



Recibido: 21 enero 2019
Revisión: 13 diciembre 2019
Aceptado: 24 febrero 2020

Dirección autoras:


¹ Grupo de investigación GICE.
Facultad de Formación de
Profesorado y Educación.
Universidad Autónoma de Madrid.
C/ Tomas y Valiente, 3 – 28040,
Madrid (España).

² Dpto. de Didáctica y Organización
Escolar. Facultad de Educación,
Filosofía y Antropología.
Universidad del País Vasco. Campus
de Gipuzkoa. Tolosa Hiribidea, 70,
20018, San Sebastián-Donostia
(España).


³ Dpto. de Psicología Evolutiva y de
la Educación. Universidad
Autónoma de Madrid. Ciudad
Universitaria de Cantoblanco -
28049, Madrid (España).

E-mail / ORCID


edurne.martinez@estudiante.uam.es

 <https://orcid.org/0000-0003-3997-2360>

lorea.fernandez@ehu.es

 <https://orcid.org/0000-0001-5059-5143>

inmaculada.tello@uam.es

 <https://orcid.org/0000-0003-3916-5091>

ARTÍCULO / ARTICLE

Validación de instrumentos mixtos para el análisis de las posibilidades de las tecnologías creativas en entornos Maker

Validation of mixed instruments for the analysis of the possibilities of creative technologies in Maker environments

Edurne Martínez-Arrese¹, Lorea Fernández-Olaskoaga² e Inmaculada Tello Díaz-Maroto³

Resumen: La creciente cultura maker, puede resultar un gran aliado para fomentar la alfabetización digital desde una perspectiva crítica, potenciar el desarrollo comunitario, así como generar oportunidades a colectivos en situación de vulnerabilidad, mediante la creación de sinergias entre los espacios de fabricación digital y la educación no reglada. En este contexto, el presente artículo tiene como propósito la validación de un conjunto de instrumentos (encuesta, grupo focal y entrevistas) elaborado en el marco de un estudio de tesis doctoral que busca hallar las posibilidades de las tecnologías creativas de entornos maker en la acción socioeducativa. Los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos en el panel conformado por 16 expertos confirman la confiabilidad y validez del conjunto evaluado. Este se evaluó por criterios de claridad, coherencia y relevancia donde, entre otros, sitúan el conjunto de instrumentos con una puntuación muy alta (promedio de 4,67 de 5, siendo n=282). Aun así, las discrepancias entre las observaciones y sugerencias obtenidas, junto a los valores del coeficiente de W de Kendall (0,14; siendo $p < 0,05$), sugieren una revisión más profunda en ciertos ítems. En conclusión, el proceso de validación sirve como marco contextual para evidenciar y profundizar el potencial de estos entornos creativos y colaborativos mediante la creación de metodologías sólidas y útiles para comprender lo que sucede en los mismos.

Palabras clave: Cultura maker, Fabricación digital, Acción socioeducativa, Validación de instrumentos, Panel de expertos.

Abstract: The growth of the maker culture and the interactions between makerspaces and non-formal education, could be considered as a great support to encourage digital literacy from a critical perspective, increase social development or even to generate opportunities to vulnerable youth. In this context, the purpose of this paper is to validate a set of researching instruments (survey, focus group and interviews) design as part of a doctoral dissertation study and seeks to find the possibilities of making movement and creative technologies in the social and educational context. The results obtained on an experts' panel of 16 people, verify the reliability and validity of the instruments evaluated by clarify, coherence and relevance criteria. The prominent outcomes show a very high score of the survey items (average of 4.67 of 5, while $n = 282$). Even so, the discrepancies between the observations and suggestions obtained, together with the values of Kendall's W coefficient (0.14, being $p < 0.05$), suggest a deeper revision in some items. In conclusion, the validation process serves as a contextual framework to highlight and deepen the potential of these creative and collaborative environments through the creation of solid and useful methodologies to understand what happens in them.

Keywords: Maker culture, Digital manufacturing, Social-educational action, Validation tool, Expert panel.

1. Introducción

Los cambios estructurales que comenzaron a producirse a finales del siglo XX dieron paso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento, provocando la necesidad de adquirir nuevas habilidades y competencias para hacer frente a un contexto digital cada vez más complejo y cambiante, donde organismos como la Comisión Europea (2012) o la OCDE (2010) sostienen que la alfabetización digital es un elemento transversal e imprescindible para sobrevivir en la sociedad digital y para dar respuesta a las nuevas necesidades de un entorno digitalmente convergente.

Por lo tanto, considerando que la alfabetización digital es una de las competencias clave que cualquier joven debe haber desarrollado en su transición a una vida adulta (INTEF, 2017; Johnson et al., 2016), se debe hacer hincapié en la importancia de introducir cambios en las aulas. Por ello, la comunidad educativa debe asumir que la alfabetización digital ha de ser trabajada de forma transversal o directa desde edades tempranas para que la juventud pueda desenvolverse de manera activa, crítica y ética en el entramado digital y social.

A pesar de todo, es innegable que, gracias a la tecnología, el acceso a la educación se ha aumentado de forma exponencial y, hasta la fecha, han surgido numerosas iniciativas de alfabetización digital que posibilitan la retroalimentación entre la cultura escolar y la educación no formal (Brewer, 2005; Díez, Fernández y Anguita, 2011; Escudero, 2009; García, 2016). En la última década, las políticas públicas de diversos países han puesto el foco en la digitalización de la comunidad educativa, aunque tal y como sostienen Colás-Bravo, De Pablos-Pons, Conde-Jiménez, Reyes-de Cozar y Llorent-Vaquer (2016), la visión positiva de los beneficios de la tecnología no debe ocultar las dificultades, brechas y desigualdades que se han generado y el esfuerzo que exige el avance del mismo. De hecho, la realidad de las aulas actualmente parece estar muy lejos de formar a personas digitalmente competentes sin cambios inmediatos en su estructura, organización y metodología. De hecho, Travieso y Planella (2008) sostienen que los sistemas formales de enseñanza y formación a menudo no llegan a las personas que se encuentran ya fuera del sistema educativo formal, y menos aún, a jóvenes que se encuentran en situación de vulnerabilidad.

Por consiguiente, es imprescindible abogar por la sistematización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje que se correspondan con las demandas de la educación ubicua y lleguen a los entornos más complejos (Fuente y Jauregui, 2010; Planella y Rodríguez, 2004). En este contexto, y siendo conscientes que las competencias digitales, hoy en día, se desarrollan más fuera que dentro de la escuela (Gutiérrez, Tyner y Austin, 2011), podemos destacar el denominado movimiento maker que surge como una nueva posibilidad de inventar, crear y compartir mediante el uso de tecnologías de fabricación digital.

La oleada del movimiento maker, que en los últimos 10 años se ha extendido de forma exponencial en muchas ciudades y localidades a nivel mundial. Se constituye de personas o grupos de diseñadores, inventores, investigadores y profesionales, que buscan sentar las bases para entender una forma diferente del proceso de fabricación y una alternativa que ayude a crear formatos colaborativos, responsables y sostenibles (Hatch, 2014; Dougherty, 2012). Asimismo, tal y como sugiere Martínez-Torán (2014; 2016), podríamos concebirlo como una tendencia dentro de la cultura digital, en la que se reivindica el uso de la tecnología más allá de la pantalla del ordenador, convirtiendo al usuario digital en propietario de ésta. Además, según Tesconi (2018) es un movimiento que está generando un impacto relevante en las esferas sociales y económicas a nivel internacional.

El movimiento está constituido por «makers que realizan making». El maker, hace referencia a alguien que diseña y crea cosas mientras disfruta del proceso experimental, donde aprende ideando, experimentando y prototipando soluciones que responden a necesidades individuales o sociales (Bowler y Champagne, 2016; Martín; 2015). El making, en cambio, se define como una práctica del ser humano que según Tesconi y Arias (2013), parte del interés individual de querer crear un artefacto o sistema que sea significativo para uno mismo, pero que, a su vez, puede ser compartida con otras personas o colectivos. Este proceso creativo, se basa en la experimentación mediante la combinación y uso de técnicas manuales (costura, moldeado, carpintería) y digitales (diseño por ordenador, corte láser, impresión 3D, prototipado electrónico y robótica, corte CNC), fomentando, tal y como sostienen Douglerty (2012) o Sheridan et al. (2014), el conocimiento mediante la combinación de varias técnicas en un solo proyecto.



Figura 1. Grupo de jóvenes trabajando en el espacio de fabricación MakeSpace (Madrid). Fuente: base de datos del programa formativo «Breakers», *fábricate un nuevo mundo*.

Este movimiento, se desarrolla y nutre principalmente en espacios denominados «Makerspaces» o «Fablabs»¹ (ver Figura 1), donde se ofrecen herramientas de creación digital y aprendizaje colaborativo abiertos a la comunidad, tratando de fomentar entornos propicios para la adquisición de competencias y habilidades en un mundo convergente y que, por lo general, la enseñanza reglada no ofrece.

A su vez, el entorno maker nos posiciona en un contexto donde el conocimiento y el saber se adquiere desde el «aprender haciendo», conectando con la forma de ser y hacer de los jóvenes que no han conectado con el sistema educativo actual, o tienen posibilidades nulas de acceder y experimentar con este tipo de herramientas de creación digital.

De hecho, tal y como sostienen Bosco, Santiveri y Tesconi (2019) las ideas y las prácticas que subyacen sobre el movimiento maker son realmente significativas para aquellos interesados en la integración creativa de la tecnología en contextos educativos vinculados a la pedagogía activa. En este contexto, desde una perspectiva pedagógica, tal y como argumenta Blikstein (2013), lo que acontece en estos espacios de creación o fabricación digital podría considerarse que se nutre en los siguientes tres pilares pedagógicos: el construccionismo, la educación experiencial o la pedagogía crítica.

En primer lugar, tal y como recoge el principal propulsor del construccionismo, Seymour Papert (1980), el aprendizaje significativo se logra mediante la construcción o fabricación de objetos. En el contexto maker, el aprendizaje tiene lugar mediante la

¹ Son espacios de fabricación y creación accesibles al público y su objetivo es poner a disposición de la comunidad herramientas, equipos y conocimiento necesario para facilitar el diseño, prototipado y fabricación de «casi cualquier cosa».

integración de técnicas de diseño y fabricación digital, donde el educando va marcando su propio proceso de aprendizaje y el profesorado no es más que el guía que apoya en momentos críticos.

En segundo lugar, el making rescata los principios de referentes pedagogos como Dewey (1902), Fröbel y Hailmann (1901) o Montessori (1964), afirmando que el aprendizaje debe ser más experiencial y estar conectado con el mundo real; que en el caso de los entornos maker se caracteriza por situar al usuario/alumno en el centro del aprendizaje y potenciar la indagación. Finalmente, estos entornos pueden conectar con los grandes referentes de la pedagogía crítica como Freire (1970), Giroux (1997) o McLaren (1995), que conciben la educación como una herramienta de empoderamiento que posibilita desafiar, cuestionar y generar alternativas que parten de lo social y cultural, y que en el marco del making, deberían estar conectadas a problemas significativos de su entorno.

Asimismo, Blikstein y Kenning (2008) añaden y concluyen que en el marco del movimiento maker, la tecnología es un nuevo tipo de Caballo de Troya: el usuario/alumno se apropia de la tecnología troyana como medio auténtico para liberarse del encarcélamiento de la pedagogía tradicional donde, una vez deseducados, estos se involucran en la investigación y la construcción de experiencias de aprendizaje auténticas. Además, son cada vez más los estudios que muestran el potencial de trasladar el movimiento maker al ámbito educativo (Blikstein y Krannich, 2013; Halverson y Sheridan, 2014; Peppler, Halverson y Kafay, 2016a, 2016b) o la revisión de estudios empíricos maker realizada por Papavlasopoulou, Giannakos, y Jaccheri (2017), entre otros.

Por todo ello, los entornos maker pueden resultar grandes aliados de los programas de alfabetización digital, donde de la mano de grandes profesionales del mundo maker, los jóvenes pueden apropiarse de la tecnología de una forma crítica, así como participar activamente en el tejido social y cultural de sus barrios. Incluso, estos espacios, podrían convertirse en un lugar estratégico para crear lazos entre la enseñanza formal e informal y poner en marcha programas y proyectos que tengan como objetivo principal la inclusión social y educativa de jóvenes en situación de vulnerabilidad.

Sin embargo, tal y como argumenta Tesconi (2017), si su implementación no está respaldada por un cambio en la práctica del proceso de enseñanza y aprendizaje hacia un enfoque constructivista, el potencial transformador se perderá. Y es aquí donde nos surgen preguntas, disconformidades e inquietudes como: ¿qué puede ofrecer el movimiento Maker a la juventud que la escuela no ofrece?, ¿cómo se pueden acercar a los Makerspaces a las personas con diversos perfiles y que participen en él de forma activa?, ¿qué características deben tener estos espacios para fomentar la participación juvenil?

Con el objetivo de indagar sobre las posibilidades de los espacios de fabricación digital, surge la Tesis Doctoral «Posibilidades de los espacios de fabricación digital en la intervención socioeducativa». Se trata de un estudio que se basa en el análisis reflexivo de diversos programas formativos vinculados al making educativo, los cuales convergen con la educación reglada y no reglada.

En esta línea, el objetivo general de este estudio es diseñar un conjunto de instrumentos para recoger información sobre las posibilidades que ofrecen los espacios de fabricación digital en contextos de intervención socioeducativa.

De dicho objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos a conseguir en este artículo:

- Analizar documentalmente el contexto de los espacios de fabricación digital en contextos en riesgo de exclusión.
- Diseñar, en base al análisis documental, los instrumentos de medida para la obtención de datos.
- Contrastar las valoraciones de los expertos con respecto a los instrumentos de medida.
- Detectar necesidades de modificación de los instrumentos de medida diseñados para su posterior aplicación.

Así, este artículo recoge la validación de los instrumentos de recogida diseñados para uno de los programas formativos a analizar: «Breakers», fabricate un nuevo mundo². Se trata de un programa que surgió a mediados de 2016 impulsado por la Fundación Orange, la Federación de Entidades con Proyectos y Pisos Asistidos (FEPA), la Red Española de Fablabs (CREFAB) y BJ Adaptaciones, que busca ofrecer nuevas oportunidades a jóvenes tutelados y ex tutelados mediante la introducción a la cultura maker y tecnologías de creación digital. Dicho programa formativo tiene una duración de 40 horas y se desarrolla durante tres ediciones anuales en ocho espacios de fabricación digital del estado de forma paralela.



Figura 2. Mapa de los espacios colaboradores del programa «Breakers» (en morado) junto a un grupo de jóvenes participantes. Fuente: Elaboración propia a partir de material audiovisual de www.fablabssociales.com.

Este artículo se centra exclusivamente en los resultados de la primera fase del proceso de validación de instrumentos para el programa «Breakers», es decir, el proceso de confiabilidad y validez obtenida mediante el panel de expertos. Para concluir, cabe destacar, que la elaboración de los instrumentos a evaluar proviene de técnicas mixtas de investigación y se sostienen bajo las siguientes variables (Tabla 1).

² A partir de ahora utilizaremos la palabra «Breakers», para referirnos al programa.

Tabla 1. Variables de investigación para el programa «Breakers». Fuente: Elaboración propia.

Variable	Dimensión
Datos personales.	Datos sociodemográficos.
	Formación y empleabilidad.
	Relaciones sociales y participación.
	Acción pedagógica.
Proceso de enseñanza- aprendizaje.	Aprendizaje por proyectos.
	Motivación por aprender.
	Visión del futuro.
	Acceso y formación.
Apropiación tecnológica.	Uso.
	Valoración.
	Competencia digital..

2. Método

2.1. Enfoque metodológico

Se propone realizar un estudio psicométrico para obtener la validez de contenido de los instrumentos diseñados, es decir, el grado en el que la propuesta refleja un dominio del contenido de lo que se prevé medir (Corral, 2009; Urrutia Egaña, Barrios Araya, Gutiérrez Núñez, y Mayorga Camus, 2015). Para ello, se lleva a cabo la validación por panel de expertos mediante el método de agregados individuales, solicitando que cada experto de forma individual realice una estimación de los ítems planteados (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008). De este modo, tal y como recoge Barraza Macías (2007) el grupo de participantes podrá establecer si los ítems de los instrumentos representan de forma adecuada el constructo que se pretende medir, obteniendo así la validación interna del mismo.

Para ello, se utiliza un modelo mixto en el que se emplean métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis en un estudio único (Tashakkori y Creswell, 2007). Cada participante del panel puntúa los ítems propuestos de forma numérica, además de realizar sugerencias, comentarios y propuestas para mejorar el conjunto del instrumento o algún ítem concreto.

2.2. Participantes

El panel de expertos se desarrolla con un total de 16 profesionales (M=8; H=8) con edades comprendidas entre los 38 y 63 años, y una experiencia profesional de más de 15 años. Tal y como se puede observar en la tabla 2, el panel está conformado por profesionales de diversas áreas de conocimiento que subyacen en la investigación (Tabla 2).

Tabla 2. Ámbitos profesionales del panel de expertos para la validación de los instrumentos. Fuente: Elaboración propia.

Ámbito profesional	Porcentaje
Tecnología Educativa	31
Educación Social	25
Movimiento y cultura Maker	19
Métodos de investigación	25
Total	100

Para seleccionar a los expertos, se lleva a cabo un muestreo no probabilístico incidental, en el que el investigador determina deliberadamente qué individuos forman parte de la muestra, tratando de escoger a los casos considerados típicamente representativos de la población. Por ello, los expertos representan el ámbito tecnológico y espacios maker, el ámbito metodológico y el ámbito de exclusión social, los tres ámbitos de los que versa el estudio, seleccionando profesionales de fácil acceso.

El panel fue seleccionado mediante los criterios sugeridos por Skjong y Wentworth (2001), como son la experiencia en la realización de juicios y la toma de decisiones en el ámbito de conocimiento, la reputación en la comunidad, la predisposición a participar en el estudio, así como la imparcialidad. Entre los criterios, cabe destacar que, en referencia al campo de conocimiento, el 52% de expertos fue seleccionado por su trayectoria profesional en el propio campo de estudio, mientras el 48% restante, lo fue por su experiencia en el ámbito más académico e investigador. A su vez, el 38% del panel conocía previamente el programa formativo de estudio, mientras el 62% restante no. De este modo, se consiguió mantener una variedad equilibrada que ayudó a analizar las perspectivas desde las posibles diversidades entorno a la adecuación, claridad y objeto de estudio.

2.3. Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Para recopilar los datos que den respuesta a los interrogantes generales de la investigación, tal y como sugieren autores como González (2008) o Pereira (2011), se elabora un conjunto de instrumentos combinando técnicas tanto de índole cualitativo como cuantitativo que se ajusten al problema objeto de estudio, el propósito o las variables de investigación. Para elaborar dichos instrumentos se han tomado como referencia diferentes estudios sobre brecha digital (Carrera, Vaquero y Balsells, 2011; Ferrari, Neža-Brečko y Punie, 2013; Vaquero, 2013) y la competencia digital (Coll, 2008; INTEF, 2017; Kampylis, Punie y Devine, 2015). Tras el proceso de diseño y elaboración, en la Tabla 3 se detallan el conjunto de instrumentos a validar por el panel de expertos.

Tabla 3. Conjunto de instrumentos a validar por el panel de expertos. Fuente: elaboración propia

	Instrumento	Técnica	Aplicación	Destinatarios	Indicadores
A	Cuestionario Pretest-Postest	Cuantitativa	Antes y al finalizar el curso	Jóvenes participantes del curso formativo	72 ítems de escala ordinal y nominal
B	Grupo focal	Cualitativa	Al finalizar el curso	Jóvenes participantes del curso formativo	4 preguntas estímulo

	Instrumento	Técnica	Aplicación	Destinatarios	Indicadores
C	Entrevista semiestructurada	Cualitativa	Al finalizar el curso	Facilitadores del programa formativo	9 preguntas abiertas
D	Entrevista semiestructurada	Cualitativa	Al finalizar el curso	Educadores Sociales del programa formativo	9 preguntas abiertas

El cuestionario (A), de tipo estructurada y de carácter pretest-postest, está compuesta por un total de 72 ítems donde se evalúan las variables y dimensiones del objeto de estudio. Tal y como puede observarse en la Tabla 4, los ítems están diferenciados en cinco grandes apartados, de los cuales dos se mantienen en ambas fases de aplicación de la encuesta, mientras las otras tres restantes se aplican exclusivamente en uno de los momentos. El primer apartado, que será exclusivamente parte del pretest, recopila información introductoria del participante, permitiendo dibujar un perfil. Por otro lado, en los apartados dos y tres encontramos los ítems de las dimensiones más representativas del estudio, siendo estos evaluados en una fase pretest y posttest permitiendo detectar posibles cambios en torno a la apropiación tecnológica y la experiencia educativa de los participantes. El cuarto apartado cuenta con un conjunto de preguntas abiertas para obtener las expectativas del curso por parte del alumnado, recopilando información relevante al respecto. Finalmente, el quinto apartado recopila la valoración general del curso, mediante un apartado de carácter cualitativo y un conjunto de preguntas tipo Likert.

Tabla 4. Composición de la encuesta para participantes del curso formativo. Fuente: elaboración propia

Apartado	Dimensiones evaluadas	Momento de aplicación	Tipo preguntas	Indicadores
Datos personales	Datos sociodemográficos. Formación y empleabilidad. Relaciones sociales y participación ciudadana.	Pretest	Elección simple Elección múltiple Dicotómicas	16
Apropiación tecnológica	Acceso y formación Uso Valoración Competencia Digital	Pretest Posttest	Escala tipo Likert	18
Proceso enseñanza-aprendizaje	Acción pedagógica Aprendizaje por proyectos Motivación	Pretest Posttest	Escala tipo Likert	22
Expectativas del curso	Dimensiones del apartado 2 y 3	Pretest	Preguntas abiertas	4
Expectativas y valoración	Dimensiones del apartado 2 y 3	Posttest	Preguntas abiertas	12

del curso	Escala tipo Likert
-----------	-----------------------

El cuestionario se complementa con una propuesta de grupo focal (B) conformado por 4 preguntas estímulo para generar debate abierto sobre las dimensiones principales del estudio. Estas cuatro preguntas se focalizan en la utilidad del curso y el impacto que ha generado el mismo sobre los participantes, intentando obtener las percepciones y valoraciones del alumnado.

Asimismo, con el objetivo de obtener la triangulación de resultados, se elaboran dos entrevistas (C, D) de carácter semiestructurado destinadas al equipo de facilitadores y educadores sociales que dinamizan las formaciones, obteniendo información relevante respecto a las posibilidades de los Fablabs en la intervención socioeducativa y analizando el impacto del programa formativo sobre los participantes.

Por otro lado, además de la elaboración de los instrumentos a validar, para facilitar la comprensión del procedimiento del panel, así como el objeto de estudio, se diseña un documento informativo destinado al panel de expertos donde se describe de forma clara y concisa la contextualización de la investigación, los instrumentos a validar y el proceso para su cumplimiento. Asimismo, se elabora una rúbrica de evaluación basada en los siguientes criterios (Tabla 5).

Tabla 5. Rúbrica de evaluación para cumplimentar el panel de expertos. Fuente: elaboración propia

Contenido a validar	Criterio de validación	Respuesta
Validación general del instrumento	Contenido	Cada participante evalúa la adecuación de la propuesta mediante los 5 criterios dando y justificando una puntuación del 1 al 10 por criterio realizando observaciones o sugerencias para la mejora.
	Metodología	
Validación de ítems del cuestionario	Intención y objetividad de medición y observación	Cada participante evalúa la adecuación de los ítems de la propuesta en relación con los 3 criterios mediante escala tipo Likert con puntuaciones de 1 al 5. También se abre un espacio de recomendaciones y sugerencias de mejora para cada ítem.
	Presentación y formalidad del instrumento	
Grupo Focal y entrevistas	Claridad	
	Pertinencia	
	Relevancia	

2.4. Procedimiento de validación

Una vez diseñados los instrumentos mencionados en el apartado anterior, el proceso de validación se desarrolló durante los meses de enero y febrero de 2018 siguiendo las fases sugeridas por Bisquerra (2004) o Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008).

En un primer momento, se definió el objetivo de la validación por expertos, considerando que su labor era estimar el grado de confiabilidad y validez interna del instrumento, estimando en una segunda fase, un piloto con la muestra seleccionada para concluir con la validez externa. A continuación, se procedió a seleccionar los participantes del mismo, mediante los criterios de Skjong y Wentworth (2001), donde de los 22 profesionales seleccionados, fueron 16 quienes completaron los instrumentos en su totalidad. Tras la selección, cada experto recibió la documentación necesaria para cumplimentar el proceso de la validación. Una vez obtenidas las respuestas, se realizó el análisis estadístico, para analizar las calificaciones obtenidas, así como el grado de conformidad entre los jueces mediante el software de análisis de datos SPSS. Además, dado al gran número de observaciones y propuestas obtenidas, se estableció un procedimiento de organización y extracción de conclusiones de carácter cualitativo mediante la reducción y agrupación de contenido en categorías, el análisis categórico de las mismas y la interpretación como resultado de estas. En este caso, el software que facilitó en análisis fue Atlas.ti. Finalmente, se extrajeron conclusiones generales para mejorar los instrumentos diseñados.

3. Resultados

Con el propósito de obtener la validez de contenido de los instrumentos diseñados, se realiza en primer lugar un análisis estadístico no paramétrico. Para ello, se analiza si existe concordancia de expertos para cada uno de los instrumentos mediante el coeficiente de W de Kendall, que muestra el grado de asociación entre los participantes del panel. Con un nivel de confianza del 95%, teniendo en cuenta que la significación aproximada debe ser inferior a 0,05, los resultados de la Tabla 6 indican un nivel significativo de concordancia entre jueces para el conjunto de instrumentos, con un valor aceptable de W de Kendall de 0,140.

Tabla 6. Resultados de consistencia externa de W de Kendall. Fuente: elaboración propia

Instrumento	W de Kendall	P
Cuestionario	0,130	$p < 0.05$
Grupo focal	0,226	$p < 0.05$
Entrevista formadores	0,107	$p < 0.05$
Entrevista educadores	0,088	$p > 0.05$
Total	0,140	$p < 0.05$

En cambio, si se analiza cada instrumento de forma individual, se observa que existe discrepancia entre jueces para las puntuaciones dadas a la entrevista de educadores, con una significación aproximada inferior al 0,005. Estos datos, por lo tanto, otorgan la validez y confiabilidad a 3 de los 4 instrumentos evaluados. Aun así, si observamos las puntuaciones de W de Kendall, se concluye que los instrumentos son susceptibles a mejora, siendo 1,00 la puntuación objetivo.

Con el fin de analizar las discrepancias, se considera realizar un análisis estadístico descriptivo para detectar los ítems susceptibles a mejorar, analizando los promedios, así como las desviaciones típicas, que nos permitirán detectar las discrepancias entre jueces. Por un lado, cabe destacar que tal y como se observa en la Tabla 7, la puntuación media de los 16 expertos que realizaron el panel fue de 4,67 de 5, lo cual evidencia un nivel alto en cuanto al contenido general del conjunto de instrumentos por parte de todo el grupo de evaluadores. Asimismo, podemos observar que el índice de desviación típica muestra una leve discrepancia en cuanto los ítems evaluados, siendo necesario analizar aquellos ítems donde la desviación típica es elevada.

Tabla 7. Promedio de puntuaciones del panel de expertos. Fuente: elaboración propia

Promedios puntuaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
	2,13	5	4,67	0,58

Por otro lado, la Tabla 8, muestra el promedio de cada instrumento en base a los criterios de evaluación establecidos. Podemos observar que la media por criterio ha sido puntuada altamente, siendo la claridad el criterio menos valorado y la relevancia el de mayor puntuación. Igualmente, el grupo focal ha sido el instrumento más susceptible para mejorar, mientras que la entrevista a educadores ha obtenido mayor puntuación.

Tabla 8. Puntuaciones del panel de expertos en relación con el instrumento de recogida de datos. Fuente: Elaboración propia.

Instrumento	Item	Claridad		Coherencia		Relevancia		Total	
		Media	D.T.	Media	D.T.	Media	D.T.	Media	D.T.
A Cuestionario	1-72	4,56	0,705	4,74	0,56	4,73	0,48	4,68	0,58
B Grupo focal	72-76	4,27	0,89	4,75	0,46	4,83	0,40	4,61	0,58
C Entrevista formadores	77-87	4,65	0,64	4,65	0,65	4,72	0,54	4,67	0,61
D Entrevista educadores	88-94	4,66	0,59	4,74	0,54	4,77	0,50	4,72	0,54

Total	1-94	4,54	0,71	4,72	0,55	4,76	0,48	4,67	0,58
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Asimismo, realizando un análisis preliminar en relación con la concordancia entre las respuestas dadas por los expertos, mediante los resultados de desviación típica, se pueden observar ciertas puntuaciones que merecen un análisis exhaustivo. Por un lado, los resultados de la Tabla 8 indican un promedio de 0,58 puntos de desviación, siendo el criterio de calidad el factor que más discrepancia ha suscitado entre los evaluadores. Aun así, cabe destacar que, al analizar los resultados por ítem, en 36 de los 282 ítems (desglosando 3 ítems- a evaluar por indicador) la desviación típica fue superior a 1,00 (24 ítems de la escala, 2 del grupo focal y 6 de las entrevistas).

Por otro lado, las respuestas de carácter cualitativo ayudan a comprender las puntuaciones de ciertos ítems, extrayendo las siguientes conclusiones generales por parte del panel.

En primer lugar, el panel de expertos considera que el diseño e información ofrecida para la comprensión de su labor fue útil y concisa. De hecho, en las respuestas y observaciones recibidas, se observa que todo el grupo se basó en relacionar los ítems con los objetivos y variables planteados para la investigación. En relación con la longitud, un grupo reducido de expertos en Educación Social valora como extenso el cuestionario. La mayoría valoró muy positivamente la coherencia y relevancia del instrumento, aunque cabe destacar que en varios casos se planteó la falta de conexión entre el pretest y el postest. En cuanto a la claridad y lenguaje, las observaciones evidencian que sería necesario utilizar un lenguaje más simple y claro para que todos los participantes comprendan cada ítem.

Finalmente, resultan interesantes ciertas sugerencias para analizar algunos aspectos que se escapan del conjunto de instrumentos. En cuanto al cuestionario, se menciona la necesidad de analizar los referentes personales y red social, vivienda estable/tutelados o diferencias de género. En las entrevistas, se sugiere indagar en cuestiones como conceptualización de la enseñanza y aprendizaje; qué entienden por metodología; cómo se trabaja en un Fablab; repercusión del curso en cuanto a la construcción de la identidad digital y promoción del activismo social de los jóvenes; el cambio de autopercepción o el grado de interacción y colaboración que han percibido por parte de los jóvenes. En las observaciones del grupo focal en cambio, se recopilan sugerencias para añadir cuestiones vinculadas al sentido de pertenencia y propósitos de continuidad con el espacio, curso y entorno.

4. Discusión y conclusiones

Este artículo presenta el proceso de validación de contenido mediante panel de expertos de un conjunto de instrumentos para analizar el impacto del programa formativo «Breakers» en relación a la apropiación digital y el proceso de enseñanza y aprendizaje. El procedimiento de carácter mixto llevado a cabo para la validación de los instrumentos ha posibilitado un análisis contextualizado de los ítems en su conjunto, así como de forma individual. Los descriptores cuantitativos asociados al cuestionario han mostrado una puntuación realmente alta en cuanto a la claridad, coherencia y relevancia de estos, aunque a su vez, proporcionan información sobre el grado de debilidad o ambigüedad de los constructos que presentaron bajo nivel de concordancia entre los expertos, lo que los hace factibles para la mejora. En cambio, los descriptores cualitativos (asociados al grupo focal y las entrevistas), han brindado información realmente útil que no sólo contextualiza los resultados cuantitativos, sino que potencia el valor de los expertos en cuanto a su aporte en su área de experticia y

posibilita la reflexión por las sugerencias y propuestas realizadas. Así, el conjunto de resultados obtenidos en el panel de expertos ayuda a reflexionar sobre los aspectos a mejorar, donde, en el presente caso, los puntos críticos susceptibles de mejora son los siguientes:

En primer lugar, resulta necesario adaptar el lenguaje, clarificando y simplificando ciertos ítems. Este es un aspecto que ha sido mayoritariamente destacado por los expertos de ámbito de Educación Social; perfiles que conocen de primera mano la realidad de los jóvenes en situación de vulnerabilidad (Travieso y Planella; 2008). Asimismo, resulta interesante tener en cuenta la necesidad de modificar el enunciado de los ítems para que estos sean lo más neutros posibles (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

En segundo lugar, es preciso definir y replantear las relaciones entre diversos instrumentos y codificar y ponderar las dimensiones con los ítems. Esto permitirá diseñar un conjunto de instrumentos que permita recopilar lo acontecido en los programas formativos de «Breakers» de forma holística, haciendo un uso mixto de enfoques metodológicos tal y como recogen González (2008) o Pereira (2011).

En tercer lugar, es preciso indagar y hacer reflexionar sobre los aspectos relacionados con las características y preconcepciones de los jóvenes sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, la alfabetización digital crítica o el desarrollo comunitario. Para ello, resultará ineludible apoyarse en estudios donde se conceptualiza la alfabetización digital en entornos vulnerables (Travieso y Planella, 2008; Fuente y Jauregui, 2010; Planella y Rodríguez, 2004) a la vez que se revisan aspectos relacionados con las dimensiones de la alfabetización digital (Coll, 2008; INTEF, 2017; Johnson et al., 2016) o el contexto maker (Blikstein y Krannich, 2013; Halverson y Sheridan, 2014; Tesconi, 2018). En este contexto, será necesario analizar, indagar y debatir la manera en que los laboratorios de creación digital deben fomentar el acercamiento a personas con diferentes perfiles -incluso los más reticentes a las nuevas tecnologías o al aprendizaje- para que éstas, puedan abrir la mente y sentir un interés hacia las mismas.

Y por último, es esencial llevar a cabo una investigación que se adapte a las realidades del entorno; así como diseñar y validar un instrumento que dé respuesta a los interrogantes propuestos. De este modo, a partir de la exploración de los factores que inferen en la inclusión de jóvenes en situación vulnerable en una sociedad digital, la validación mediante el juicio de expertos del conjunto de instrumentos de medición, sirven de marco contextual para profundizar el potencial de las tecnologías creativas en el ámbito del desarrollo juvenil y comunitario. Aun así, cabe destacar que, aunque este artículo muestra exclusivamente los resultados del proceso seguido para la validación de un conjunto de instrumentos para el programa «Breakers», estos resultados no podrán ser consolidados hasta realizar la prueba piloto donde una vez consensuado, se procederá a la redacción final de los mismos.

5. Referencias

- Barraza Macías, A. (2007). Apuntes sobre metodología de la investigación. La consulta a expertos como estrategia para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido. *Investigación Educativa Duranguense*, (7), 5–14
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación cualitativa*. Madrid: Editorial la Muralla.
- Blikstein, P. (2013). Digital fabricación and 'making'in education: The democratization of invention. *FabLabs: Of machines, makers and inventors*, 4, 1–21.
- Blikstein, P. (2008). Travels in Troy with Freire: Technology as an agent of emancipation. In *Social Justice Education for Teachers* (pp. 205–235). Brill Sense.
- Blikstein, P., y Krannich, D. (2013). *The makers' movement and FabLabs in education*. En la Conferencia 12th International Conference on Interaction Design and Children - IDC '1. Nueva York: ACM Press. 10.1145/2485760.2485884.
- Bosco, A., Santiveri, N., y Tesconi, S. (2019). Digital Making in Education Projects. *CEPS Journal*, 9(3), 51–73. 10.26529/cepsj.629.
- Bowler, L., y Champagne, R. (2016). Mindful makers: Question prompts to help guide young peoples' critical technical practices in maker spaces in libraries, museums, and community-based youth organizations. *Library and Information Science Research*, 38, 117–124. 10.1016/j.lisr.2016.04.006.
- Brewer, L. (2005). *Jóvenes en situación de riesgo: la función del desarrollo de calificaciones como vía para facilitar la incorporación al mundo del trabajo*. Ginebra: Organización Internacional Del Trabajo.
- Carrera, F.X., Vaquero, E. y Balsells, M.A. (2011). Instrumento de evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo de social. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 35, 1–25. <https://doi.org/10.21556/edutec.2011.35.410>
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 113–126.
- Colás-Bravo, P.; De Pablos-Pons, J.; Conde-Jiménez, J.; Reyes-de Cozar, S. y Llorent-Vaquero, M. (2016). La implementación de las TIC en el sistema educativo español. *Pedagogía Oggi*, 16(1), 126–152.
- Comisión Europea (2012). *Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes*. Estrasburgo: Comisión Europea. Recuperado a partir de <https://bit.ly/2FLSfdw>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de La Educación*, 19(33), 228–247.
- Dewey, J. (1902). *The Child and the Curriculum*. Chicago: University of Chicago.
- Díez, J., Fernández, E., y Anguita, R. (2011). Hacia una teoría política de la socialización cívica virtual de la adolescencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 71(25), 73–100.
- Dougherty, D. (2012). The maker movement. *Innovations*, 7(3), 11–14. Recuperado de: https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/INOV_a_00135
- Escobar-Pérez, J y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36.
- Escudero, J. M. (2009). Best practices and special programs for students at risk of educational exclusion. *Profesorado, Revista de Currículum Y Formación Del Profesorado*, 13(3), 107–141. Recuperado a partir de <https://bit.ly/38uf4gU>
- Ferrari, A., Neža-Brečko, B., y Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. eLearning Papers. 10.2788/52966.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía do oprimido*. Tierra Nueva: Siglo XXI Editores.
- Fröbel, F., y Hailmann, W. N. (1901). *The education of man*. New York: Appleto.
- Fuente, A.V., y Jauregui, P.A. (2010). Entre el fracaso y la esperanza. Necesidades formativas del alumnado de los programas de cualificación profesional. *Educación XX1*, 13(1), 39–63. <https://doi.org/10.5944/educxx1.13.1.276>
- García, C. (2016). *(Casi) Todo por hacer*. Madrid: Fundación Orange.

- Giroux, H. A. (1997). *Pedagogy and the politics of hope: theory, culture, and schooling: a critical reader*. Oxford: WestviewPress.
- González, L. (2008). La evaluación en la gestión de proyectos y programas de desarrollo. Una propuesta integradora en agentes, modelos y herramientas. Vitoria-Gasteiz: Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales del Gobierno Vasco. Recuperado a partir de <https://bit.ly/2NOloXP>
- Gutiérrez, A., Tyner, K. y Austin, J. (2011). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, 38(19), 31-39. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-03>
- Hatch, M. (2013). *The Maker Movement Manifesto*, 1-31. New York: McGraw Hill.
- Halverson, E. R., y Sheridan, K. (2014). The Maker Movement in Education. *Harvard Educational Review*, 84 (4), <https://doi.org/495-504.10.17763/haer.84.4.34j1g68140382063>
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado a partir de <https://aprende.intef.es/mccdd/>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). *The NMC Horizon Report: 2016 Edición Superior de Educación*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kampylis, P., Punie, Y., y Devine, J. (2015). *Promoting Effective Digital-Age Learning – A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Unión Europea. 10.2791/54070.
- Martín, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), 28-39. 10.7771/2157-9288.1099.
- Martínez-Torán, M. (2014). ¿Se está reinventado el diseño y su fabricación? En, *Reset Design: New working models* (pp.14-16). Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación de España, AECID.
- Martínez-Torán, M. (2016). Porque tienen tanta aceptación los espacios maker entre los jóvenes. *Cuadernos de Investigación en Juventud*, 1, 2-17. 10.22400/cij.1.e003
- McLaren, P. (1995). *Critical pedagogy and predatory culture: oppositional politics in a postmodern era*. London: Routledge.
- Montessori, M. (1964). *The advanced Montessori Method*. Cambridge: Schocken.
- OCDE. (2010). *Educación hoy: la perspectiva de la OCDE*. México: OCDE INITE.
- Papavlasopoulou, S., Giannakos, M. N., y Jaccheri, L. (2017). Empirical studies on the Maker Movement, a promising approach to learning: A literature review. *Entertainment Computing*, 18, 57-78. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2016.09.002>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York: Basic Books
- Peppler, K., Halverson, E., y Kafai, Y. B. (2016a). *Makeology: Makerspaces as learning environments (Volume 1)*. Routledge, Londres.
- Peppler, K., Halverson, E. R., y Kafai, Y. B. (2016b). *Makeology: Makers as learners (Volume 2)*. Routledge, Londres.
- Pereira, Z. (2011). Mixed Method Designs in Education Research: a Particular Experience. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. <https://doi.org/10.15359/ree.15-1.2>
- Planella, J., y Rodríguez, I. (2004). Del e-learning y sus otras miradas: una perspectiva social. *Revista de Universidad y Sociedad Del Conocimiento*, 1(1), 7-20.
- Sheridan, K., Halverson, E.R., Litts, B., Brahms, L., Jacobs-Priebe, L., y Owens, T. (2014). Learning in the Making: A Comparative Case Study of Three Makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505-531.
- Skjong, R., y Wentworth, B. H. (2001). *Expert Judgment And Risk Perception. International Society of Offshore and Polar Engineers*. Recuperado a partir de <https://bit.ly/2ul1L1g>
- Tashakkori, A., y Creswell, J.W. (2007). Exploring the nature of research questions in mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1, 207-211.
- Tesconi, S. (2015). Crear artefactos para generar conocimiento compartido: el modelo de aprendizaje del movimiento "maker" como herramienta de formación del profesorado. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 283, 40-47.
- Tesconi, S. (2017). Teacher Training in making through the co-design of learning

- environments. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 6-17.
- Tesconi, S. (2018). *El docente como maker: la formación del profesorado en making educativo* (Tesis Doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona, España.
- Tesconi, S., y Arias, L. (2013). Digital Fabrication Against Early School Dropout. Education Program At Fablab Asturias. Recuperado a partir de <https://bit.ly/2Mn7QBq>.
- Travieso, J.L, y Planella, J. (2008). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. *UOC Papers*, 6, 1-9.
- Urrutia Egaña, M., Barrios Araya, S., Gutiérrez Núñez, M., & Mayorga Camus, M. (2015). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 28(3), 547-558.
- Vaquero, E. (2013). *Estudio sobre la resiliencia y las competencias digitales de los jóvenes adolescentes en situación de riesgo de exclusión social* (Tesis Doctoral de Educación). Universitat de Lleida, Lleida

NOTA: De conformidad con el artículo 14.11 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, todas las denominaciones que, en virtud del principio de economía del lenguaje, se hagan en género masculino inclusivo en este documento, se entenderán realizadas tanto en género femenino como en masculino.
