se ha hecho hincapié en lo eficazmente práctico y con ello, los valores éticos, se debilitan.

También es posible decir lo que por experiencia conocemos y es que las áreas de conocimiento pueden complementarse unas con otras, como lo menciona Iriarte, cuando asegura: «Por fortuna, la dinámica del conocimiento exige cada vez con más urgencia una comunicación interdisciplinaria» (Iriarte, 1996), lo que posiblemente facilite la comprensión de los conceptos de cada área del conocimiento en base a un trabajo que vaya de la mano con otras áreas. Por lo anterior es posible estar de acuerdo con Lourdes Palacios (Palacios, 2006) quien afirma, que la fragilidad de los campos del saber artístico, es una consecuencia de la degradación del arte a causa de la sociedad industrial y posindustrial, el arte no constituye un objeto de valor legítimo ante la sociedad, situación que se ha hecho visible en el sistema educativo colombiano, en el que la intensidad horaria de las áreas del conocimiento científico, tienen más importancia que la intensidad exigida para las áreas de ciencias humanas, siendo una de la más afectadas Educación Artística y Cultural.

Entonces, una de las principales consecuencias que se evidencia, es que en el sistema educativo actual hay una mayor atención a las materias del núcleo de ciencias, teniendo en cuenta la cantidad de horas dedicadas para su desarrollo en los currículos académicos. Por tanto, es relevante resaltar la importancia que tiene el arte como base fundamental, en el crecimiento y progreso de la capacidad estética y sensible de cada ser humano frente a los diferentes aspectos de la vida y la vida misma.

Sobre este último tópico y la realidad educativa que allí se evidencia, reiteradas investigaciones coinciden en señalar la relevancia de esta problemática y la consecuente revaloración del arte para aportar en su solución. Autores como Jose Joaquín García García y Nubia Jeannette Parada Moreno (2017), al igual que Maria Dolores Villaverde-Solar (2018), por sólo citar dos casos en años recientes, han condensado las líneas sustanciales de esta problemática y esbozado los aspectos fundamentales del replanteamiento al que la sociedad actual está llamada en relación con el arte y su papel en la escuela y fuera de ella. Apelando a la *razón sensible* (Villaverde-Solar, 2018) como aquella donde se integran experiencias y posibilidades del conocimiento y pensamiento (asociados casi siempre a la ciencia de forma exclusiva), con la expresividad y despliegue de la sensibilidad (frecuentemente asociados sólo al arte en sus distintas manifestaciones), la cuestión ha sido planteada en el escenario social con carácter urgente. En idéntico ámbito de discusión y de proposición cabe referir lo planteado por investigaciones enfocadas a explorar y evidenciar cómo dicho relacionamiento entre arte y ciencia puede tener efectivamente lugar en la escuela, también denominada como espacio preuniversitario (Caeiro y Muñiz, 2019; Corredor y Londoño, 2019; Spinicci, 2020)

Vale la pena, llegados a este punto, hacer alusión también al reposicionamiento o resignificación que se ha venido apreciando para el arte en las reflexiones sociales y culturales más acuciantes en los tiempos presentes, como se evidencia en Ángela Chaverra Brand (2018) y Touriñán (2019).

### **Pregunta y espacio pertinentes para la convergencia**

Partiendo del interrogante: ¿cómo generar hoy en el contexto colombiano, en escenarios dentro y fuera del aula de clase, la integración de saberes y prácticas del arte y de la ciencia, donde los procesos cuenten con libertad de ser, desde sus particularidades y características, permitiendo a los estudiantes descubrir, crear diálogos y conexiones entre los saberes artísticos y científicos?; se evidenció como una de las cuestiones prioritarias para resolver, la definición de un lugar representativo para el arte y la cultura bellanitas, propicio para el encuentro de experiencias significativas y enriquecedoras a nivel formativo y donde fuera posible presentar a los asistentes otras preguntas relacionadas con la cuestión principal: ¿qué relación encuentran entre arte y ciencia?; ¿de qué maneras en la cotidianidad puede

identificarse esta relación?; ¿y si la construcción de espacios de convergencia entre arte y ciencia contribuye para ampliar su visión de la realidad y de la sociedad?

Al responder a la pregunta problematizadora, en la que se inquiriere por cómo generar la integración de arte y ciencia, lo que en el fondo se está buscando es el desarrollo de un espacio de convergencia entre arte y ciencia. Esta inquietud se convirtió en premisa para atender al requerimiento de la práctica docente, establecido para cumplir con las tareas definidas para el cierre de la formación profesional en Licenciatura en Educación: Artes Plásticas.

La Corporación Artística TECOC (Teatro Conquistadores de la Cultura) ubicada en el municipio de Bello, norte del Área Metropolitana, respondió afirmativamente a la petición de un sitio íntegro para la realización del taller intensivo y su metodología. TECOC posee una trayectoria de más de 30 años en constante diálogo con las dinámicas artísticas y culturales locales, regionales y nacionales, permitiendo encontrar en esta corporación un «espacio para habitar el arte y la cultura». Es un lugar, además, en el que convergen personas de todas las edades, etnias, profesiones y escolaridades.

Por último, el municipio de Bello, Antioquia, ha sido llamado «cuna de artistas», en tanto que este municipio cuenta con varias corporaciones artísticas y culturales, en las que los ciudadanos han encontrado a lo largo de varias décadas, espacios para la recreación, enseñanza y aprendizaje de las artes: plásticas, visuales, teatrales y musicales. De igual forma, estas corporaciones han servido como escenarios para debates, charlas, foros, conversatorios sobre temas de coyuntura e interés social. De manera conjunta a estos procesos, los artistas de la ciudad son agentes activos, compartiendo sus conocimientos y retroalimentando sus procesos con la comunidad.

Es oportuno ahora de ocuparse detenidamente en explicar y exponer la propuesta metodológica. De ello tratará el siguiente apartado.

### **IAP: Rumbo a la comprensión de las transformaciones sociales**

Teniendo en cuenta que los procesos investigativos pueden generar reflexiones que conduzcan a la transformación de las realidades más cercanas, desde la proximidad geográfica, espacial, cultural y social, la Investigación Acción Participativa (IAP) surge como un tipo de

práctica académica centrada cambiar la realidad social de las personas y las comunidades. «Esta posición [la de IAP] cuestiona la función social de la investigación científica tradicional y postula el valor práctico y aplicado del trabajo de Investigación-Acción con grupos o comunidades sociales». (Balcazar, 2003, pág. 60). De igual manera, y siguiendo a Balcazar, permite a sus participantes «aprender a aprender» (pág. 61) por medio de sus experiencias, ayudándolos a incrementar sus habilidades analíticas, al tiempo que dirigen una investigación en pro de sus necesidades y problemáticas.

La Investigación Acción Participativa (IAP) tiene sus orígenes en el trabajo investigativo del filósofo y psicólogo alemán Kurt Lewin (1946), quien planteó la unión entre investigación y acción, partiendo de la auto ayuda en el proceso de solución de problemas y atención a las necesidades de los miembros del grupo o comunidad. En este método se combinan teoría y práctica por medio del análisis del contexto de cada agrupación, desarrollando así la Investigación-Acción pertinente, según sea el caso.

Para efectos de la construcción que fundamenta este ensayo, es importante tener en cuenta que las principales actividades de la IAP son la investigación, la educación y la acción. En la primera, la comunidad analiza cuáles son sus problemas, los prioriza y organiza a fin de solucionarlos de manera sistemática. En la segunda actividad, los miembros participantes acrecientan sus capacidades crítico-reflexivas de forma consciente, identificando así procesos y posibles soluciones. El objetivo es instruir a los integrantes en sus potencialidades para analizar, proponer y actuar desde sus esfuerzos y aptitudes para el cambio. Por último, los integrantes efectúan soluciones prácticas a sus problemas, tomando acción desde sí mismos. Esta trilogía de acciones conforma un ciclo dinámico. (Balcazar, 2003).

Por tanto, esta metodología es el proceso más adecuado para llevar a cabo la creación de un espacio interdisciplinario de convergencia que integre los saberes científicos y artísticos, junto con sus prácticas, direccionado a la construcción de nuevos conocimientos. Se materializó la IAP en el diseño y desarrollo de un taller experiencial, en el cual se convocó a los asistentes para que, a partir de sus propias concepciones alrededor de la ciencia y el arte, desarrollaran una postura crítica y reflexiva frente a su realidad, y así proponer los cambios necesarios para hacerle frente a la ya mencionada, y aparente, desconexión entre estos dos campos de pensamiento y acción para el ser humano.

## **Arte y Ciencia. Una relación con historia**

Al explorar la historia de la humanidad, pueden hallarse relatos muy antiguos sobre el cómo y por qué de la creación del mundo y sus habitantes; narraciones que se configuraron desde la imaginación y ensoñación para explicar la realidad y los fenómenos a los que se les atribuye la existencia del universo.

El Arte y la Ciencia no solamente describen un mundo maravilloso, uniéndose en la imaginación, la creatividad, la exploración, la curiosidad y el conocimiento, sino que también brindan herramientas que nos ayudan a comprender el mundo que nos rodea.

A partir del siglo II a. C, por ejemplo, con la conquista de Roma sobre Grecia, las artes fueron clasificadas de acuerdo a múltiples criterios:

«Así, se clasificaron según sus objetivos (placer o utilidad), según su relación con la realidad (objeto o imitación), según el tipo de esfuerzo realizado (artes liberales o artes vulgares), según sus productos resultantes (artes teóricas o artes prácticas), según su “valor” (artes mayores o artes menores), y según su nivel de espiritualidad (desde las artes que producen objetos físicos, hasta las artes puramente intelectuales)». (Tatarkiewicz, 2002, pág. 85).

Esta clasificación ha sufrido múltiples variables desde la Edad Media. Las artes plásticas actuales (pintura y escultura), en tiempos medievales formaban parte de las artes mecánicas, tenían como base el ejercicio manual. Por otro lado, las que al final del medioevo eran llamadas artes liberales (gramática, retórica, lógica, aritmética, geometría, astronomía, música), se consideran actualmente como disciplinas científicas. (Zambrano, 2016). A lo largo de la historia se ha definido al artista como un genio, por poseer como características propias el talento (*ingenium*) y el genio (*genius*), ambas consideradas como sus capacidades naturales.

Durante la época del mecenazgo (pleno apogeo del Renacimiento), el artista tenía a su cargo pupilos en el taller, a los cuales instruía según su experiencia y en sus propios términos. Estos pupilos aprendían el estilo de su tutor, lo copiaban y secundaban. Se debe resaltar el trabajo colaborativo de los aprendices, entre ellos mismos y en relación con el trabajo de su maestro. Esta particular manera de colaboración, «ofreció a los científicos un modelo de conocimiento basado en la experiencia y en el esfuerzo mancomunado» (Shiner, 2004, pág.112). De igual modo, permitió a la ciencia sentar sus bases en la unión de modelos matemáticos y métodos experimentales; ambos, modelos y métodos, proporcionarían los

parámetros mediante los cuales el ser humano interpretó desde entonces el mundo, lo dio a conocer y pudo entenderlo de forma adecuada, controlable y sistemática (Zambrano, 2016).

De acuerdo con Claudia Gianetti (2002), la modernidad genera la necesidad de relacionar múltiples disciplinas con la intención de que a través de estos gestos de reciprocidad se potencien, por ejemplo, los vínculos entre arte, ciencia y tecnología, originando nuevos interrogantes, superando dogmatismos y estableciendo vínculos entre los diferentes campos de saber. El presente ensayo tiene como premisa fundamental las palabras de esta autora.

Del mismo modo, en las experiencias, temas y problemas analizados por Cristina Spinicci (2020) para el caso de España, resulta fácil identificar básicamente la misma premisa: la integración o convergencia de saberes artísticos y científicos en los espacios de enseñanza-aprendizaje, en tanto habrá de redundar este relacionamiento intencionado y conciente de formas siempre positivas dentro y fuera del espacio escolar.

### **Interdisciplinariedad. Convergencia entre dos mundos**

Es preciso resaltar que el arte y la ciencia son campos de saber autónomos, bastante amplios y de gran importancia en el universo del conocimiento humano. Aunque durante mucho tiempo el arte, en cualquiera de sus expresiones, se vio reducido, en diferentes perspectivas, a un conocimiento basado en la reproducción mecánica de unos saberes técnicos que podían dar lugar a imágenes y objetos de un valor restringido, minimizando su carácter intelectual. Pero es a través de las formas, métodos, procesos, expresiones, elementos, etc., con los que se representa el mundo y la realidad, como expresamos y transmitimos las sensaciones individuales, propias y colectivas, lo que nos permite conectarnos unos con otros.

Apoyándose en lo anterior, Lourdes Palacios ha sostenido que existen significativas y sustanciales similitudes entre el arte y la ciencia: «El arte, al igual que la ciencia, posee racionalidad y discursividad, son lenguajes o sistemas de signos en los que se exterioriza el pensamiento» (2006, pág. 11).

Frente a esta premisa, cabe mencionar que los sentidos cumplen funciones muy importantes a nivel cognitivo. Tanto para la ciencia como para el arte los sentidos son los medios fisiológicos por los cuales percibimos y obtenemos información de lo que nos rodea y

es a través de las artes que los sentidos se impulsan, para el desarrollo sensible, perceptivo e imaginativo (Arnheim, 1992).

En relación con los espacios de formación educativa construidos por la sociedad en el tiempo presente, los investigadores sostienen que las potencialidades en cuanto a la exploración y apropiación de lo sensible, están amenazadas. Al respecto, Eisner (1994) observa que «la escuela actual restringe las maneras de representación a números y letras», siendo esta una gran problemática a la que se enfrenta hoy la educación. La escuela siempre ha sido pensada como un sitio para el desarrollo de aptitudes y diversos saberes. Es tiempo de que se convierta en un lugar de oportunidades para que el estudiante conozca las múltiples formas de representación, acción, creación, y elija la que mejor satisfaga sus intereses adaptándose a sus aptitudes y habilidades (Palacios, 2006).

En relación con las posibilidades de la representación y su relación con la escuela, es pertinente traer a colación lo que sobre esta materia, a mediados del siglo, pasado la educadora y filósofa estadounidense Sussane Langer (1956) anotó, al distinguir entre dos clases de símbolos: los discursivos y los presentacionales, es decir, aquellos vinculados al pensamiento científico y los vinculados al pensamiento artístico. Décadas más tarde, Howard Gardner (1987), al referirse al símbolo afirmó que: « [...] abre la posibilidad de una interminable elaboración de mundos significativos: en las artes, en las ciencias y de hecho en todos los dominios de la actividad humana» (Página 60).

Las artes, para las que se ha considerado como algo natural e inherente la creación y construcción de símbolos, la expresión libre y amplia de las emociones y de la sensibilidad, requieren que la educación y la escuela habiliten y legitimen espacios para tratar, reflexionar, indagar y comunicar la afectividad y las emociones. Aspectos fundamentales en el desarrollo íntegro de cada individuo.

Como sostiene Elliot Eisner (1994), cognición y afectividad son procesos que ocurren simultáneamente en la realidad de la persona, lo que permite reconocer el sentir como parte del proceso de conocimiento. Es a través de los sentidos que percibimos la realidad; para ello, hay una interacción profunda y constante entre las emociones y la razón. Las formas racionales y las formas intuitivo- perceptivas, afectivas, deben mantener un diálogo constante para la formación de un pensamiento más allá del propio, un conocimiento global. El arte permite percibir cualidades y características de los objetos, valorando particularidades y estructuras, permitiendo que se amplíe la comprensión del mundo.

En tanto la escuela reconozca la importancia de establecer un diálogo en igualdad de condiciones entre arte y ciencia, entre cognición y afectividad, podrá reconocer el papel de las artes en la formación ciudadana. Se habla aquí de diálogo de saberes, o en otras palabras, de interdisciplinariedad y su incidencia en la configuración de un sujeto social. La justificación para esto último, se ha sintetizado con gran acierto con Cachapuz (2007) al expresar que la interdisciplinariedad «puede ayudar a formar ciudadanos más responsables, tolerantes y también más instruidos» (Cachapuz, 2007).

### **Estética y Reciprocidad: un puente para la relación entre Arte y Ciencia**

El ser humano ha tenido siempre la necesidad de expresar sus emociones, y de identificarse con el mundo que lo rodea, recurriendo a los medios brindados por el arte en sus diferentes facetas, es decir, la música, el teatro, las artes plásticas y hasta la literatura para expresar sus sentimientos. Esto se debe a las grandes capacidades que las personas pueden desarrollar por medio de los procesos de creación artística, la cual depende en gran medida del progreso de las habilidades manuales que se obtienen por medio de la práctica, además de las capacidades creativas que la mente genera durante los métodos de exploración, observación y disfrute de las cosas que nos rodean.

Por otra parte, está la curiosidad que no sólo es complemento de la creatividad, sino que ha llevado al hombre a recorrer un camino que básicamente tiene los mismos cimientos de exploración y observación de los procesos de creación artística, pero que no están encaminados al disfrute, sino que tienen objetivos específicos en relación al conocimiento que lleven a entender y mejorar las condiciones físicas de la vida en el planeta.

Por lo tanto es importante reconocer que los procesos de producción artística se focalizan en la experiencia estética, pero no es necesario que esta diste de la experiencia racional de los métodos científicos en la producción de conocimiento.

Entonces, si nos aventuramos a emitir una definición de lo que es Estética, sería necesario nombrar al autor Emmanuel Kant, que sólo para efectos académicos y de comprensión del contexto en el que se desarrolla este trabajo, puede ser mencionado por su obra «Crítica del juicio» (1790), en la que, en términos de la filosofía, La Estética, es la ciencia que estudia el origen de los sentimientos que se expresan como arte, reflexionando sus problemas y sus cualidades.

Teniendo como premisa la relación entre arte y ciencia, lo trabajado en las sesiones del

taller, sirve como base de este ensayo, estuvieron conformadas por momentos en los que la ciencia se prestó para dar explicación a la teoría artística, dando paso a la espacios de creación artística, reafirmando las teorías y procesos científicos, generando así un vínculo caracterizado por la reciprocidad.

### **Científicos y Artistas. Un recorrido por la convergencia en el presente siglo**

«Hay poesía real en el mundo real. La ciencia es la poesía de la realidad» (Richard Dawkins)

«La historia de los humanos es la historia de las ideas. Que brillan en los rincones oscuros». (Jill Tarter, TED,2009). Esta frase resalta la importancia de las concepciones que iluminan el mundo para su desarrollo y evolución a través del cambio, uno posible a través de la educación, del diálogo de la ciencia con otros saberes, dando paso a la interdisciplinariedad (Cachapuz, 2007).

Rita Borderías Tejada (2010) señala que existen tres tipos de relaciones entre arte y ciencia: Arte valiéndose de Ciencia, Arte sobre Ciencia y Arte como instrumento científico. La primera puede ejemplificarse traves de Colonies (2014), el trabajo colaborativo de Vik Muniz, artista brasilero, y Tal Danino, biólogo sintético estadounidense, en el que usan bacterias y células humanas cancerígenas, para crear hermosas obras de arte. La segunda de estas relaciones podría ilustrarse con la obra del maestro colombiano de las artes plásticas Luis Caballero. Sus creaciones muestran gran destreza, realismo y detalle para la representación anatómica de la figura humana masculina, en poses erotizadas y retorcidas que sugieren dolor agudo o pasión. Por último, una manifestación de la tercera de estas relaciones entre arte y ciencia, puede hallarse en un objeto que ha estado presente de forma entrañable y familiar para los colombianos desde la segunda mitad del siglo XX: el álbum de Chocولاتinas Jet, activo hasta nuestros días. Esta creación se ha caracterizado por la ilustración artística de las más diversas temáticas: el espacio exterior, automóviles, banderas y uniformes, el hombre y el mar, historia natural, el mundo de los animales, animales prehistóricos y en peligro de extinción, planeta tierra y Colombia (Sitio web chocolatesjet.com, 2021). Pensado para llegar a un gran público de manera sencilla, a la vez que transmitiendo un mínimo de conocimientos sobre cada uno de estos temas, el álbum de chocolatinas puede considerarse una manifestación

reciente del impulso de producción de difusión de conocimiento que alentó la Expedición Botánica a finales de la época colonial.

La Expedición Botánica (Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada), fue un inventario de la naturaleza colombiana, realizado por José Celestino Mutis y un grupo selecto de ciudadanos formados en los saberes científicos y taxonómicos de este tiempo. Tuvo como resultado la recolección y clasificación de 20.000 especies vegetales y 7.000 animales de la actual república de Colombia. Los dibujantes de esta expedición, con destreza no solo plasmaron las especies para su documentación, también para su apreciación y elogio.

*Symphony of Science - The Poetry of Reality (An Anthem for Science)* 2011 (Sinfonía de la ciencia: la poesía de la realidad (Un himno para la ciencia)), es un video de libre circulación, parte del proyecto musical de John D Boswell, un cineasta, compositor, artista de efectos visuales y editor estadounidense. En él, se muestran a doce científicos y devotos de la ciencia, tales como Michael Shermer, Jacob Bronowski, Carl Sagan, Neil deGrasse Tyson, Richard Dawkins, Jill Tarter, Lawrence Krauss, Richard Feynman, Brian Greene, Stephen Hawking, Carolyn Porco y PZ Myers; quienes hablan del significado e importancia de la ciencia a través de sabias y acertadas palabras.

En este apartado es pertinente mencionar a TED (Technology, Entertainment, Design), una organización estadounidense sin ánimos de lucro, que desde 1984 ha construido un espacio de conferencias de corta duración con las cuales ha logrado un alto grado de divulgación y acceso al conocimiento. Desarrollados por especialistas como por personas del común, han abarcado estas conferencias un amplio espectro de temas que incluyen arte y diseño, ciencias, cultura, educación, política, negocios, contenidos de interés global, tecnología, desarrollo y entretenimiento.

TED, podría decirse, es un gran referente para la interdisciplinaridad, que permite no solo diluir barreras entre saberes, si no también eliminar obstáculos de distancias, pues las charlas pueden verse por internet y así darse a conocer los procesos de los expositores y sus puntos de enfoque, en los que convergen múltiples conocimientos. Es el caso de la charla TED de la bióloga química Yoko Shimizu en la ciudad de Tokyo (2015), titulado *Integración entre arte y ciencia*, en el que nos cuenta que aunque no puedan ser vistos los fenómenos físicos y químicos, están y seguirán después de nuestro tiempo. Por medio de instalaciones artísticas en masa, da cuenta de estos fenómenos «invisibles». En esta charla, Por ejemplo, Yoko

Shimizu relata que una de sus acciones consistió en instalar en el techo del museo, un candelabro hecho con tubos de ensayo colgados boca abajo, permitiendo al espectador ver la superficie del agua desde el suelo, pero el agua no se riega, sin que ésta se derrame. Con esta acción buscó dar cuenta del fenómeno de tensión superficial y tensión atmosférica del aire, en el que el agua permanece hasta desvanecerse (por evaporación) y dejar el recipiente vacío.

Para hacer un balance, ahora desde el arte, el artista y fotógrafo suizo Fabian Oefner, en su charla *Psychedelic science* -Ciencia psicodélica-, (TED, 2013).expone fotografías que muestran lo que sucede cuando se mezclan pinturas con líquido magnético, pompas de jabón coloreadas a punto de explotar, pigmentos con aceite o pintura «moldeados» por fuerza centrífuga. Nigel Stanford es un compositor neozelandés, que a través de su trabajo visibiliza las ondas y vibraciones de los sonidos, es decir, nos muestra lo que es la cimática, el estudio de las formas de hacer visible el sonido y la vibración. En el video *CYMATICS: Science Vs. Music* (2014), Stanford ejecuta una serie de sonidos (composiciones y música) mientras hace vibrar una superficie, la cual tiene sobre sí, alrededor o en su interior una cobertura delgada de partículas, pasta o líquido. En el video se aprecian equipos de sonido, instrumentos musicales, consolas, mezcladores y otros aparatos de sonido en disposición con agua, arena, fuego, electricidad, entre otros. Esto permite visibilizar los efectos que el sonido y la vibración tienen sobre la materia. En esta obra la unión arte y ciencia hace que se revele la geometría del sonido.

Otro ejemplo de la comunidad científica valiéndose de sus conocimientos y habilidades para hacer arte, sería el *Arte Agar* o microbiano. Por medio de la manipulación de cultivos de microorganismos, bacterias y levaduras, los científicos pintan, incluso copian famosas obras de arte o construyen paisajes e imágenes, usando cajas Petri o Agar a modo de lienzo. Esta expresión artístico-científica cuenta con un concurso anual desde el año 2015, organizado por la Sociedad Americana de Microbiología (ASM, por sus siglas en inglés).

Cabe señalar que los artistas y científicos con los que se ha construido este recorrido por la convergencia, se constituyeron componente esencial para la estructuración del taller experiencial, al igual que para la escritura del presente ensayo.

### **Taller experiencial: Diseño, desarrollo y valoración**

El taller denominado: **Donde el arte y la ciencia se cruzan**, tuvo lugar a través de

una convocatoria abierta por medio de inscripción vía correo electrónico. Se realizó de manera intensiva: 4 horas diarias durante cinco días, en la Casa Teatro TECOC, corporación artística bellanita. Contó con un total de 15 participantes, hombres y mujeres con edades entre los 15 y los 30 años aproximadamente, con residencia mayormente en el municipio de Bello, pero también en diferentes lugares del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. En cuanto a su nivel de formación, una mínima parte se encontraba en la secundaria, mientras que el resto cursaban estudios a nivel superior o ejercían ya una profesión. En el taller hubo algunos participantes provenientes del ámbito artístico: diseñadores gráficos y estudiantes de artes plásticas. Se contó también con la participación de estudiantes de áreas de comunicación y periodismo, deportes, derecho, contabilidad y danza.

Es pertinente en este punto mencionar que las sesiones del taller *Donde el arte y la ciencia se cruzan*, estuvieron guiadas por una explicación de la técnica artística a tratar en cada sesión, su historia, el proceso por el cual tenía lugar y el fenómeno físico o químico correspondiente. De esta manera se buscaba materializar la interdisciplinariedad, entendida en este caso particular como el diálogo de saberes y prácticas provenientes de las artes plásticas, la física, la biología, la microbiología, la historia y la química.

El taller tuvo inicio con un debate acerca de lo que cada uno de los asistentes consideraba qué era arte y ciencia, si era posible que se relacionaran y cómo podían hacerlo. En este debate se dio forma a una parte fundamental de la metodología IAP: las experiencias y saberes de los participantes en el taller se pusieron en común para la construcción conjunta de un nuevo conocimiento que respondiera a la cuestión de la convergencia entre arte y ciencia en la vida cotidiana. Las opiniones frente a esta relación fueron bastante diversas, contradictorias, incluso fantásticas. Los participantes, en primera medida, fueron motivados por la curiosidad que encarnaba el título del taller: “Donde el arte y la ciencia se cruzan”, manifestando con cierto temor sus opiniones. Algunos de ellos señalaron los paisajes de reconocidas de algunas obras de arte, - como por ejemplo, La noche estrellada y Girasoles, de Van Gogh- ; otros se mostraban pensativos ante la cuestión de relacionar estos campos de saber. Una de las asistentes, dio un ejemplo muy puntal: las figuras que sirven de guía en la danza para que el cuerpo adopte las poses características de cada ritmo o baile, relacionándolas con la anatomía de la figura humana. Un ejemplo grandioso, haciendo patente la importancia de los saberes y experiencias previas en la construcción de nuevo conocimiento. Luego de este

ejemplo, vino otro cercano a la fisionomía humana, pues contábamos con la presencia de un estudiante de entrenamiento deportivo, que ligó algunas posturas del cuerpo al practicar baloncesto, también con la anatomía humana. Después de esta pregunta inicial, se les interrogó: ¿si hay arte en sus vidas?; ¿de qué manera relacionan el arte en lo que hacen? Los asistentes pertenecientes a las áreas de arte y diseño tenían ya cierta familiaridad con estas cuestiones, por lo que respondieron que el arte estaba presente en sus vidas a partir del ejercicio de su carrera o profesión; los demás mencionaron las películas que les gustaban, la música que solían escuchar, incluso sus accesorios, maquillaje, adornos y estilos de ropa con los que sentían afinidad.

A partir de este momento las perspectivas cambiaron y se nutrieron por medio del diálogo y los ejemplos que los presentes iban enunciando, encontrando semejanzas, nexos y complementos con los casos propuestos en el debate.

En esta primera sesión se realizó un ejercicio de apreciación de imágenes, en el que se presentaron a los asistentes, fotografías de hongos y bacterias acompañadas por pinturas de la época impresionista del arte. En esta actividad se pidió a los participantes que definieran las imágenes que veían y justificaran sus respuestas. La obra impresionista fue identificada con facilidad, pero hubo también, por la mayoría, argumentos vagos, tales como: “es una pintura”, “no es ninguna de las otras dos imágenes, que deben ser el hongo y la bacteria”, los cuales, por cierto no conocían para dar una afirmación sobre cuál era cuál en cada caso. Por lo que se les propuso dibujar con lápices de colores, crayolas, marcadores y lapiceros de color qué era para ellos un virus, un hongo y una bacteria. En algunos el desafío pareció ser más significativo, pues no consideraban que el arteo las expresiones artísticas hicieran parte de sus habilidades. Este primer encuentro finalizó con las exposiciones de términos generales de microorganismos y minerales (célula, átomo, tipos de moléculas, reacciones químicas).

En el siguiente encuentro del taller se expuso a los participantes, las vanguardias artísticas (impresionismo, fauvismo, cubismo, expresionismo, futurismo, dadaísmo, surrealismo, suprematismo, constructivismo, neoplasticismo) en paralelo con las reacciones físicas y/o químicas que pueden verse en las obras escogidas para ese periodo del arte: sublimación, compresión, combustión, radiación, extracción, evaporación, condensación, cristalización, mezcla, solubilidad, difusión, corrientes en colisión, entre otras. Con la anterior información se les planteo elaborar tres ejercicios con base a las vanguardias que

deseen, en las que evidenciaran de igual forma una reacción química que tenga relación con esta. Fue una labor retadora de mucha creatividad, los integrantes del taller se valieron de dibujos, ilustraciones e incluso collage para acercarse a la vanguardia de su preferencia. En el segundo momento de la sesión se comunicó la instrucción de construir un diario de campo o bitácora personal, en que los asistentes depositaran los temas que consideran relevantes y llamativos, esto con el fin de que construyeran desde cero un proyecto artístico de su preferencia y autoría, desde sus campos de interés, profesionalización y destreza. Esta actividad presupuso un reto. Los estudiantes primero dieron ideas sueltas llenas de imaginación, uno de ellos nos compartió que le gustaría sembrar árboles en lugares desprovistos de vegetación pero modificados en su crecimiento para que simulen un «abrazo eterno», se les presentaron las partes de un proyecto y las características de uno de índole artística.

El taller integró al arte y la ciencia de manera interdisciplinar y disruptiva, puesto que relacionaba dos campos de saber que aparentemente no tienen semejanzas ni relaciones, como se expuso anteriormente: Lo hizo, desde sus particularidades y con un mismo único fin: el de generar un espacio que integrara los valores de los saberes y prácticas del campo científico y del campo artístico, permitiendo a los estudiantes descubrir, crear diálogos y conexiones a la vez que contribuyen entre los saberes de arte y ciencia en la construcción de nuevos conocimientos. Estos procesos de interrelación e interdisciplinariedad mostraron a los participantes procesos educativos diferentes a los habituales realizados en la escuela, como se mencionará más adelante. Las sesiones del taller estuvieron conformadas por componentes tanto artístico como científicos e históricos, lo que permitía a los asistentes encontrar y resaltar más posibles uniones entre estos campos de saber, proporcionándoles adoptar una mirada más amplia hacia el área de Educación Artística y Cultural, desde sus individualidades, sus procesos educativos, formativos, sus habilidades y profesiones. En este punto se manifestó con claridad el principio de reciprocidad como fundamento de una afectación mutua y de signo positivo.

La tercera sesión comenzó con la presentación que comparte el mismo nombre del taller *Donde el arte y la ciencia se cruzan*, en la que se mostraron ejemplos puntuales de artistas valiéndose de la ciencia para exponer sus puntos de interés (mencionados anteriormente en el apartado **Científicos haciendo arte**). A manera de ejemplo, se expuso la

propuesta del Arte Agar o arte microbiano, en el que se creaban formas, paisajes y copias de obras de arte, por medio de la manipulación de microorganismos. Así se dio paso al planteamiento de un ejercicio en el que los participantes utilizaran la ciencia a su disposición, se les presentó como actividad la realización de un jardín químico. (Para esta ocasión se contó con el acompañamiento e instrucción de una microbióloga) Un experimento realizado en recipientes de vidrio transparentes y limpios, para el que se dispusieron dos medidas de silicato de sodio (vulgarmente llamado vidrio líquido) por una medida de agua y se agregaron con cuidado, pequeñas cantidades de sales minerales, en su mayoría, sulfatos, silicatos y cloruros. Esta experimentación dio cuenta del proceso de ósmosis mediante la cristalización de sales metálicas. En este experimento, se manipulan los elementos para «crear» vida, más estos jardines no viven, los componentes son completamente inorgánicos, pero sus formas se asemejan a plantas, árboles y corales. Como los impresionistas captando las manchas de la luz sobre las superficies, los participantes se apropiaron de las medidas y propiedades de las sales minerales para darle forma a sus jardines químicos. El asombro y la fascinación no dieron espera, pues aunque como ya se dijo estos jardines no están vivos, los procesos químicos por los que tienen lugar permiten no obstante la comprensión de muchos aspectos de los seres vivos, su evolución, desarrollo y su relación con la naturaleza. Para finalizar este encuentro, se organizó el espacio con mesas revestidas de plástico protector y sobre ellas se ubicaron los jardines químicos creados por todos los participantes para ser fotografiados. La intención no era solo la de dejar registro, sino también como una memoria para sus bitácoras y una galería virtual en conjunto.

El cuarto momento del taller tuvo como base la estampación. Se expuso la historia de la estampa, comenzando con las pictografías en el periodo neolítico hasta llegar a los diferentes procesos de grabado (xilografía, huecografía, serigrafía y litografía) vigentes hoy. Para efectos del taller y recursividad, se formuló la ejecución de la estampación por medio del estencil, técnica en la que se posee una plantilla para estampar letras, números, formas y/o dibujos. Dicha plantilla funciona como un patrón que permite la repetición de las imágenes elegidas. Cada participante escogió un diseño para dibujar en la plantilla de acetato, que luego recortó y posteriormente posicionó en una prenda de vestir, procediendo así a pintar el diseño de su estencil con pintura para tela, personalizando de este modo su prenda.

En la última sesión se les expuso la técnica de elaboración de papel marmolado, en el cual se estampan diferentes colores y formas a un papel, de preferencia de gramaje alto.

Este proceso tiene lugar en una solución líquida o semilíquida, en la que se disponen diversos tipos de pinturas que no son solubles en el líquido donde se vierten, pero sí son absorbidas o transferidas al papel. Se procedió a realizar esta actividad en carboximetilcelulosa mezclada con agua, pinturas al óleo diluidas con trementina y diferentes tipos de papel. Cada participante era libre de generar las formas de su preferencia con los colores de su predilección. En este último encuentro se realizaron varias actividades en conjunto: la exposición de la galería virtual de los jardines químicos de los participantes, la exhibición de las prendas estampadas en el encuentro anterior, al igual que los papeles marmoleados. Para finalizar, se propuso un ágape en el que los participantes, alrededor de una comida compartida, pudieron expresar sus percepciones frente al taller. Contaron con alegría y un poco de emoción, que fueron testigos y evidenciaron espacios de unión, diálogo, convergencia y complemento entre arte y ciencia, de relaciones entre estos saberes que antes les parecían imposibles o poco probables, de nuevos conocimientos adquiridos. Algunos enseñaron sus bitácoras con los temas de su interés. Se concluyó el taller con la socialización de los proyectos artísticos de algunos asistentes que se animaron a contar con bases sólidas, cómo podrían llevarse a cabo, con sus conceptos e investigaciones desde el arte y los demás campos con que se relacionaban sus propuestas.

Todos los ejercicios y actividades que constituyeron el taller, fueron desarrollados a cabalidad, lo que permitió a los participantes dar por cuenta propia del objetivo principal de la realización del este: los conocimientos, prácticas y técnicas propias del campo artístico, al relacionarse de manera interdisciplinar a los conocimientos, prácticas y técnicas propias del campo científico, posibilitan la construcción de nuevos conocimientos, que amplían la visión y comprensión de la realidad y afectan la percepción del mundo en el día a día.

Los asistentes mostraron gran receptividad a las sesiones y a lo que estas proponían, siendo ellos mismos quienes encontraban cada vez más semejanzas y relaciones complementarias entre las técnicas del arte, los procesos científicos, los fenómenos naturales y la historia que les corresponde. Este taller mostró a los integrantes que los diferentes procesos formativos pueden enriquecerse mutuamente – reciprocidad- , a través del diseño e implementación de espacios en los que se les permita relacionarse de forma interdisciplinar, al dar cuenta de sus semejanzas, enunciar sus singularidades y construir vínculos.

«El arte y la ciencia han propiciado conocimientos desde diferentes ámbitos,

estableciendo espacios de diálogo, y en otras indiferentes, con largas separaciones, creando límites que las alejaron una de otra. En la actualidad, se encuentran separadas sin conocimiento previo, cuando inicialmente salieron de una matriz: la *techné* griega. Si sus prácticas estuvieron altamente relacionadas, por qué hoy estas mismas prácticas las excluyen, las separan y las ubican en posiciones opuestas» (Zambrano, 2016, pág. 110).

Es preciso mencionar que vivimos en un mundo caracterizado por la especialización de saberes, y es esta fragmentación la que impide que niños, jóvenes y adultos vean los conocimientos como campos por los cuales caminar de manera libre entre contextos culturales y sociales cada vez más amplios. El conocimiento entonces, debe replantearse de manera flexible y coherente, siempre abierto a la transformación producto del intercambio constante entre interrogantes y métodos que indaguen por respuestas no solo provisionales, si no integrales, «para que la mente y el espíritu puedan transitar libremente por el universo del saber, la belleza y la verdad» (Iriarte, 1996).

Estos vínculos entre arte y ciencia, representan instrumentos de unión que, al trabajar de manera sincrónica, producen elementos de conocimiento e interés común tanto para uno y otra; al igual que para sus perspectivas educativas, de promoción y divulgación.

Teniendo como premisa que arte y ciencia comparten un objetivo principal: observar detalladamente la vida, es posible afirmar - como lo sostiene Zambrano- que la interacción, relacionamiento y diálogo entre ambos, ha venido cobrando forma, principalmente, a través de los avances tecnológicos. Son estos, precisamente, los que permiten romper las barreras que en la práctica se han ido generando y que alimentan la imagen del arte y la ciencia como campos opuestos. Sobre este mismo asunto, resulta pertinente aludir a lo expresado por Daniel Saur: «la producción de conocimiento como configuración teórico metodológica es el resultado de relaciones complejas y articulaciones de elementos de distinta procedencia y “naturaleza” a los fines de generar algo nuevo» (2018).

Justamente este fue el objetivo principal de acción del taller, *Donde el arte y la ciencia se cruzan*, propiciar un espacio en el que los conocimientos tuvieran libertad de ser, desde sus particularidades y características, permitiendo a los participantes del taller descubrir, generar diálogos y relaciones entre los saberes propios de arte y ciencia. «La educación artística y científica representa las formas de pensar que deben ser fortalecidas en la educación para todos los seres humanos.» (Amador, 2009, página.5). De una manera lucida,

potente y provocadora, este autor ha resumido la urgente señal de nuestros días: racionalidad y sensibilidad deben trabajar mancomunadamente para enfrentar con acierto las preocupaciones y problemas, los deseos y las aspiraciones de la especie humana.

### **Conclusiones**

Queda claro que no se trata de hacer predominar las ciencias sobre las artes o viceversa. En lugar de eso, se pretende exponer, argumentar y enfatizar que a las artes les compete un papel igualmente valioso que el de las ciencias. Lo principal es estudiar y analizar los procedimientos de cada uno junto con las construcciones correspondientes de mundo que estas hacen, pues ambos son pilares de conocimientos y saberes (Scherer, 2004), para dar cuenta de las correlaciones mencionadas en este trabajo en primera instancia, permitiéndonos encontrar muchas más que se acrecientan con los progresos no solo de índole tecnológica y médica, si no en cualquier saber que permita una conexión con el arte, desde la interdisciplinariedad y la reciprocidad.

Los participantes del taller fueron agentes activos, participando en cada una de las sesiones de los diálogos y debates en los que el vínculo entre el arte y la ciencia fue propuesto, identificando y encontrando nuevos e inesperados nexos con otros saberes y conocimientos. Todo esto tuvo una incidencia a nivel subjetivo y ciudadano: el espacio del taller experiencial les permitió una mirada global y tolerante ante lo que los rodea, lo que les compete y el mundo en el que habitan.

Como se expuso, la relación Arte y Ciencia está en constante diálogo, construcción, desarrollo y evolución. Se debe entonces promover la creación y realización de espacios en los que se puedan discutir saberes, historias, métodos, técnicas y sus vertientes desde la interdisciplinariedad. En los que el Arte y la Ciencia con sus características y propiedades, se integren, cuestionándose y complementándose, para sentar así las bases de la construcción de nuevos conocimientos.

Nos enfrentamos al reto de generar nuevos conocimientos, teniendo como una de las necesidades más significativas «superar dogmatismos ortodoxos» (Giannetti, 2002, pág.6), relacionando disciplinas y saberes, generando reciprocidad entre estas «.-; y en la potenciación de los vínculos entre arte, ciencia y tecnología». (Giannetti, 2002,pág.7).

## Bibliografía

- Amador, R. (2009). Arte y Ciencia-El arte de Pensar con arte. *Pensamiento Palabra y Obra*, 0(2). <https://doi.org/10.17227/ppo.num2-298>
- Arnheim, R. (1992). Consideraciones sobre la educación artística. Barcelona: Paidós.
- Balcazar, Fabricio E. (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación.. *Fundamentos en Humanidades*, IV(7-8),59-77. ISSN: 1515-4467. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18400804>
- Bonilla-Estevez, H., & Molina-Prieto, L. F. (2011). Arte y Ciencia : dos senderos que convergen en una misma realidad. *Revista Nudo*, 6(11), 39–54. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3983344>
- Boswell, J. D. (2010). *Symphony of Science - The Poetry of Reality (An Anthem for Science)* - YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=9Cd36WJ79z4>
- Bradford, A. (2017). *What Is Science?* Live Science. <https://www.livescience.com/20896-science-scientific-method.html>
- Cachapuz, A. F. (2017). Arte y ciencia: ¿qué papel juegan en la educación en ciencias? *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 4(2), 287–294. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3816>
- Caeiro Rodríguez, M. y Muñiz de la Arena, M. A. (2019). La cognición expresiva como experiencia de relación del arte y la ciencia en la educación preuniversitaria. *Artnodes* (24), 142-154. <http://dx.doi.org/10.7238/a.v0i24.3259>
- Chaverra Brand, A. (2018). Fabular un pueblo a través del arte. *Educar em Revista, Curitiba, Brasil*, 34 (67), 39-54. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12752/1/ChaverraAngela\\_2018\\_FabularPuebloArte.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12752/1/ChaverraAngela_2018_FabularPuebloArte.pdf)
- Corredor M. y Londoño-Ramos, C. A. (2019). El arte y la historia de la construcción de la geometría proyectiva. *Saber, ciencia y libertad*, 14 (2), 295 – 312. <https://orcid.org/0000-0002-6209-495x>
- Della Volpe, G. (1966). Crítica del gusto. Seix Barral
- Eskridge, R. (2003). *The Enduring Relationship of Science and Art*. The Art Institute of Chicago. <https://archive.artic.edu/sciarttech/2a1.html>

García García, J. J. y Parada Moreno (2017). La razón sensible en la educación científica: las potencialidades del teatro para la enseñanza de las ciencias. *Zona Próxima. Revista del Instituto Estudios en Educación y del Instituto de Idiomas Universidad del Norte* (26), 114-139. <http://dx.doi.org/10.14482/zp.26.10204>

Gardner, H. (1987). *Arte, mente y cerebro*. Barcelona: Paidós.

Giannetti, C. (2002). *ESTÉTICA DIGITAL Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*.

Iriarte, H. (1996). Ciencia y Arte: ¿La reflexión inconclusa? *Universitas Humanística; Vol. 43, Núm. 43/44 (1996): Huellas: Un Recorrido Por Las Ciencias Sociales.*, 43(43/44). <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/29524>

Macaroff, A., & Cevallos, A. (2014). *Manual De Buenas Prácticas para las Artes visuales. Buenas prácticas y comunidades*. (J. Ponce, M. Aguirre, & P. León (eds.); primera). <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56048.pdf>

Oefner, F. (n.d.). *Fabian Oefner: Psychedelic science | TED Talk*. Retrieved September 2, 2020, from [https://www.ted.com/talks/fabian\\_oefner\\_psychedelic\\_science](https://www.ted.com/talks/fabian_oefner_psychedelic_science)

Palacios, L. (2006). El valor del arte en el proceso educativo. *Reencuentro*, 46.

Tatarkiewicz, W. (2002). Historia de seis ideas. Arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética. Madrid: Teknos.

Saur, D. (2018). Integración y creación de categorías teóricas en los procesos de investigación (o de las posibilidades de diálogo entre arte y ciencia). *Heterotopías*, 1(1), 199–227. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/heterotopias/article/view/20026>

Scherer, B. M. (2004). Arte y ciencia. *Ciencias*, 0(074). <http://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/11943>

Shimizu, Y. (2015). *Integration of Art and Science | Yoko Shimizu | TEDxTokyo*. <https://www.youtube.com/watch?v=uDfVMvbCusY>

Spinicci, C. (2020). “Historia de la ciencia, arte y tecnología: una novedosa propuesta educativa” [Memorias Ponencia] 6as Jornadas de Investigación PHDay Educación, junio 2020, Universidad Complutense de Madrid, Fac. de Educación – Centro de Formación del Profesorado, 230-245. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/64410/>

Stanford, N. (2014). *CYMATICS - Science Vs. Music*. <https://nigelstanford.com/Cymatics/>

Tejada, R. B. (2010). Arte-Ciencia. ¿Expresión o instrumento? *Anales de Historia Del Arte*, 23-29(Extra (2) SE-Artículos). <https://revistas.ucm.es/index.php/ANHA/article/view/ANHA1010220023A>

Touriñán, J. M. (2019). Pedagogía, profesión, conocimiento y educación: una

aproximación mesoaxiológica a la relación desde la disciplina, la carrera y la función de educar. *Tendencias Pedagógicas* (34), 93-115. 10.15366/tp2019.34.008

Velez, A. (2008). *Homo Artisticus: Una perspectiva bilógico – evolutiva*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.

Villaverde-Solar MD (2018). Arte y ciencia en el surrealismo de ayer y hoy. *Revista Electronica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 43(6 Especial- FiloArtMed). <http://www.revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1672>

Zambrano, M. (2016). La investigación en el arte –la relación arte y ciencia, una introducción. *Revista de Arte Contemporáneo*, 1, 110–116. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6023721>

