

Enfoques de evaluación creativa para las interacciones humanas y la tecnología de interfaces musicales. Una revisión sistemática de la literatura

César Daniel Pascual-Vallejo¹; Sonia Casillas-Martín²; Marcos Cabezas-González³

Recibido: 9 de julio de 2021 / Aceptado: 9 de enero de 2022

Resumen. Este artículo revisa el estado del arte de las investigaciones que han evaluado hasta el momento las interacciones entre los humanos y las tecnologías musicales. El objetivo es estudiar cuántas de las investigaciones existentes en este campo han evaluado la singular interacción proactiva, creativa y expresiva de los usuarios tecnológicos, y cuántas integran además aspectos relacionados con la educación, la salud y el bienestar, con el fin de potenciar un futuro enriquecimiento del trabajo colaborativo entre profesionales especializados dentro de los diseños de tecnología creativa musical, y los equipos educativos en los que se presencian este tipo de interacciones tecnológicas. La cuarta revolución industrial hipernormaliza progresivamente la creatividad, manteniendo una falsa y excesiva normalización social de su lógica funcional. Su paradigma tecnosimbólico afecta a ciencia, educación, uso y apropiación de la tecnología. Como consecuencia, la rigidez de la estandarización y automatización normaliza los procesos de aprendizaje creativos, generando disonancias cognitivas que afectan a la salud y el bienestar de las personas, evidenciando la necesidad de encontrar diseños tecnológicos flexiblemente humanizados. Este estudio pone en valor la práctica musical como una de las áreas creativas que más está revolucionando el campo de las interacciones tecnológicas cognitivas. A través de una metodología mixta, basada en la recopilación, el análisis y la interpretación de las fuentes más pertinentes, recabadas en tres de las principales bases de datos científicas, se obtiene un porcentaje escaso de investigaciones relacionadas con el objeto central de búsqueda ya mencionado en el objetivo descrito. Las conclusiones evidencian que la comunidad científica no se ha enfocado en la búsqueda de paradigmas inclusivos que integren una dimensión de la evaluación respetuosa con las capacidades creativas del usuario tecnológico, a partir de un concepto abierto y holístico de la educación, la salud y el bienestar. Ello señala la oportunidad para implementar evaluaciones que cuenten con la participación de musicoterapeutas y terapeutas artístico-creativos dentro de los procesos de diseño de la tecnología creativa y expresiva, con el fin de facilitar una búsqueda crítica y proactiva de nuevos paradigmas tecnológicos más respetuosos, flexibles y resilientes con la educación, la salud y el bienestar, incluyendo marcos capaces de aportar alternativas viables al problema que plantea la hipernormalización tecnológica actual.

Palabras clave: Hipernormalización; aprendizaje creativo; tecnología musical; flexibilidad evaluativa; educación; salud y bienestar.

[en] Creative assessment approaches to human interactions and music interfaces technology. A Systematic Literature Review

Abstract. This article reviews the state of the art about previous studies which have evaluated interactions between humans and audio music technologies thus far. The objective is to study how many studies have evaluated singular proactive, creative and expressive interaction of technology users. Also included are studies that integrate aspects related to education, health and well-being, to promote a future enrichment of collaborative work among specialized professionals within the designs of creative music technology, and educational teams in which these types of technological interactions are used. The fourth industrial revolution is progressively hypernormalizing creativity, maintaining a false and excessive social normalization of its functional logic. Its techno-symbolic paradigm affects science, education and the use and appropriation of technology. As a consequence, standardization rigidity and automation normalize creative learning processes, generating cognitive dissonance which affect people's health and well-being. This reveals the need to find technology designed to be flexible in humans. This study points to the value of practicing music as one of the most revolutionary creative areas in the field of technological cognitive interactions. Through a mixed methodology, based on collecting, analyzing and interpreting most of the relevant sources in the field, and summarized in three main scientific

¹ Universidad de Salamanca (Salamanca)
E-mail: id00473826@usal.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9933-4136>

² Universidad de Salamanca (Salamanca)
E-mail: scasillasma@usal.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5304-534X>

³ Universidad de Salamanca (Salamanca)
E-mail: mcabezasgo@usal.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3743-5839>

databases, a small percentage of researchers demonstrate a link to the main objective of this previously described study. The conclusions show that the scientific community has not focused on the search for inclusive paradigms that integrate a dimension of evaluation which respects the creative capacities of the technological user, based on an open and holistic concept of education, health and well-being. This indicates the opportunity to implement evaluations through music therapists and artistic-creative therapists within the design processes of creative and expressive technology. This would facilitate a critical and proactive search for new, more respectful, flexible technological paradigms. It would also be resilient for education, health and well-being, including frameworks capable of providing viable alternatives to the problem posed by current technological hypernormalization.

Keywords: Hypernormalization; creative learning; music technology; evaluative flexibility; health and well-being

Sumario. 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Resultados. 4. Conclusiones y discusión. 5. Referencias bibliográficas.

Cómo citar: Pascual-Vallejo, C.D.; Casillas-Martín, S.; Cabezas-González, M. (2022) Enfoques creativos de evaluación para las interacciones entre humanos e interfaces tecnológicas musicales. Una Revisión Sistemática de la Literatura. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 19, 235-247. <https://dx.doi.org/10.5209/reciem.77242>

1. Introducción

La comprensión de la cognición humana sigue siendo hoy un reto para la ciencia. La memoria, el aprendizaje, la atención, las emociones y su expresividad comunicativa son algunas dimensiones cognitivas encaminadas a comprender la toma de decisiones o la resolución de problemas. Son magnitudes que intentan explicar aquello que más define el desarrollo humano, su potencial para ser creativo y el impacto que esto tiene en la educación, la salud y el bienestar más allá de la idea de innovación tecnológica (Abraham, 2018; Ardila, 2011; Bergson & Andison, 2010; Boden, 2004; Cooper, 2013; Corradini, 2011; Filippetti et al., 2015; Velásquez et al., 2006). La dificultad radica en la complejidad que requiere el estudio de la creatividad, usualmente incompatible con las exigencias de un concepto de ciencia que suele cimentarse unívocamente sobre la determinación y la predicción (Vecina, 2006). Quizás por ello la tecnología cognitiva actualmente ha venido a reeditar los dilemas no resueltos en el pasado (Freud, 1958; Guilford, 1967).

Parece lógico pensar que las interacciones entre las personas y la tecnología cognitiva, en su relación con la creatividad, la educación, la salud y el bienestar, manejan esta misma complejidad, requiriendo al menos una comprensión similar (Bayón & Martínez, 2010), un profundo cuestionamiento de los paradigmas sobre los que se han estado diseñando hasta el momento la enorme diversidad de interacciones digitales cognitivas (Bellotti et al., 2002; Braidotti, 2015; Cañas, 2003; Fernández & Rahona, 2011; Fumero, 2015; García et al., 2014; Gray & Salzman, 1998; Scolari, 2004).

La relevancia de los medios digitales en las diferentes prácticas creativas es indiscutible. Ribeiro (2018) afirma que la cuarta revolución industrial se ha desarrollado gracias a un capitalismo financiero de base “tecno-simbólica”. Esta transformación digital y electrónica ha usado Internet para crecer económicamente a través de la industria del *software* y el *hardware*. Ribeiro indica además que diversos autores hacen referencia a una “economía informacional” (Castells, 1996), a un “capitalismo digital” (Shiller, 2000), o incluso a un “capitalismo cognitivo” (Blondeau & Sánchez, 2004; Míguez, 2013; Zukerfeld, 2008). Para Ribeiro estas terminologías revelan la existencia de un debate sobre este último concepto, como descriptor de un cambio de comportamiento del actual sistema económico centrado en “la profunda mutación que afecta la forma en que el capital es dotado de valor” (Corsani, 2003, p. 15), enfatizando el concepto de trabajo inmaterial, dado que moviliza información, conocimiento, imágenes, creatividad, afectos y relaciones (Albagli & Maciel, 2010). Parece importante destacar la noción de trabajo inmaterial (Shiller, 2016; citado por Ribeiro, 2018), basada en un proceso cognitivo necesitado de creatividad cuyo fin es generar un producto informacional e inmaterial que afecta a todo tipo de expresión estética o artística, integrando el trabajo de diseñadores e ingenieros, cuya creatividad aporta parte importante de la innovación tecnológica.

Con sus limitaciones como herramienta de investigación, la evaluación ayuda a entender mejor el funcionamiento de las máquinas y la complejidad de la cognición humana. El problema surge cuando se aplican modelos de evaluación tradicionales dentro del campo de la interacción con la tecnología cognitiva, ciñéndose a marcos de evaluación pensados para la optimización de las máquinas y la normalización industrial (García, 1999) dentro de las evaluaciones de las interacciones educativas y creativas (Bauman, 2007; Robinson, 2015; Selwyn, 2016), contextualizadas a partir de un posthumanismo que apuesta por automatismos artificiales, reduciendo la innovación tecnológica a un simple boceto de la inteligencia o del aprendizaje creativo (Braidotti, 2015; Guattari, 2007; Sloterdijk, 2005).

Dentro de una sociedad tecno-simbólica consumo y ocio determinan el fluir creativo individual y colectivo (Bauman, 2012; Baumeister, et al., 2007). Las políticas globalizadoras de esta nueva revolución cognitiva han antepuesto el perfil normalizado del consumidor, negando la identidad singular del usuario tecnológico (Fumagalli, 2010; Rasmus, 2019), despojando a artistas y creadores de su propiedad inmaterial e iniciativa creativa (Wikstrom, 2005).

Este marco ha generado la necesidad de explorar formas alternativas y flexibles de entender la realidad tecnológica presente y futura. Parte de esta búsqueda necesaria la aporta Krippendorff (2016), asignando al diseño tecnológico un dominio empírico que consiste en saber cómo sugieren los objetos producidos, y cómo construyen los usuarios

los significados de manera individualizada. Para este autor el papel del diseñador pasa por enfatizar las interfaces más allá de entenderlas como meros objetos, apelando a la búsqueda de significados por encima de las apariencias, evidenciando lo que el discurso saca a luz en lugar de lo que ya se ha normalizado, ofreciendo diversidad de ideas que puedan posibilitar diferentes soluciones a problemas individuales. Según él, la dificultad surge cuando ingenieros, artistas, comunicadores e investigadores de mercado mantienen sus intereses en otros aspectos de la producción tecnológica diferentes a los que aporta el diseño. Son profesionales que coexisten e interactúan dentro del universo tecnológico, influenciando las dinámicas organizativas de los sistemas técnicos, realizando injerencias en la interpretación final de los objetos, no siempre de la manera más beneficiosa para la innovación. Si bien Krippendorf apela a la creatividad en defensa de un discurso propio del diseño, lo cierto es que las funciones del diseñador han venido a ocuparse de la labor del artista, del educador o del terapeuta, si bien carente de una deontología profesional que vele por la salud y el bienestar.

Llórens (2015) señala que en el siglo XX numerosos pensadores han vislumbrado en el pensamiento psicoterapéutico la traducción de un oficio dedicado a la construcción de versiones interpretativas de la realidad. Este giro histórico permite concebir las diferentes teorías como una serie de herramientas metafóricas capaces de dar sentido a diferentes tipos de experiencias. Se legitima así la posibilidad de contar versiones interpretativas de la realidad en favor de la salud y el bienestar. Según Llórens, el papel del analista, y entendemos que también el del evaluador, está dejando de ser concebido metafóricamente como el de un arqueólogo, para ser identificado con un traductor que facilita el diálogo coadaptado entre usuario y terapeuta. Este giro ontoepistemológico coincide con la percepción de Krippendorf (2016) cuando afirma que la realidad no se compone de objetos muertos, sino de objetos que actúan en concierto con algo y con alguien.

Discutida la idoneidad de la inclusión de profesores dentro de los procesos de diseño tecnológico (Kirschner, 2015), diseñadores, artistas y terapeutas artístico-creativos se presentan como una alternativa a la hipernormalización tecnológica. Sus procesos de aprendizaje y producción creativos destruyen el automatismo de la percepción, rompiendo creativamente los límites de la estandarización y la normalización (Scolari, 2004).

Cabe entonces preguntarse si los musicoterapeutas y arteterapeutas pueden mediar entre las necesidades creativas y expresivas de los usuarios tecnológicos y los diseñadores de dicha tecnología, vehiculando una diversidad de ideas que posibiliten diferentes soluciones a problemas individuales, ofreciendo diferentes versiones interpretativas de la realidad que faciliten un diálogo creativo coadaptado, favoreciendo la construcción de interacciones tecnológicas alternativas más respetuosas con la educación, la salud y el bienestar.

Hoy existe una cuantiosa literatura científica que registra las intensas demandas cognitivas y perceptivas que involucra la música (Abraham, 2018; Justus & Bharucha, 2002). Así, el campo de la educación musical ha sufrido profundas transformaciones que ahondan en las profundas implicaciones que pueden tener las actividades musicales. Ya desde hace décadas se investiga una comprensión cognitiva más compleja y enriquecedora de la música y el sonido (Fenichel, 2002) gracias, entre otras áreas, al campo de la musicoterapia recreativa, educativa, psico-social o clínica (Aldridge, 1996; Álvarez Suárez, 2019; Augé & Mercadal-Brotos, 2010; Bright, 1993; Darrow, 1993; Daykin et al., 2007; Standley, 2005; Sun et al., 2019; Tamplin & Baker, 2006; Wheeler, 2005).

Cada vez es más evidente que la música ostenta una gran potencialidad para integrar una amplia gama de capacidades cognitivas, motoras y emocionales (Brown, 2004; Greenberg & Paivio, 2000; Juliette, 1991; Stewart & Morales, 1990; Vuilleumier & Trost, 2015). Es precisamente esta integración de capacidades diversas lo que despierta un especial interés en el desarrollo de la interacción entre los humanos y las interfaces cognitivas, algo que está contribuyendo a revolucionar áreas relacionadas con el aprendizaje, la inteligencia, la memoria, la percepción o la psicomotricidad.

Cada vez más investigadores son conscientes de la necesidad de encontrar, definir o desarrollar nuevas formas de evaluar las interacciones y las interfaces tecnológicas musicales (O'Modhrain, 2011; Vasilakos, 2016; Yang & Lerch, 2020), algunas de ellas incluyendo la experiencia protagónica de usuario (Brown et al., 2017). También es un hecho la existencia de investigaciones que integran además aspectos conjuntos de la educación, la salud y el bienestar de los usuarios dentro de los procesos de diseño de las nuevas tecnologías musicales (Casal, 2000; Cerebello et al., 2019; Francis, 2018; Holland & Fiebrink, 2019; Knight, 2013; Krout et al., 1993; McGowan et al., 2021; Streeter, et al., 2012; Van Besouw et al., 2016).

En cualquier caso, la heterogeneidad y la carencia de aquellas fuentes que desarrollan una visión evaluativa más creativa, abierta y resiliente, junto con la permanente innovación de sus objetos de estudio dificultan una visión mínimamente comprensiva del panorama en el que se están moviendo actualmente este tipo investigaciones evaluativas alternativas (Barbosa et al., 2015; Jensenius, 2014). Por ello, parece pertinente poner el foco en este tipo de publicaciones, con el fin de conocer mejor el estado de las investigaciones sobre la exploración de enfoques creativos de evaluación para las interacciones entre humanos e interfaces tecnológicas musicales.

2. Metodología

El objetivo que se pretende conseguir es conocer el estado del arte de la investigación sobre la exploración de enfoques creativos de evaluación para las interacciones entre humanos e interfaces tecnológicas musicales.

Para ello se realizó una revisión sistemática de la literatura (SLR, por sus siglas en inglés), una manera de evaluar e interpretar la investigación disponible, que sea relevante respecto a los interrogantes propuestos en el área temática o de interés de la investigación en particular (Kitchenham, 2004).

Para llevar a cabo esta revisión se diseñó un protocolo de investigación siguiendo las sugerencias de García-Peñalvo (2017), con la finalidad de responder a las siguientes preguntas de investigación:

- RQ 1. ¿Cuál es el estado actual de la investigación relacionada con las evaluaciones de las interfaces y las interacciones tecnológicas musicales?
- RQ 2. ¿Cuántas investigaciones evalúan a través de la experiencia interactiva, singular, proactiva, creativa y expresiva de cada usuario tecnológico?
- RQ 3. ¿Cuántas investigaciones evalúan integrando además aspectos conjuntos de la educación, la salud y el bienestar de los usuarios dentro de los procesos de diseño de las tecnologías musicales?

Teniendo en cuenta las preguntas de investigación, se emplearon una serie de términos conectados por medio de operadores booleanos y se utilizó la cadena de búsqueda: “Music interfaces evaluation” or “Evaluación interfaces musicales”.

La búsqueda de trabajos de investigación se realizó en las bases de datos científicas de GOOGLE SCHOLAR, SCOPUS e ISI-WOS, con la intención de cubrir el mayor número de trabajos publicados en las revistas más reconocidas, incluyendo, en todo caso, actas de congresos y trabajos de tesis o grados en relación con el tema central de la presente investigación. Previamente a la selección de trabajos se ha llevado a cabo una búsqueda preliminar para validar por un lado los repositorios citados anteriormente, y por otro, la cadena de búsqueda, con el fin de identificar artículos e investigaciones relevantes. Los resultados de la aplicación de la cadena en los tres repositorios se han registrado utilizando el software de hoja de cálculo de Google, reflejando un total de 263 resultados, a los cuales se aplicaron los siguientes criterios de inclusión/exclusión para garantizar que solo se reflejaran en esta investigación las fuentes que responden a las preguntas de investigación planteadas:

- Fuera de foco: Publicaciones que no contenían al menos las palabras “evaluación” en relación cualquier tipo de tecnología sonoro-musical en su título, exceptuado ciertas publicaciones que en su resumen sí desarrollaban enfoques creativos de evaluación para las interacciones entre humanos e interfaces tecnológicas musicales.
- Idioma: Estudios publicados en un idioma que no sea español o inglés.
- Artículos duplicados: Publicaciones que se repiten de forma reiterada en las salidas de los diferentes repositorios.
- Formato incorrecto o incompleto: el estudio se ha centrado preferentemente en artículos y actas de congresos, evitando aquellas fuentes desestructuradas, incompletas o editadas en formatos fuera de las normas científicas estandarizadas.

Es importante aclarar que, de las fuentes encontradas, se han excluido los estudios que no incluyen la palabra “evaluación” en el título de su publicación, aunque sí se han incluido ciertas publicaciones que, en una lectura de su resumen, se ha podido comprobar que desarrollaban enfoques capaces de responder a alguna de las preguntas de investigación planteadas.

A priori se planteó la exclusión de aquellos documentos que no habían pasado el filtro de una revisión por pares, pero ante la carencia de fuentes específicas se ha optado por abrir el foco a aquellas fuentes que desarrollan una visión evaluativa creativa, abierta y resiliente.

En un primer examen detallado se puede observar una gran heterogeneidad de acrónimos comunes dentro de las fuentes encontradas. Esto refleja la presencia de diversas comunidades dedicadas al estudio y el desarrollo de nuevos conceptos tecnológicos, incluyendo conferencias que, con el paso del tiempo, también se han ido configurando como comunidades en cuyo seno se debaten usualmente aspectos relacionados con las innovaciones tecnológicas. Algunas de las comunidades más importantes son New Interfaces for Musical Expression (NIME), The International Computer Music Association (ICMA), The International Computer Music Conference (ICMC), Association for Computing Machinery (ACM), Audio Engineering Society (AES), Human Factors in Computing Systems (CHI), Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), Joint conference on digital libraries (JCDL), IEEE International Conference on Multimedia Information Processing and Retrieval (IEEE-MIPR), Recommender Systems conference (RecSys) y The Web Intelligence Consortium (WIC).

Esta variedad de acrónimos muestra una pluralidad en los principales objetivos de investigación, desarrollo e innovación. Son objetivos que usualmente soportan concepciones profundamente diferenciadas, tanto de las interacciones como de las interfaces tecnológicas, muchos de ellos son conceptos tecnológicos generales que se aplican cada vez con más frecuencia en el campo de las tecnologías musicales. Entre esta diversidad de conceptos relacionados con la interacción tecnológica encontramos Multimedia Information Processing and Retrieval (MIPR), Music Information Retrieval (MIR), Music Digital Library (MDL), STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Maths), Human-Computer Interaction (HCI), Web Intelligence (WI), Intelligent Agent Technologies (IAT) y Digital music interfaces (DMI).

Esta heterogeneidad, reflejada en las diferentes concepciones tecnológicas, demuestra que la cadena de palabras elegida para la búsqueda de fuentes ha sido lo suficientemente abierta como para hallar una amplia dispersión de investigaciones capaz de mapear el estado del arte en cuestión. Una vez aplicados los criterios de exclusión sobre las 263 fuentes seleccionadas se aceptan 76 documentos y se descartan 187, aplicando los diferentes criterios de exclusión determinados previamente (Tabla 1). Del total de fuentes aceptadas el 84,5% pertenecen a artículos científicos, el 10,5% a tesis doctorales, el 2,5% a trabajos de máster, y finalmente el 2,5% a otros formatos.

Tabla. 1. Proceso de selección de Fuentes.

Fuente	Nº inicial de resultados	Aceptados	Exclusiones			
			Fuera de foco	Duplicados	Idioma	Tipo de formato
Google Scholar	207	69	132	1	2	3
Scopus	18	3	15	0	0	0
ISI WOS	38	4	12	22	0	0
Total	263	76	159	23	2	3

Queda en evidencia que el porcentaje mayor de fuentes excluidas es debido a que estas se han encontrado fuera del foco de la investigación, esto es, el 85% del total, tal y como se refleja en la Figura 1.

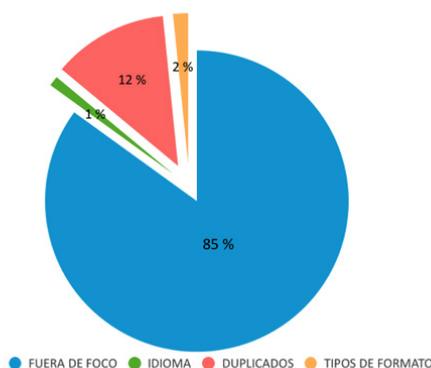


Figura 1. Porcentaje de fuentes correspondientes a cada criterio de exclusión, ver Tabla 1.

Todo el proceso seguido para la realización de la SLR puede consultarse en el [documento compartido de excel](#)⁴ online.

Una vez aceptadas las 76 investigaciones pertinentes del total de fuentes, y extraída la información más relevante de cada una de ellas, a continuación, se realiza un análisis descriptivo de los datos, con el fin de dar respuesta a las preguntas de investigación de forma más detallada. En primer lugar, hay que señalar que, del total de las 76 fuentes que guardan relación con las preguntas de investigación RQ 2 o RQ 3, 54 de ellas desarrollan la RQ 2, y 9 la RQ 3, mientras que 13 muestran una correlación conjunta y significativa con las preguntas RQ 2 y RQ 3 (Tabla 2).

Tabla. 2. Número de fuentes que versan sobre la RQ 2, RQ 3 o ambas.

Fuentes seleccionadas	RQ2	RQ3	RQ2 Y RQ3
Google Scholar	48	9	12
Scopus	3	0	0
ISI WOS	3	0	1
Total	54	9	13

El número mayor de documentos pertinentes se ha encontrado en Google Scholar, seguido lejanamente por ISI WOS. El 71% de los documentos desarrollan temas relacionados con formas de evaluación que integran la singular interacción proactiva, creativa y expresiva de los usuarios tecnológicos. Ahora bien, sobre este tipo de evaluación desarrollada a partir de la interacción tecnológica proactiva, creativa y expresiva, tan sólo el 17% de las fuentes pertinentes muestran experiencias evaluativas que además han integrado potenciales aspectos interrelacionados con la educación, la salud y el bienestar de los usuarios (Figura 2).

⁴ https://drive.google.com/file/d/1O5KKSP_Fy04WQMu_uEjKyrNp02amC3gR/view?usp=sharing

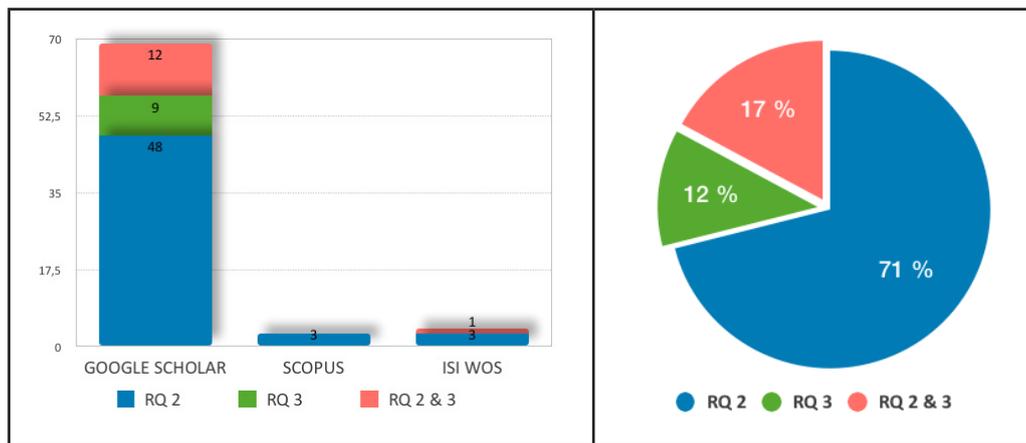


Figura 2. Número y porcentaje de fuentes que versan sobre la RQ 2, RQ 3 o RQ 2 y RQ 3, ver Tabla 2.

3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados relativos a las tres preguntas que vertebran la presente investigación:

RQ 1. ¿Cuál es el estado actual de la investigación relacionada con las evaluaciones de las interfaces y las interacciones tecnológicas musicales?

Para responder a la pregunta de investigación RQ 1 se ha priorizado una búsqueda ilimitada y abierta en los servidores ya descritos, dada la escasez de investigaciones relacionadas con este tipo de evaluaciones tan específicas. Después se han reflejado los resultados por años de publicación, generando una comparativa entre el total de fuentes obtenidas y aquellas que se desarrollan en relación a las preguntas de investigación conjuntas RQ 2 y RQ 3.

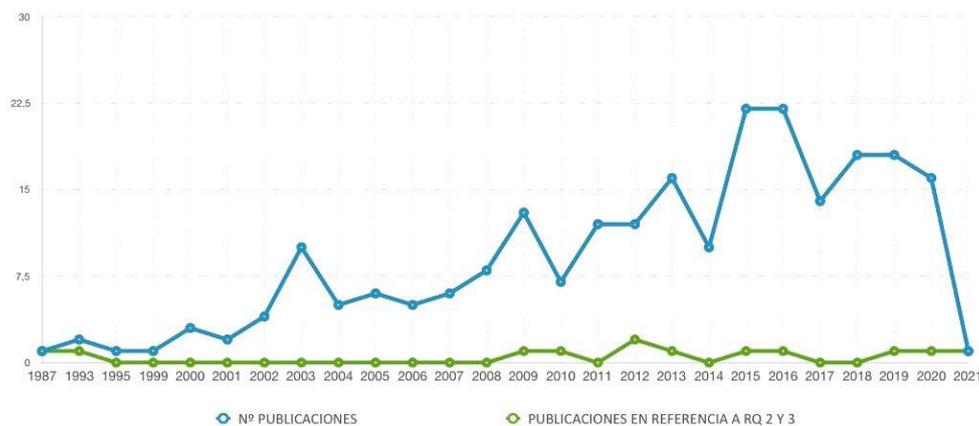


Figura 3. Año de publicación de las fuentes.

La Figura 3 muestra una enorme diferencia entre el número de publicaciones que desarrollan la RQ 2 o la RQ 3 y el número de investigaciones relacionadas con la acción conjunta de la RQ 2 y la RQ 3. Es importante reiterar que el 71% de las fuentes seleccionadas responden tan sólo a la RQ 2. Otra cuestión importante es que las investigaciones relacionadas con las evaluaciones de las interfaces musicales comienzan a incrementarse a partir del año 2000, pero aquellas que desarrollan una evaluación de la interacción tecnológica musical proactiva, creativa y expresiva, integrando potenciales aspectos conjuntos de la educación, la salud y el bienestar, mantienen un comportamiento prácticamente plano durante más de tres décadas.

Existen tres incrementos importantes, después del año 2003, en los años 2009 y 2013, y entre los años 2015 y 2016. El incremento total que se produce en el año 2003 no se acompaña del incremento de las publicaciones en referencia a la acción conjunta de la RQ 2 y la RQ 3, si bien los incrementos totales sucesivos en los años 2009, 2013 y entre los años 2015 y 2016 sí se ven acompañados por un leve incremento de las publicaciones en referencia a la acción conjunta de la RQ 2 y la RQ 3.

Es interesante apuntar que estos últimos incrementos se encuentran dentro del periodo de crisis que va del 2008 al 2018. También se puede observar un descenso profundamente acentuado del número total de publicaciones desde el comienzo de la pandemia mundial, disminución que en este periodo de crisis no se ve acompañada por las publicaciones en referencia a las preguntas conjuntas RQ 2 y RQ 3, dado que mantienen un comportamiento prácticamente plano hasta la actualidad.

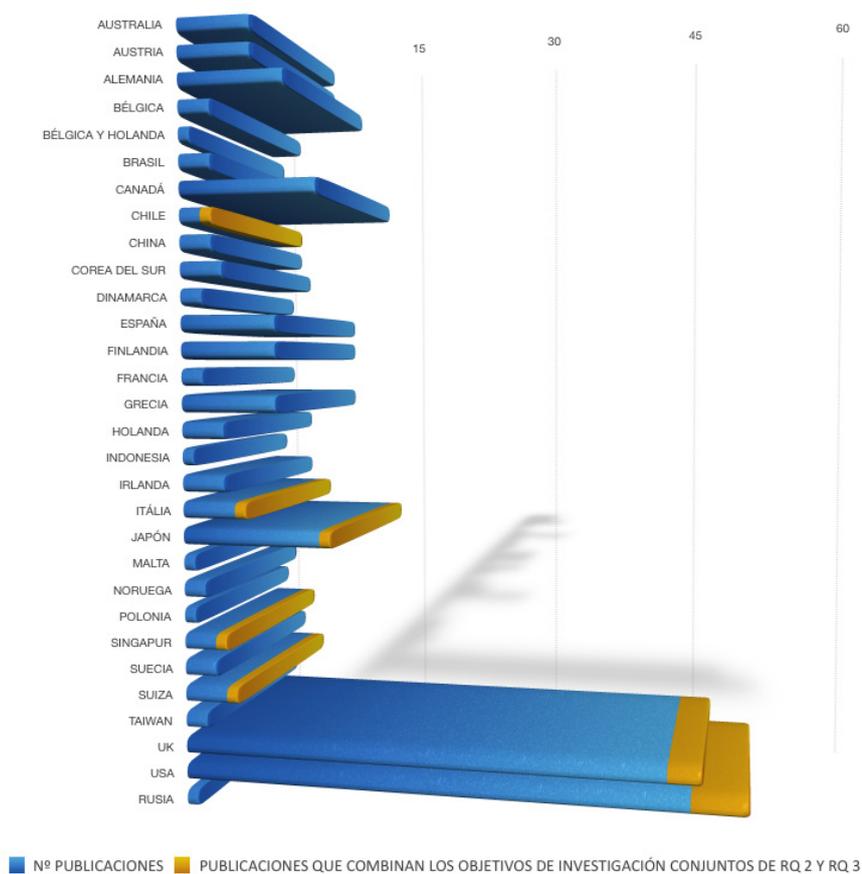


Figura 4. Distribución de las fuentes por países.

Respecto a la distribución de las publicaciones por países (Figura 4), se observa un predominio de países con una evidente superioridad tecnológica, potenciada por un mercado musical anglosajón que enriquece la inversión en investigación, desarrollo e innovación de tecnología especializada. Otros países significativos en cuanto al número de publicaciones son Japón y Alemania, y en menor medida Finlandia, España, Austria o Grecia, todas potencias secundarias o terciarias que también suelen colaborar dentro de este tipo de investigaciones tecnológicas.

Tabla 3. Países que colaboran en sus publicaciones

PAÍSES	Nº PUBLICACIONES	PUBLICACIONES EN REFERENCIA A RQ 2 Y 3
AUSTRIA, ALEMANIA Y ESPAÑA	1	0
AUSTRIA Y POLONIA	1	0
BÉLGICA Y HOLANDA	1	0
BRASIL E IRLANDA	1	0
BRASIL Y CANADÁ	1	0
BRASIL Y UK	1	0
CANADÁ Y BRASIL	1	0
CANADÁ, USA Y JAPÓN	1	0
CHINA, USA Y NUEVA ZELANDA	1	0
FRANCIA, CANADÁ E ITÁLIA	1	0
LITUANIA Y ESLOVENIA	1	0
NUEVA ZELANDA Y UK	1	0
UK Y CANADÁ	1	0

Véase en la Figura 4 y en la Tabla 3 que las investigaciones son acaparadas fundamentalmente por dos países, Reino Unido y Estados Unidos, con una fuerte presencia de algunos de los principales miembros de la antigua o la actual Commonwealth, como Canadá, Australia o Nueva Zelanda, incluyendo frecuentes colaboraciones entre socios

culturales o potencias tecnológicas emergentes, como USA y Canadá, UK y Brasil o UK y Nueva Zelanda. Lo mismo se puede decir con respecto a las publicaciones relacionadas con el desarrollo conjunto de la RQ 2 y la RQ 3, puesto que en este caso la representación fundamental igualmente la protagonizan Estados Unidos y Reino Unido, aunque también en menor grado Japón, Singapur, Chile, Italia o Suiza.

RQ 2. ¿Cuántas investigaciones evalúan a través de la experiencia interactiva, singular, proactiva, creativa y expresiva de cada usuario tecnológico?

Tabla 4. N° de investigaciones, porcentaje y países con más publicaciones por tema

TEMAS INTEGRADOS DENTRO DE LAS EVALUACIONES	N° DE INVESTIGACIONES POR TEMA	PORCENTAJE POR TEMA	PAISES CON MÁS PUBLICACIONES POR TEMA
MIR (PLAYLIST Y STREAMING)	6	7,9 %	USA
AUTOMATIZACIÓN	3	3,9 %	UK
DISEÑO INTERFACES MUSICALES	25	32,9 %	CANADÁ Y UK
DISEÑO INTERFACES E INTERACCIONES TECNOLÓGICO-ARTÍSTICO-CREATIVA	20	26,3 %	UK
ASPECTOS RELACIONADOS CON LA SALUD Y EL BIENESTAR	10	13,2 %	UK Y USA
ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EDUCACIÓN	9	11,8 %	ESPAÑA Y SINGAPORE
EXPERIENCIAS INTERACTIVAS, CREATIVAS Y EXPRESIVAS QUE INTEGRAN EN LOS DISEÑOS TECNOLÓGICOS MUSICALES APRENDIZAJE CREATIVO, SALUD Y BIENESTAR	3	3,9 %	USA, UK Y CHILE
TOTAL DE FUENTES SELECCIONADAS	76	100,0 %	

Como muestra la Tabla 4, del total de fuentes seleccionadas, las investigaciones por tema que pueden responder a esta pregunta son aquellas que evalúan el diseño de interfaces e interacciones tecnológico-artístico-creativas, las que integran aspectos relacionados con la salud y el bienestar, las que abordan aspectos educativos, y finalmente aquellas que plantean experiencias interactivas a través de la producción y aprendizaje creativo, integrando aspectos de la educación, la salud y el bienestar dentro del desarrollo de los diseños tecnológicos, es decir, que el 55,2% de las investigaciones pueden responder a la RQ 2. Los países con más publicaciones dentro de este porcentaje son fundamentalmente USA, UK y Canadá, si bien España y Singapur protagonizan discretamente una significativa aportación dentro del 11,8% de fuentes que abordan aspectos educativos dentro de las evaluaciones.

RQ 3. ¿Cuántas investigaciones evalúan integrando además aspectos conjuntos de la educación, la salud y el bienestar de los usuarios dentro de los procesos de diseño de las tecnologías musicales?

Respectivamente, tal y como muestra la Tabla 4, del total de fuentes seleccionadas tan sólo aquellas que plantean experiencias interactivas a través de la producción y aprendizaje creativo, integrando aspectos de la educación, la salud y el bienestar dentro del desarrollo de los diseños tecnológicos pueden responder a esta pregunta, es decir, que el 3,9% de las fuentes seleccionadas pueden responder a la RQ 3. Igualmente, los países con más publicaciones dentro de este exiguo porcentaje son fundamentalmente USA y UK, con una aportación muy actualizada por parte de Chile.

A pesar de que tan sólo 76 documentos han respondido a las preguntas propuestas en esta investigación, finalmente se ha incorporado la información específica referente a los autores más prolíficos en sus publicaciones a partir del total de documentos obtenidos en la búsqueda inicial.

Con el fin de aportar una información cualitativa lo más completa posible, se proporciona también el perfil de estos investigadores, mostrando su posible sesgo científico dentro del propósito de las investigaciones, dado que también puede aportar una mejor comprensión de la literatura científica dedicada a evaluar las interacciones entre humanos e interfaces tecnológicas musicales.

Los temas de interés más frecuentes suelen estar relacionados con las diferentes formas de recuperación de información musical (MIR), con especial interés en las playlist y la música en streaming, pensando en la interacción que desarrollan los usuarios dentro de las redes sociales dedicadas a la reproducción de música online. Aquí se integra la experiencia de usuario de forma limitada. La automatización de los servicios en red suele complementar el principal interés tecnológico dentro del campo musical.

Otro foco de interés evaluativo versa sobre el diseño de requerimientos de las interfaces musicales, entendidas como herramientas o medios para hacer música. La inteligencia artificial, a través de algoritmos y redes neuronales aplicadas a la composición, completa finalmente el interés por la producción y postproducción de la música entendida como producto funcional audiovisual. Esta perspectiva incluye ciertos aspectos relacionados con la expresión, el gesto o la emotividad humanas.

Tabla 5. Autores más prolíficos en sus publicaciones

Autores	Temas principales de investigación	Nº publicaciones
Jerônimo Barbosa	Formas de evaluación de las interfaces musicales	3
Brecht De Man	Fundamentalmente aspectos técnicos de las interfaces	3
J. Stephen Downie	Recuperación de información musical (MIR)	9
Jon Francombe	Evaluación, optimización de interfaces y broadcast	3
Xiao Hu	Recuperación de información musical (MIR) y experiencia de usuario	3
Yuchen Jin	Diseño de interfaces e interacciones de usuarios	3
Arto Lehtiniemi	Playlists y interacción social	7
Muneyuki Unehara	Algoritmos genéticos y composición musical	3
Robert E. Krout	Musicoterapia y tecnología	2
Elaine Ruth Streeter	Evaluación y análisis de datos: musicoterapia en neurodiscapacidad	2

En menor grado existen publicaciones que evalúan los diseños de las interfaces e interacciones de usuarios en entornos puramente artísticos, bien en la producción musical en directo o bien en la improvisación musical. Únicamente 2 publicaciones integran aspectos de la salud y el bienestar, la mayoría de ellas desarrolladas en base a requerimientos de seguridad pensados para el uso del hardware, o dedicadas a aspectos tecnológicos que impactan en la salud y el bienestar fisiológico de las personas. Y finalmente, 4 publicaciones se preocupan por integrar en las evaluaciones del diseño tecnológico musical la experiencia interactiva, proactiva y singular, facilitando el desarrollo de las capacidades creativas y expresivas de cada usuario en cada interacción musical, evaluando también aspectos cognitivos implicados en una idea integral de la educación, la salud y el bienestar. Obviamente en este espacio de investigación se ubican los estudios de musicoterapia y tecnología, en los que se identifican como usuarios bien a personas discapacitadas, o bien a profesionales terapeutas, integrando de forma limitada su participación en los diseños tecnológicos de las diferentes interfaces, casi siempre en etapas tempranas fuera del proceso de diseño.

Respecto al perfil concreto de los investigadores más destacados por número de publicaciones, la Tabla 5 muestra que J. Stephen Downie, con 9 publicaciones y Arto Lehtiniemi, con 7, son los autores con más publicaciones dentro del total de 263 documentos obtenidos.

J. Stephen Downie investiga el diseño y evaluación de sistemas de recuperación de información, incluida la recuperación de información musical multimedia, aunque también ha investigado sobre la economía política de los sistemas de comunicación interconectados, el diseño de bases de datos o las tecnologías basadas en web (University of Illinois Urbana-Champaign, 2021).

Arto Lehtiniemi, como especialista en ciencia computarizada, en tecnologías de audio inmersivo y en experiencia de usuario, aborda en su investigación la experiencia de usuario y sus implicaciones en el diseño tecnológico. (LinkedIn, 2021).

La Tabla 5 destaca a los doctores Robert E. Krout y Elaine Ruth Streeter, ostentando el mayor número de publicaciones en relación al desarrollo conjunto de la RQ 2 y la RQ 3, ambos con 2 publicaciones.

El doctor Robert E. Krout es musicoterapeuta especializado en Educación Especial. Su trabajo se centra en el desarrollo de aplicaciones para las evaluaciones de los musicoterapeutas, y para facilitar el trabajo de los estudiantes de educación especial (Lessonface, 2014).

Finalmente, como investigadora en el departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad de York, UK, los trabajos de la doctora Elaine Ruth Streeter abordan la evaluación asistida por computadora para musicoterapeutas en entornos de neurodiscapacidad, la música para niños y jóvenes con necesidades complejas, y los análisis de datos para evaluar la evidencia de la efectividad del tratamiento con musicoterapia en pacientes en neuro-rehabilitación.

4. Conclusiones y discusión

Se evidencia una heterogeneidad de enfoques evaluativos que intentan evaluar a través de objetivos y planteamientos diferentes. La mayoría de las investigaciones trabajan desde un enfoque hedónico, e integran una participación limitada de los usuarios en los procesos creativos que determinan el diseño de los requerimientos tecnológicos. Se comprueba así que la concepción de evaluación toma una dimensión muy diferente dependiendo del campo teórico o profesional del que proceda cada investigador, una realidad ya descrita con anterioridad (Barbosa et al., 2015; Krippendorf, 2016; Jensenius, 2014).

Los 9 documentos que evalúan de forma hedónica aspectos relacionados con la salud y el bienestar de los usuarios dentro de los requerimientos de diseño de las interfaces o las interacciones tecnológicas musicales se circunscriben a posibles adaptaciones tecnológicas que contemplan el concepto de ergonomía fisiológica, en detrimento de la ergonomía cognitiva. A su vez, de los 13 documentos que integran las preguntas sobre cuántas investigaciones evalúan a través de la experiencia interactiva, singular, proactiva, creativa y expresiva de cada usuario tecnológico (RQ 2) y cuántas evalúan integrando además aspectos conjuntos de la educación, la salud y el bienestar de los usuarios dentro

de los procesos de diseño de las tecnologías musicales (RQ 3), la mayoría se limitan al diseño de aplicaciones adaptadas a la discapacidad física o perceptiva, auditiva o visual, sin integrar aspectos cognitivos registrados dentro del comportamiento creativo de los usuarios en tiempo real. En algún caso se evalúa el potencial de un software adaptado a las necesidades profesionales de los musicoterapeutas.

Se destacan en el total de publicaciones los Estados Unidos y el Reino Unido como los dos países con más difusión cultural de su industria musical dentro de un contexto globalizado. Su concepción mercantilizada de la producción musical hace que la mayoría de las evaluaciones se centren en el diseño, desarrollo e innovación de tecnología destinada a la distribución y consumo de música digitalizada online.

Se observa un crecimiento del total de fuentes impulsado por el cambio digital del nuevo milenio. Este incremento no acompaña las publicaciones relacionadas con la conjunción de las preguntas de investigación anteriormente descritas. El comportamiento de este último grupo de publicaciones se mantiene prácticamente plano hasta la actualidad, independiente de las consecuencias derivadas de las crisis socioeconómicas, muy alejadas en número del total de publicaciones. Además, el destacado incremento en el número de publicaciones entre los años 2009 y 2016, junto al descenso pronunciado en el número total de publicaciones desde el comienzo de la pandemia mundial, reflejan una posible correlación significativa sensible de ser investigada en futuros estudios.

Se concluye que el contexto descrito en el periodo de recesión socioeconómica actual y el descenso de este tipo de investigaciones tan específicas, podrían tener una explicación relacionada con una posible perspectiva de género (Andersen et al., 2020; del Moral et al., 2015; Pinho-Gomes et al., 2020), quizás combinada con posibles factores que afectan a la crisis endémica de la industria musical actual, en relación con un trasvase de los ingresos psíquicos que están disminuyendo constantemente en pos de un aumento de los ingresos por derechos de transmisión y rendimiento, indicando el desarrollo de una nueva industria digital de medios (Lozic, 2020). Hablamos de un formato industrial que ha reportado importantes beneficios a los monopolios de música en streaming, empobreciendo económicamente a los creadores e hipernormalizando procesos creativos y productivos musicales. Estas correlaciones muestran temas de interés sensibles de ser estudiados en el futuro.

Por otra parte, los últimos incrementos en las publicaciones dentro del periodo de crisis que va del 2008 al 2018 (Lansac Colom, 2019; Ramus, 2019), desembocan en una caída drástica que refleja la actual crisis mundial. A partir de este hecho, y frente a una normalización del uso y la apropiación de las nuevas tecnologías cognitivas que está afectando a la ciencia, la educación, la salud y el bienestar, se puede afirmar que realizar evaluaciones exhaustivas es actualmente un área emergente de interés dentro de la investigación de la interacción musical tecnológica, especialmente si dichas evaluaciones exploran la experiencia subjetiva de cada usuario, con el fin de entender mejor una idea de usabilidad y ergonomía más amplia y flexible que integre otros componentes importantes de la experiencia de usuario, como el encanto, la motivación o la frustración, aspectos cognitivos que, junto con otros, suelen ser erróneamente soslayados en la mayor parte de las evaluaciones e investigaciones (Brown et al., 2017).

Es evidente que la comunidad científica necesita enfocarse en la búsqueda de paradigmas inclusivos que integren una dimensión de la evaluación respetuosa con las capacidades creativas del usuario tecnológico, a partir de un concepto abierto y holístico de la salud y el bienestar. Valga como elemento ilustrativo el hecho de que la revista *Music & Medicine*, accesible en Scopus, no dispone de un solo artículo indexado. Por ello, una vez discutida la idoneidad de incluir profesores dentro de los procesos de diseño tecnológico (Kirschner, 2015), diseñadores, artistas y terapeutas artístico-creativos podrían aportar una alternativa más viable al problema que plantea la hipernormalización tecnológica actual.

La envergadura de la presente crisis nos afronta a una búsqueda crítica de nuevos paradigmas que redefinan tecnología, educación, salud y bienestar, entendiendo que las futuras evaluaciones deberán incluir la participación de arteterapeutas y musicoterapeutas profesionales dentro de los equipos de diseño de las interacciones y las interfaces cognitivas, creativas y expresivas, más allá del desarrollo de los diseños en etapas tempranas, y no sólo dentro de los marcos que configuran las tecnologías musicales, sino durante los diferentes procesos iterativos que deben optimizar las tecnologías ideadas en beneficio de la salud y el bienestar de cada usuario.

5. Referencias bibliográficas

- Abraham, A. (2018). *The neuroscience of creativity*. Cambridge University Press.
- Albagli, S., & Maciel, M. L. (2010). *Information, power, and politics: from the South, beyond the South*. Information, Power and Politics: Technological and Institutional Mediations. Lexington Books.
- Aldridge, D. (1996). *Music therapy research and practice in medicine: From out of the silence*. Jessica Kingsley Publishers.
- Álvarez, M. (2019). Efectividad de la musicoterapia en pacientes con alzheimer, 1-0. <https://www.npunto.es/revista/13/efectividad-de-la-musicoterapia-en-pacientes-con-alzheimer>
- Andersen, J. P., Nielsen, M. W., Simone, N. L., Lewiss, R. E., & Jagsi, R. (2020). Meta-Research: COVID-19 medical papers have fewer women first authors than expected. *Elife*, 9, e58807. <https://doi.org/10.7554/eLife.58807>
- Ardila, R. (2011). Inteligencia. ¿Qué sabemos y qué nos falta por investigar? *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(134), 97-103. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000100009&lng=en&tlng=es.
- Augé, P. M., & Mercadal-Brotons, M. (2010). *Musicoterapia en medicina: aplicaciones prácticas*. Editorial Médica JIMS.

- Barbosa, J., Malloch, J., Wanderley, M. M., & Huot, S. (2015). What does "Evaluation" mean for the NIME community? NIME 2015 - 15th International Conference on New Interfaces for Musical Expression, May 2015, Baton Rouge, United States. pp.156-161. https://www.nime.org/proceedings/2015/nime2015_301.pdf
- Bauman, Z. (2007). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Editorial Gedisa.
- Bauman, Z. (2012). *Vida de consumo*. México: Fondo de cultura económica.
- Baumeister, R. F., Sparks, E. A., Stillman, T. F., & Vohs, K. D. (2007). Free will in consumer behavior: Self-control, ego depletion, and choice. *Journal of Consumer Psychology*, 18(1), 4-13. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2007.10.002>
- Bayón, M., & Martínez, J. (2010). Rehabilitación del ictus mediante realidad virtual. *Rehabilitación*, 44(3), 256-260. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2009.11.005>
- Bellotti, V., Back, M., Edwards, W. K., Grinter, R. E., Henderson, A., & Lopes, C. (2002). Making sense of sensing systems: five questions for designers and researchers. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 415-422). ACM. <https://doi.org/10.1145/503376.503450>
- Bergson, H., & Andison, M. L. (2010). *The creative mind: An introduction to metaphysics*. Courier Corporation.
- Blondeau, O., & Sánchez, R. (2004). *Capitalismo cognitivo: propiedad intelectual y creación colectiva*. Traficantes de Sueños.
- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms*. Routledge.
- Braidotti, R. (2015). *Lo posthumano* (Vol. 302622). GEDISA.
- Bright, R. (1993) *La Musicoterapia en el tratamiento geriátrico*. Ed. Bonum.
- Brown, D., Nash, C., & Mitchell, T. (2017). A User Experience Review of Music Interaction Evaluations. In *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression* (pp. 370–375). Copenhagen, Denmark: Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1176286>
- Brown, S., Martínez, M. J., & Parsons, L. M. (2004). Passive music listening spontaneously engages limbic and paralimbic systems. *NeuroReport*, 15(13), 2033–2037. <https://doi.org/10.1097/00001756-200409150-00008>
- Cañas, J. (2003). *Ergonomía cognitiva: El estudio del sistema cognitivo conjunto*. Universidad de Granada.
- Casal, I. I. (2000). La creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ELE: caracterización y aplicaciones. En *Universidad de Cádiz* (Ed.). *Nuevas perspectivas en la enseñanza del español como lengua extranjera: actas del X Congreso Internacional de ASELE: 22-25 de septiembre de 1999* (pp. 941-954). Cádiz: Servicio de Publicaciones. <http://hdl.handle.net/10651/24532>
- Castells, M. (1996). El surgimiento de la sociedad de redes. *La era de la información, Economía, Sociedad y Cultura*, 1. <https://red.pucp.edu.pe/ridei/files/2011/08/1091.pdf>
- Cerebello, E., & Fariás, R. (noviembre 2019). Valoración de estudios de casos de musicoterapia y tecnología musical MTTM. *Juego, creatividad y tecnologías para la inclusión*, 68. <http://descargas.cedeti.cl/2019/11/CIIEE2019.pdf>
- Cooper, D. (2013). *Psychiatry and anti-psychiatry*. Routledge.
- Corsani, A. (2003). Elementos de una ruptura: a hipótesis do capitalismo cognitivo. *Capitalismo cognitivo: trabalho, redes e inovação*. DP&A, 15-32.
- Corradini, M. (2011). *Didáctica de las operaciones mentales: Crear*. Narcea.
- Damásio, A. R. (1994). *El error de Descartes: la razón de las emociones*. Andrés Bello.
- Darrow, A. A. (1993). The Role of Music in Deaf Culture: Implications for Music Educators. *Journal of Research in Music Education*, 41(2), 93. <https://doi.org/10.2307/3345402>
- del Moral, M. T., Mercadal-Brotons, M., & Sabbatella, P. (2015). Un Estudio Descriptivo sobre el Perfil del Musicoterapeuta en España. *Música, Terapia y Comunicación*, 35, 15-29. https://www.academia.edu/13747404/Un_Estudio_Descriptivo_sobre_el_Perfil_del_Musicoterapeuta_en_Espa%C3%B1a
- Daykin, N., McClean, S., & Bunt, L. (2007). Creativity, identity and healing: participants' accounts of music therapy in cancer care. *Health*, 11(3), 349–370. <https://doi.org/10.1177/1363459307077548>
- Fenichel, E. (2002). The Musical Lives of Babies and Families. *Zero to Three*, 23(1), n1. <https://eric.ed.gov/?id=ED476237>
- Fernández, S. R., & Rahona, J. J. (2011). Trabajando en modo multitarea; Cuellos de botella en la decisión y en la acción. *Ciencia Cognitiva*, 5(3), 60-63. <http://www.cienciacognitiva.org/files/2011-11.pdf>
- Filippetti, V. A., Krumm, G., & Raimondi, W. (2015). Funciones Ejecutivas y sus correlatos con Inteligencia Cristalizada y Fluida: Un estudio en Niños y Adolescentes. *Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2), 24-33. http://206.167.239.107/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/213
- Francis, N. J. (2018). *The Applications of Mainstream Music Technology to Facilitate Access to Creative Musical Experiences for People with Disabilities*. [Doctoral Thesis, University of Limerick]. Institutional Repository UL. <http://hdl.handle.net/10344/7570>
- Freud, S. (1958). *On creativity and the unconscious*. Harper.
- Fumagalli, A. (2010). *Bioeconomía y capitalismo cognitivo*. Traficantes de sueños.
- Fumero, G. (2015). Usabilidad de un programa de rehabilitación neuropsicológica por ordenador "Grador" en personas con enfermedad mental grave y prolongada. <https://doi.org/10.14201/gredos.129759>
- García, J., Leroux, P. & Bresson, J. (2014, 14 septiembre). pOM: Linking Pen Gestures to Computer-Aided Composition Processes [Conference or workshop]. In *Proceedings of the 40th International Computer Music Conference (ICMC) joint with the 11th Sound & Music Computing conference (SMC)* (pp. 348-390). Athenes: HAL – Inria. <https://hal.inria.fr/hal-01053295v2>
- García, V. Á. (1999). *La normalización industrial*. Tirant lo Blanch.
- García-Peñalvo, F. J. (2017). Revisión sistemática de literatura para artículos. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34015.87206>
- Gray, W. D., & Salzman, M. C. (1998). Damaged merchandise? A review of experiments that compare usability evaluation methods. *Human-computer interaction*, 13(3), 203-261. https://doi.org/10.1207/s15327051hci1303_2
- Greenberg, L.S. y Paivio, S. C. (2000). Trabajar con las emociones en Psicoterapia. Paidós.
- Guattari, F. (2007). *Caosmosi*. Ediciones Manantial SRL. http://www.medicinayarte.com/img/guattari_caosmosis_medicina_y_arte.pdf
- Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, today and tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x>

- Holland, S. & Fiebrink, R. (2019). Machine learning, music and creativity: an interview with Rebecca Fiebrink. In S. Holland, T. Mudd, K. Wilkie-McKenna, A. McPherson, M.M. Wanderley (Eds.), *New Directions in Music and Human-Computer Interaction* (pp. 259-267). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92069-6_16
- Jenseniuss, A. R. (2014). To gesture or not? An analysis of terminology in NIME proceedings 2001-2013. In *Proceedings of the 2014 international conference on new interfaces for musical expression NIME* (pp. 217-220). Goldsmiths, University of London. <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-44200>
- Juliette, A. (1991). *Music therapy for the autistic child*. Oxford University Press.
- Justus, T. C., & Bharucha, J. J. (2002). Music perception and cognition. In Pashler, H. & Yantis, S. (Eds.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology* (pp. 453-492). <https://doi.org/10.1002/0471214426.pas0111>
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Keele University. <https://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>
- Kirschner, P. A. (2015). Do we need teachers as designers of technology enhanced learning?. *Instructional science*, 43(2), 309-322. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9346-9>
- Knight, A. (2013). Uses of iPad® applications in music therapy. *Music Therapy Perspectives*, 31(2), 189-196. <https://doi.org/10.1093/mtp/31.2.189>
- Krippendorff, K. (2016). Rediseñar el diseño. Una invitación a un futuro responsable. *Infolio*, 1-21. https://repository.upenn.edu/asc_papers/510
- Krout, R., Burnham, A., & Moorman, S. (1993). Computer and electronic music applications with students in special education: From program proposal to progress evaluation. *Music Therapy Perspectives*, 11(1), 28-31. <https://doi.org/10.1093/mtp/11.1.28>
- Lansac, P. (2019). Identidad europea: una comparativa entre España y Suecia en el periodo 2008-2018. <https://hdl.handle.net/2454/33569>
- Lessonface (2014, February 22). Robert E. Krout. <https://www.lessonface.com/instructor/robert-e-krout>
- LinkedIn (2021, May). Arto Lehtiniemi. <https://fi.linkedin.com/in/artolehtiniemi>
- Llórens, M. (2015). Psicoterapia políticamente reflexiva: hacia una técnica contextualizada. Editorial Equinoccio, Universidad Simón Bolívar. https://issuu.com/spdecaracasdifusionymedios/docs/psicoterapia_politicamente_reflex
- Lozic, J. (2020, May). The global music industry is recovering from the crisis: streaming revenue takes over dominance from other revenue segments. In *Economic and Social Development (Book of Proceedings)*, 54th International Scientific Conference on Economic and Social Development (p. 50). <https://www.proquest.com/openview/9d7d28a357e26a032cf65107c6ee0c96/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2033472>
- Mcgowan, J. J., McGregor, I., & Leplatre, G. (2021). Evaluation of the Use of Real-time 3D Graphics to Augment Therapeutic Music Sessions for Young People on the Autism Spectrum. *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, 14(1), 1-41. <https://doi.org/10.1145/3445032> <https://doi.org/10.1145/3445032>
- Míguez, P. (2013). Del General Intellect a las tesis del “capitalismo cognitivo”: aportes para el estudio del capitalismo del siglo XXI. *Bajo el Volcán*, 13(21), 27-57. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28640302003>
- O'Modhrain, S. (2011). A Framework for the Evaluation of Digital Musical Instruments. *Computer Music Journal*, 35(1), 28-42. https://doi.org/10.1162/COMJ_a_00038
- Pinho-Gomes, A. C., Peters, S., Thompson, K., Hockham, C., Ripullone, K., Woodward, M., & Carcel, C. (2020). Where are the women? Gender inequalities in COVID-19 research authorship. *BMJ Global Health*, 5(7), e002922. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002922>
- Rasmus, J. (2019). Crisis and Restoration of Neoliberal Policy in the USA: 2008-2018. *International Critical Thought*, 9(1), 31-63. <https://doi.org/10.1080/21598282.2019.1585277>
- Ribeiro, G. L. (2018). El precio de la palabra: la hegemonía del capitalismo electrónico-informático y el googleísmo. *Desacatos. Revista de Ciencias Sociales*, 56, 16-33. <http://desacatos.ciesas.edu.mx/index.php/Desacatos/article/view/1875>
- Robinson, K. (2015). *Escuelas creativas. La revolución que está transformando la educación*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Scolari, C. A. (2004). *Hacer clic: Hacia una sociosemiótica de las integraciones digitales*. Editorial Gedisa.
- Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?*. John Wiley & Sons.
- Shiller, D. (2000). *Digital Capitalism: Networking the Global Market System*. The MIT Press.
- Sloterdijk, P. (2005). El post-humanismo: sus fuentes teológicas, sus medios técnicos. IV Seminario. La deshumanización del mundo. Estancias de reflexión en torno a la crisis del humanismo. <https://www.observacionesfilosoficas.net/posthumanismo.html>
- Standley, J. (2005). *Medical Music Therapy: A Model Program for Clinical Practice, Education, Training and Research*. American Music Therapy Association.
- Stewart, R. J., & Morales, T. S. (1990). *Música y conciencia: una guía práctica sobre la música y la transformación de conciencia*. Mandala.
- Streeter, E., Davies, M. E., Reiss, J. D., Hunt, A., Caley, R., & Roberts, C. (2012). Computer aided music therapy evaluation: Testing the Music Therapy Logbook prototype 1 system. *The Arts in Psychotherapy*, 39(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2011.11.004>
- Sun, Y., Zhang, C., Duan, S., Du, X., & Calhoun, V. D. (2019). Neural intrinsic functional connectivity associated with sensation seeking in heavy metal music and classical music lovers. *NeuroReport*, 30(5), 317-322. <https://doi.org/10.1097/wnr.0000000000000883>
- Tamplin, J., & Baker, F. (2006). *Music therapy methods in neurorehabilitation: A clinician's manual*. Jessica Kingsley Publishers.
- University of Illinois Urbana-Champaign (2021, May). School of Information Sciences, People, J. Steven Downie. <https://ischool.illinois.edu/people/j-stephen-downie>
- Van Besouw, R. M., Oliver, B. R., Grasmeyer, M. L., Hodkinson, S. M., & Solheim, H. (2016). Evaluation of an interactive music awareness program for cochlear implant recipients. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 33(4), 493-508. <https://doi.org/10.1525/mp.2016.33.4.493>

- Vasilakos, K. (2016). An evaluation of digital interfaces for music composition and improvisation (Doctoral dissertation, Keele University). <https://eprints.keele.ac.uk/1606/>
- Vecina, M. (2006). Creatividad. *Papeles del Psicólogo*, 27 (1), 31-39. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77827105>
- Velásquez, B. M., Calle, M. G., & Remolina, N. (2006). Teorías neurocientíficas del aprendizaje y su implicación en la construcción de conocimiento de los estudiantes universitarios. *Tabula Rasa*, 5, 229-245. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39600512>
- Vuilleumier, P., & Trost, W. (2015). Music and emotions: from enchantment to entrainment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1337(1), 212–222. <https://doi.org/10.1111/nyas.12676>
- Wikstrom, P. (2005). The enemy of music: Modeling the behavior of a cultural industry in crisis. *International Journal on Media Management*, 7(1-2), 65-74. <https://doi.org/10.1080/14241277.2005.9669417>
- Wheeler, B. L. (2005). *Music therapy research*. Barcelona Publishers.
- Yang, L. C., & Lerch, A. (2020). On the evaluation of generative models in music. *Neural Computing and Applications*, 32(9), 4773-4784. <https://doi.org/10.1007/s00521-018-3849-7>
- Zukerfeld, M. (2008). Capitalismo cognitivo, trabajo informacional y un poco de música. *Nómadas (Col)*, (28), 52-65. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105116292006>