



“ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA COMO EJES INTERDISCIPLINARIOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE INSTRUMENTOS MUSICALES FUNCIONALES, CON MATERIALES RECICLABLES, PARA EL APRENDIZAJE MUSICAL EN CASA”

“Art, science and technology as interdisciplinary axes in the construction of functional musical instruments, with recyclable materials, for musical learning at home”

Fabio Yepes Palomino¹

Recepción: 10/08/2021
Aceptación: 22/10/2021

Artículo de reflexión

Resumen

Ciencia como el conocimiento de la naturaleza; tecnología como las herramientas que diseñamos para modificarla, y arte como su adaptación a nuestra biología, son los conceptos que requiere la educación para una transformación hacia el futuro. La pandemia ha conducido la educación a nuevas formas de aprendizaje, autoaprendizaje y educación en casa. Venimos de un momento donde se requiere añadir unos componentes que potencien el conocimiento en nuestros estudiantes. Arte, ciencia y tecnología son ejes por los cuales se puede dirigir el camino de la educación para lograr un mayor desarrollo de las habilidades creativas e innovadoras

¹ Magister en Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. E-mail: payefa@gmail.com



en las mentes de los niños, niñas y jóvenes. Estas habilidades, no solo estimulan la creatividad, sino que pueden dar diferentes ópticas de cómo entienden los conceptos y la forma como los interpretan y somatizan en diferentes materiales tanto reciclables como no convencionales. Cómo lo sugiere Fargas (2008), el arte como herramienta de expresión y fortaleza de las nuevas tecnologías y la ciencia. En esa realidad, vemos como los niños en sus sueños quieren realizar, y ser partícipes de las soluciones a las necesidades de su comunidad, por eso, el arte la ciencia y la tecnología permiten expandir las posibilidades de que puedan dar un aporte significativo a esa necesidad que clama su entorno.

Es necesaria la implementación de estrategias para la utilización de materiales reciclables y no convencionales, que puedan suplir algunas necesidades educativas, así como fortalecer la capacidad creativa e innovadora en su utilización como herramienta y medio para promover espacios de participación, como la música, el arte, y otros campos del conocimiento. El hecho de poder utilizar materiales del medio apoya las iniciativas en la reutilización de muchos elementos que pueden ser renovados y dirigidos hacia otros campos del conocimiento. Tal como lo dice Fargas (2008), aprendiendo del error mediante el ensayo, comprendiendo mediante la experiencia la relación causa efecto, para llegar a formular hipótesis mediante la observación para comprobar diferentes teorías, para finalmente buscar las mejores herramientas tecnológicas que refuten sus hallazgos. Es así, como se forma un científico. Por eso, el diseño de instrumentos musicales, puede ser la base para la creación y la innovación, utilizando materiales reciclables, pueden fortalecer las capacidades de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes de nuestras instituciones.

Palabras clave: Ciencia – tecnología – arte – materiales - música

Abstract

Science as the knowledge of nature; technology as the tools we design to modify it, and art as its adaptation to our biology, the concepts that education requires for a transformation towards the future. The pandemic has driven education to new forms of learning, self-study and homeschooling. We come from a time where it is required to add some components that enhance knowledge in our students. Art, science and technology are axes through which the path of education can be directed to achieve a greater development of creative and innovative abilities in the minds of children and young people. These skills not only stimulate



creativity, but can give different perspectives how they understand concepts and how they interpret and reflect them in different materials, both recyclable and non-conventional. How Fargas (2008) suggests it, art as a tool of expression and strength of new technologies and science. Nowadays, we see how the children in their dreams want to realize, and be participants in the solutions to the needs of their community, therefore, art, science and technology allow expanding the possibilities that they can make a relevant contribution to the environment asks for.

It is necessary to implement strategies for the use of recyclable and non-conventional materials, which can supply some educational needs, as well as to strengthen the creative and innovative capacity. The use of this tool promote participation spaces, such as music, art, and other fields of knowledge. The fact of being able to use materials from the environment supports initiatives in the reuse of many elements that can be renewed and directed towards other fields of knowledge. As Fargas (2008) says, learning from error through trial, understanding through experience the cause-effect relationship, to formulate hypotheses by means of the observation to verify different theories and finally search for the best technological tools that refute their findings. This is how a scientist is formed. Therefore, the design of musical instruments can be the basis for creation and innovation, using recyclable materials, they can strengthen the capacities of children, teenagers and young people in our institutions.

Key words: Science – technology – art – materials – music



Introducción

“...la intersección entre Arte, Ciencia y Tecnología constituye un escenario estratégico para la investigación, el desarrollo y la generación de innovación en las sociedades actuales, de tal forma que favorecer e impulsar su expansión y consolidación podría sin duda atraerles grandes y muy diversificados beneficios.” (FECYT, 2007, p. 16)

La práctica de la educación musical, aunque requiere de diferentes estrategias para su enseñanza, se ha limitado, con el tiempo, a la interpretación de la gramática y a la utilización de instrumentos convencionales en el aula. Estas estrategias han sido muy nutritivas para las escuelas de formación musical, bandas musicales, orquestas, entre otras. Pero la realidad de la educación requiere otros elementos que permitan la expansión del conocimiento interdisciplinar y el fortalecimiento de la creatividad. Igualmente, la utilización de instrumentos musicales fortalece la disciplina, genera cambios en la estructura mental, mantiene al ser humano en formación alejado de los factores de riesgo psicosocial, que afectan el ambiente escolar y familiar, al igual que el bienestar y la salud mental.

Todos estos beneficios son de gran ayuda en la madurez mental de los niños, niñas y adolescentes, pero falta un ingrediente, la creatividad. Se necesita, fortalecer aún más, las estructuras mentales del ser humano con nuevas prácticas y conocimientos interdisciplinarios que exijan unos objetivos más abiertos al conocimiento y la práctica.

Sin embargo, la práctica interdisciplinar permite que algunos conocimientos puedan servir en otras áreas del conocimiento, brindando un abanico más amplio de habilidades que sirvan para dirigir al estudiante por un camino de diseño, creación e innovación. Estos tres últimos conceptos permiten generar diferentes estructuras mentales que permitan explorar un mundo de posibilidades en diferentes ambientes de trabajo. La capacidad de salir de la zona de confort a la zona de pánico, generando nuevos ambientes de aprendizaje, permite cuestionar muchos conceptos y generar nuevas expectativas para la práctica musical, la utilización de materiales, herramientas y nuevas técnicas de trabajo.

Por otro lado, están nuestras capacidades como docentes, de adaptarnos a los nuevos cambios sociales del pensamiento, para lo cual debemos preguntarnos: *“¿Qué papel jugamos los docentes en esos nuevos espacios de complejidad? ¿Cómo somos capaces de involucrar a nuestros estudiantes*



en la construcción de nuevas miradas y significados? ¿Cómo se convive en un espacio tradicional de aprendizaje con los nuevos paradigmas de la realidad?” (Serón, 2017). Dentro de las nuevas perspectivas de la educación y el pensamiento debemos analizar la complejidad del aula en la actualidad, estudiantes que deben valorar cada experiencia y conocimiento para su futuro, ya que es muy incierto, además de las ventajas que permiten tener práctica en diferentes campos del conocimiento.

Otro aspecto importante es la capacidad del docente de adaptarse a nuevos cambios. La exigencia actual de ampliar nuestros conocimientos hacia otras áreas interdisciplinarias permite la adopción de nuevas estrategias para la consecución del conocimiento que necesitan y requieren los estudiantes en la actualidad. Es la necesidad de seguir preparándose para adquirir cada día más actualización en conocimientos y herramientas para la enseñanza. Las nuevas formas de aprendizaje en los estudiantes permiten, no sólo la clase magistral, sino también la apertura a nuevas estrategias como guías, videos, podcast, redes, páginas, blogs, entre otros.

Por último, para cerrar la introducción, analicemos cómo se convive en la actualidad, con las nuevas realidades, lo que requiere el estudiante para su aprendizaje, para mejorar su inteligencia, su capacidad de adaptación a nuevos entornos, la adopción de nuevos conocimientos, la práctica de sus saberes, la forma como adquiere el conocimiento y la finalidad que le brinda; la forma como nos ven y reflejan sus intereses, lo que les espera con el conocimiento que tienen y adquirirán durante su estancia en la institución. Todo esto hace parte de las nuevas estrategias que la sociedad actual nos exige, para lo cual, la Educación Artística permite ampliar: *“la educación artística, en tanto dimensión del conocimiento, es capaz de concitar espacios de convergencias e integración de saberes”* (Gardner (1999); citado por Serón, 2017).

Metodología

“La necesidad de repensar un nuevo concepto de técnica en la enseñanza del arte a través de nuevas metodologías que participen de las posibilidades de los nuevos sistemas tecnológicos.” (FECYT, 2007, p. 19)

El uso de materiales reciclables y no convencionales, para diseñar y construir diferentes instrumentos musicales funcionales, permite explorar nuevas estructuras del conocimiento interdisciplinar en áreas como las



matemáticas (física, geometría aritmética) ciencias naturales (Proyectos Ambientales Escolares PRAE), ciencias sociales (antropología e historia), informática (TIC), lengua castellana (lectura crítica) e inglés, ya que algunos términos y procedimientos son de uso técnico y tecnológico. Sin embargo, durante la etapa de implementación del proyecto se generaron algunas cifras interesantes, ya que no se habían realizado tales actividades en la institución. Estos datos nos permiten visualizar que, a pesar de ser algo nuevo, la aceptación tuvo un porcentaje notorio que, de seguir en el tiempo, podría arrojar resultados más interesantes.

Tabla 1. Acumulado notas 4° periodo académico, 2020

Datos estadísticos	Cantidad	Porcentajes
Total estudiantes en la jornada	416	
Estudiantes que reprobaron	18	4,3 %
Estudiantes en virtualidad	391	94,0 %
Estudiantes elaboraron instrumentos	266	63,9 %
Estudiantes en nivel básico	153	36,8 %
Estudiantes en nivel alto	154	37,0 %
Estudiantes en nivel superior	91	21,9 %

Fuente: Planillas del sistema de notas institucional en el área de Educación Artística del año 2020

Durante el año 2020 se realizan algunas modificaciones en el plan de área de educación artística – música de la institución, se involucran diferentes aspectos en la interdisciplinariedad. Estos permitirían explorar nuevas perspectivas del conocimiento, que arrojarían diferentes resultados, ya que, pragmáticamente, no habría suficientes instrumentos musicales para todos los estudiantes, además, la situación de pandemia obligó al distanciamiento social y a la educación virtual.

Vemos que el 63.9 % de los estudiantes elaboró sus instrumentos de manera artesanal. Estos instrumentos son clarinetes, saxofones, trombones, flautas, guitarras y baterías. Las instrucciones para realizar estos instrumentos se dieron por medio de guías de trabajo para realizar en casa, clases virtuales por diferentes plataformas, fotos y videos instructivos.

Paralelamente, también podemos observar cómo la aceptación permitió que las notas se mantuvieran en un promedio general: básico 36.8 %, alto 37.0 % y superior 21.9 %. Esto nos deja ver que las implementaciones de



nuevas metodologías, con nuevas perspectivas del conocimiento pueden, tener aceptación en instituciones educativas públicas en nuestro país, aun cuando el contexto y la situación actual que viven nuestros estudiantes pueden verse afectados por múltiples factores de riesgo psicosocial, riesgo de contagio por pandemia, situación de conectividad, entre otros.

Este promedio de aceptación en una institución educativa, con un 92 % de estudiantes en estratos 1 y 2, viviendo en barrios marginales y con situaciones económicas, familiares y sociales adversas, dejan ver que es posible generar nuevos espacios para el desarrollo de actividades complementarias, interdisciplinarias y cognoscitivas, que puedan coadyuvar en el fortalecimiento de las capacidades de nuestros niños, niñas, jóvenes y adolescentes, para que puedan proyectar nuevas estructuras del conocimiento en favor de la creatividad y la innovación en su proceso educativo durante su estancia en la institución.

Estos resultados ratifican la necesidad de seguir en búsqueda del conocimiento, a través de la ciencia y la tecnología, tal y como lo afirma Fargas (2008): *“La ciencia y la tecnología siempre han evolucionado en forma conjunta. El desarrollo de una conlleva o potencia el desarrollo de la otra. Es por ello que siempre las hallamos juntas, en una suerte de evolución constante entre sinérgica y simbiótica.”* Por eso, como docentes, debemos estar preparados para seguir los pasos de la ciencia y la tecnología al servicio del hombre, en búsqueda de nuevas estructuras del pensamiento en nuestros niños, niñas, adolescentes y jóvenes de nuestras instituciones.

Finalmente, la utilización de materiales reciclables, para la solución de diferentes necesidades en la comunidad, ratifica el concepto de reciclaje, para la reutilización de muchos elementos, que en la naturaleza contaminan, pero que desde otro enfoque pueden dar solución a la formación musical en cada uno de los hogares de nuestros estudiantes, brindándoles las posibilidades de aumentar sus capacidades motrices y de percepción musical en momentos donde la necesidad de estar en casa prima como requerimiento para mantenerse con buena salud tanto física como mental.

Resultados

Arte, ciencia y tecnología son áreas que representan diferentes disciplinas, comparten elementos de fondo en sus líneas de investigación, aunque



aparentemente sean aisladas. Pero en el terreno de la metodología y la solución, se valen entre ellas, para generar nuevas ideas, productos, servicios, entre otros. En la apariencia, pueden ser muy diferentes, pero en la práctica no se delimitan, y en los métodos, benefician a todas las áreas en un proceso de altruismo interdisciplinar, nos sugiere Burgos (2010). Por ello, lo citamos, “... *el arte contemporáneo ha alcanzado niveles altísimos de adaptación a las tecnologías digitales y a la utilización de computadoras, así como también la ciencia y la tecnología se valen de procesos y técnicas desarrolladas en un principio para ser utilizadas por el área de las artes, al momento de comunicar y visualizar sus contenidos y resultados.*” (Burgos, 2010, p 98).

El diseño y construcción de instrumentos musicales funcionales, con materiales reciclables y no convencionales, ha permitido la transversalización de diferentes áreas del conocimiento y la exposición a nuevas perspectivas y conceptos de creatividad entre nuestros estudiantes. La interdisciplinariedad, la adaptación a las tecnologías digitales, utilización de técnicas y métodos para su aplicación a nuevos recursos, han permitido nuevos direccionamientos en los cuales se ve inmerso el estudiante, para permitirle experimentar nuevos procesos de enseñanza aprendizaje con la construcción y solución de diferentes problemas que, con autonomía, permitirán expandir la creatividad y la resolución de inconvenientes en la utilización de nuevas máquinas.

La adaptación de materiales reciclables y no convencionales a nuestras necesidades, genera nuevas estructuras del conocimiento, con las posibilidades de reutilizar elementos para el diseño, construcción y reparación, ya que visibiliza el problema y las posibles soluciones con los materiales que tenemos a nuestro alcance. Estas nuevas posibilidades, le permiten al estudiante, ser recursivo y creativo a la hora de observar y analizar diferentes fenómenos y necesidades que se podrían solucionar con la utilización de la tecnología y el arte para el mejoramiento de nuestra vida.

Podemos argumentar citando “*El arte sigue siendo una actitud que conserva alerta nuestra sensación, viva nuestra imaginación y penetrante nuestra facultad de razonamiento*” (Read (1969); citado por Serón, 2017). Esto hace parte de la formación artística, no solamente la adquisición de mecanismos de lectura musical, sino también la creatividad, la experiencia, la utilización de materiales y herramientas, y la innovación en el diseño.



Los estudiantes, en la actualidad, tienen la capacidad de cuestionar lo que aprenden y para qué les podría servir, esto hace parte de la realidad docente. No sólo tenemos que enseñar, sino poder argumentar las consecuencias de la adquisición de este conocimiento, para lo cual Serón (2017) nos dice: *“La enorme complejidad social y educativa que se advierte en las dos primeras décadas del siglo XXI es motivo suficiente para detenernos a analizar la forma de relacionarse entre conocimientos y el éxito alcanzado en muchos casos, algo que debería estar presente en el aula”*. Para alcanzar el éxito debemos ser muy cautelosos y bastante argumentativos frente a nuestros estudiantes; ellos pueden y tienen la capacidad de desarmar nuestras posturas, pero si somos fuertes y estudiosos, podremos confrontar y argumentar las nuevas posibilidades que se les abren con la fortaleza de su experiencia y práctica; a su vez, el desarrollo de la creatividad y la innovación para sus vidas.

Para finalizar, estas experiencias permitirán que sus mentes se adapten constantemente a los cambios, y les permitan adquirir nuevas perspectivas de conocimiento que les brinden herramientas para solucionar problemas cotidianos y generando diferentes posturas, transformando su mundo y utilizando la creatividad en cualquier área del conocimiento. Por eso, el conocimiento científico sigue cada día permeado por las artes, llevándonos al siguiente ejemplo: *“En este sentido la inspiración es bidireccional, citando el caso de Bohr y su modelo atómico en relación con las pinturas de Metzinger o el interés de Picasso por las teorías de Poincaré”*. (Miller, 2007, citado por Serón, 2017). Parafraseando a Serón, podemos observar la creación de un modelo atómico, a partir de la adaptación y combinación de la observación de unas pinturas, y viceversa, unas pinturas basadas en teorías matemáticas. La experiencia, en diferentes aspectos del arte, y su combinación con la ciencia y la tecnología, ha permitido las nuevas posibilidades que muchos grandes genios han tenido para sacar adelante sus proyectos y sus tesis. La combinación y la transversalización de las áreas no es una novedad, es una realidad que ha estado en el hombre en toda su historia.

Discusión

Aunque el diseño el arte trabajan de modos similares, y desde un extremo del conocimiento, la ciencia y tecnología, también lo hacen desde el otro, en algún momento se unen para complementarse o aferrarse, con el fin de poder soportar o refutar sus resultados, sin embargo, durante el proceso, parecen ir separados, pero sin alejarse, ya que se fortalecen



para comprender y mejorar sus experimentos y productos en múltiples áreas, nos orienta desde su perspectiva Burgos (2010). Igualmente, nos complementa diciendo: *Sin duda alguna, las diferentes disciplinas del conocimiento seguirán cambiando y la multidisciplinariedad seguirá siendo el objetivo principal de estos cambios.*” (Burgos, 2010, p. 103)

Las metodologías repetitivas han producido estructuras cognoscitivas necesarias para solucionar las problemáticas que, en su mayor parte requerimos para nuestra vida, pero las nuevas tendencias y los cambios que tiene nuestro planeta y la naturaleza exigen innovación y creatividad, ya que son exacciones urgentes y prioritarias que no sólo necesitan la epistemología y la teoría, también exigen cambios en las costumbres y la contextualización de las necesidades, para lo cual citamos: *“El sistema educativo, y en particular los docentes como agentes activos, debemos fomentar los procesos de alfabetización que ayuden al alumnado a solucionar problemas de una forma intuitiva, flexible y ante todo creativa”.* (Gardner, 1971; citado por Serón, 2017)

Las necesidades que demanda la humanidad requieren un cambio de paradigma, al salir de un estado de confort a un estado de pánico, ellas, junto al conocimiento, la epistemología y la teoría, generan nuevos estados de angustia, para crear cambios en el pensamiento, orientados a solucionar aspectos de la vida real que requieren creatividad e innovación, basados en la unificación del arte, la ciencia y la tecnología al servicio del hombre.

“Si lo que se demanda es recordar información, repetir procedimientos realizar actividades con una única solución correcta, es comprensible entonces que no se generen estructuras que soporten la creatividad, la cual, además, resulta contraproducente en este tipo de sistema.” (Robinson, 2011; citado por Reizábal, Larrinaga y Ordoñana, 2016, p. 344)

La escuela y la educación requieren un cambio de paradigma que permita al estudiante salir de su zona de confort, del aula, de la institución; buscar en el medio la solución a diferentes problemáticas que aquejan a su comunidad. Que, con la ayuda de la creatividad y el uso de recursos disponibles en el medio, pueda mejorar la calidad de vida de las personas que viven en su zona, barrio o vereda. *“Desde una perspectiva constructivista del aprendizaje (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978), se ha apuntado a la necesidad de encontrar estrategias que fomenten el aprendizaje por descubrimiento, diseñando estrategias que ofrezcan a los estudiantes una formación y un entorno para su desarrollo intelectual,*



emocional y práctico fomentando la integración de conocimientos”. (Joubert, 2002; citado por Serón, 2017).

Hoy, las diferentes áreas del conocimiento se transversalizan para unir esfuerzos en la consecución del conocimiento por medio de la creatividad y la innovación. Científicos y artistas se unen para lograr dar soluciones y brindar nuevas posibilidades a la humanidad, a través del dialogo de saberes. *“Esta integración o potencial de los ámbitos visuales ha sido reconocida a lo largo de las épocas por figuras tan reputadas como Newton o Einstein, que señalaron cómo las imágenes vividas procedentes de experiencias visuales creativas les habían permitido obtener resultados científicos óptimos. En la actualidad la comunidad científica trabaja cada vez más en sintonía con los artistas. Existen múltiples áreas de colaboración en la investigación y por ambas partes se destaca la alta producción generada por dichas asociaciones”.* (Serón, 2017). Por eso, cada vez, más productos innovadores se basan en adaptaciones hechas por artistas y diseñadores, que trabajan de la mano, para lograr objetivos en común, transferir la ciencia y la tecnología a través del arte.

Por lo anterior, podemos agregar que no sólo la transferencia de conocimientos en música puede fortalecer las capacidades de los estudiantes, también los diferentes contextos a los cuales puede aplicar con la creatividad y la innovación. Los ambientes de aprendizaje fuera del aula que le permiten utilizar herramientas y materiales reciclables, abren nuevas posibilidades de pensamiento en el ser humano. *“Entre los resultados asociados a fenómenos de aprendizaje, cabe destacar aquellos que apuntaron a una mejora del aprendizaje de aquellos estudiantes que habían desarrollado programas artísticos en otros contextos, como serían los de materias científicas, de formación profesional y actividades culturales de amplio significado realizadas fuera y en contexto muy distintos del escolar.”* (Harland et al., 2000; citado por Serón, 2017). Estas experiencias, que se salen del contexto escolar, permiten ampliar las posibilidades de nuevas creaciones, sin limitarlas a lo que acontece en el aula y sus limitaciones.

A su vez, las ciencias y las artes, cada vez más, caminan de la mano para el desarrollo de nuevas tecnologías y adaptaciones al ser humano, por eso, la Asociación Norteamericana para la Enseñanza nos brinda dos conclusiones: *“i) la integración de las artes en el currículo de ciencias y humanidades para facilitar sólidos cimientos para el aprendizaje; y ii) el desarrollo de las capacidades de los estudiantes que se produce a partir de esta integración para mejorar la estructura de valores y las*



vivencias del alumnado.” (Serón, 2017). Estas conclusiones nos permiten visualizar y sustentar lo que tanto recalcamos; las ciencias y las artes o humanidades en un solo camino, y el desarrollo de nuevas experiencias para la adquisición de capacidades de adaptación del estudiante a nuevos entornos.

Sin embargo, también está la conciencia ética y la responsabilidad con su entorno; por eso la integración de las diferentes áreas, permite deducir las consecuencias de nuestras decisiones. Las condiciones de nuestra supervivencia dependen de nuestra conciencia y responsabilidad para el destino de muchos materiales que consumimos en la actualidad: *“Aquellos programas que diseñan estrategias donde la ciencia y el arte trabajan conjuntamente en la construcción de la realidad, no sólo mejoran el aprendizaje desde un punto de vista integrador, sino que se ha señalado también la mejora en la capacidad de los estudiantes para desarrollar conductas responsables coherentes con valores éticos y sociales de su entorno directo.”* (Serón, 2017). Estas nuevas perspectivas nos permiten abrir la capacidad de reflexionar sobre el destino que se avecina para la humanidad, si no tenemos conciencia de la actitud responsable y la reutilización de muchos materiales que contaminan el planeta en que vivimos.

Conclusiones

La creatividad es un componente esencial en los investigadores, esto determina un factor de éxito en los resultados; por lo cual, sus componentes como la originalidad, la fluidez, la flexibilidad y la elaboración, son parte importante de su razón. Pero, también requiere otros ingredientes, como la sensibilidad a los problemas, capacidad de asumir riesgos, tolerancia a la ambigüedad, apertura a la experiencia, autoconfianza, independencia, motivación intrínseca, motivación al logro, entre otros. Todos estos aspectos que nos comparte Reizábal, Larrínaga y Ordoñana (2016), hacen parte de compendio de aptitudes que requieren nuestros estudiantes investigadores y científicos. Y complementando: *“...la creatividad aparece muy vinculada en su concepción con la formulación de problemas y su resolución.”* (Alonso Monreal 2000; Penagos y Aluni 2000; Recio, 2005; citados por Reizábal, Larrínaga y Ordoñana, 2016, p. 344)



Actualmente podemos concluir diferentes aspectos sobre la experiencia, por ejemplo: casi todos los estudiantes han podido diseñar y construir su propio instrumento musical, como baterías, flautas traversas, flautas de PVC, clarinetes, saxofones, guitarras, entre otros. Las familias han participado en la construcción de los instrumentos y algunas también practican las clases junto a sus hijos y demás familiares.

Igualmente, aunque se han encontrado algunas dificultades, como el uso de herramientas: taladros y brocas, se han podido solucionar con el tiempo y la implementación de diferentes estrategias. Paralelamente, un grupo muy pequeño de estudiantes han sido un poco tímidos para presentar sus instrumentos y realizar algunos ejercicios, en audio, fotografía y video, pero al ver que otros estudiantes lo hacen, ellos han tomado la decisión de seguir sus pasos.

Un impacto enorme, ha sido que un porcentaje significativo y creciente de estudiantes ha solicitado clases extracurriculares, se ha conformado grupos de estudio por diferentes redes para atenderlos y seguir con el camino de la práctica musical.

No solamente, se han generado nuevos estados mentales, al entrar en interacción con instrumentos musicales, creados con materiales reciclables y no convencionales, también se han creado nuevas variaciones en cuanto a la creatividad e innovación en la construcción de instrumentos, buscando nuevos materiales y recursos para la construcción de los mismos. *“i) los artistas se inspiran en hallazgos científicos y tecnológicos, investigan de una manera creativa en los campos tecnocientíficos (ingeniería genética, nanotecnología, astronomía, robótica, inteligencia artificial) en los que han encontrado inspiración directa y han realizado investigaciones creativas muy relevantes; y ii) la investigación científica puede obtener grandes beneficios de la colaboración con los artistas, bien sea como mediadores, bancos de pruebas, o bien por su capacidad de modular lenguajes de la comunicación pública, cuestión necesaria para la ciencia en la construcción de una adecuada imagen social y de gran importancia en la puesta en valor del conocimiento y las industrias que se desarrollan a su alrededor”*. (Serón, 2017). Por lo cual podemos observar que los estudiantes empiezan a despertar diferentes sentidos y percepciones a través de la experiencia en la construcción de instrumentos musicales, deben recurrir a información contenida en internet, inspirarse en otras



experiencias, buscar materiales, resolver problemas, afinar los sonidos, entre otras acciones.

Por otro lado, cabe la posibilidad de que las implementaciones de estas prácticas en otros escenarios, pueda generar cambios en el pensamiento, permitiendo la solución de problemáticas en la sociedad, que se podrían enmendar con un poco de ingenio y creatividad, con la utilización de materiales y herramientas a nuestra disposición, y mejorar la vida de las comunidades en las que interactúan nuestros estudiantes y sus familias. *“Los artistas pueden ser muy útiles a los científicos mostrándonos los prejuicios de nuestras categorizaciones, expendiendo creativamente el rango de las formas de la naturaleza, y fracturando las fronteras de una forma abierta”*. (Stephen Jay Gould, 1999; citado por Serón, 2017). Aquí vemos las posibilidades que brinda el artista a las diferentes ciencias del conocimiento, mediante la expansión de nuevas posibilidades creativas y encaminadas a ideas con innovación, y la puesta en práctica de cada invención y artefacto que se produce.

Otro aspecto importante, es la capacidad de reflexionar sobre algunos componentes que se relacionan con el conocimiento. El hecho de poder compartir experiencias y prácticas con diferentes materiales permiten expandir el conocimiento a toda la comunidad. *“Uno de los aspectos de mayor importancia del trabajo en el aula bajo enfoques Ciencia Tecnología y Sociedad —en este caso Arte Ciencia Tecnología y Sociedad— viene de las características que ofrece al alumnado para fomentar sus ideas, compartirlas y expresarlas entre sus iguales. Se fomenta una capacitación en la confrontación de ideas que ayudan a solucionar problemas, haciendo que dichas ideas evolucionen en función de debates reflexivos, participativos y colaborativos. Se busca una mayor democratización del aula en el bien compartido, lo que supone tomas de decisiones consensuadas para generar aprendizajes vinculados, en este caso, con el desarrollo científico y tecnológico”*. (Serón, 2017). Esta capacidad de democratizar y compartir el conocimiento, es la base de la expansión del mismo; las particularidades en la experiencia y la práctica enriquecen la educación en sí misma, con la proyección y formación en valores intrínsecos, que auguran éxitos para otros proyectos.

Para finalizar, la integración de múltiples disciplinas en las artes, permite la formación de una nueva realidad, responsable, autónoma, consciente de su entorno, capaz de enriquecer sus capacidades, hacerles salir de sus rutinas y permitiendo modificar su contexto en el que viven actualmente los estudiantes. *“La inclusión de la experiencia estética, que*



en este caso se lleva a cabo desde la propia perspectiva artística, permite amalgamar una realidad que es mucho más amplia que la elaborada en modelos disciplinares.” (Serón, 2017). Es, simplemente, la capacidad de generar conocimiento y autoformarse como individuo innovador y creador de las soluciones a las diferentes necesidades de su entorno, así: “Se dotó al alumnado de su capacidad de involucrarse como ciudadanos, ya no sólo en la generación de opiniones críticas o toma de decisiones, sino como partícipes del propio proceso de generación del conocimiento, lo que supone un nivel superior de la llamada alfabetización científica en su aproximación a la ciencia ciudadana”. (Wals et al., 2014; citado por Serón, 2017).

Referencias

- Burgos, J. (2008). *Arte, ciencia, tecnología y diseño. diseño como evidencia de la simbiosis entre arte, ciencia y tecnología*. <https://es.scribd.com/document/229475202/01-Editorial>
- Dewey, J. (2008). *El arte como experiencia*. <http://archivos.liccom.edu.uy/Figuras/Dewey,%20John%20-%20El%20arte%20como%20experiencia.pdf>
- Fargas, J. (2008). *El encuentro del arte, la ciencia y la tecnología*. <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/jfargas.html>
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) (2007). *Libro blanco de la interrelación entre Arte, Ciencia y Tecnología en el Estado español*. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/libro-blanco-de-la-interrelacion-entre-arte-ciencia-y-tecnologia-en-el-estado-espanol>
- Marcos, A y Castro, S. (2010). *Arte y Ciencia: mundos convergentes*. https://kupdf.net/download/arte-y-ciencia-mundos-convergentes-castro-1-ed_5af440d5e2b6f5f81895115f_pdf
- Morin, Edgar. (1996). *Introducción al pensamiento complejo*. http://cursoenlineasincostoedgarmorin.org/images/descargables/Morin_Introduccion_al_pensamiento_complejo.pdf
- Reizábal, A., Larrinaga, A., Ordoñana, J. (2016). *La creatividad en educación musical a través del método de proyectos colaborativos*. https://www.researchgate.net/publication/320416038_La_creatividad_en_Educacion_Musical_a_traves_del_metodo_de_proyectos_colaborativos



Schultheiss, S. (2004). *La intersección Arte Ciencia y Tecnología como campo de conocimiento y acción*. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/80850/SVS_TESIS.pdf

Serón, F. (2017). *Arte, ciencia, tecnología y sociedad. Un enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un contexto artístico*. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/924/92459230007/html/index.html>

Como citar este artículo: Yepes-Palomino, F. (2021). Arte, Ciencia y Tecnología como Ejes Interdisciplinarios en la Construcción de Instrumentos Musicales Funcionales, con Materiales Reciclables, para el Aprendizaje Musical en Casa, (7) 131 - 146
