

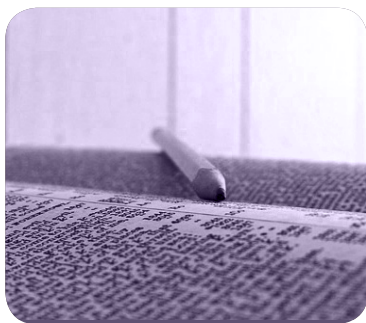
MÁSTERES de la UAM

Facultad de Formación
de Profesorado
y Educación / 16-17

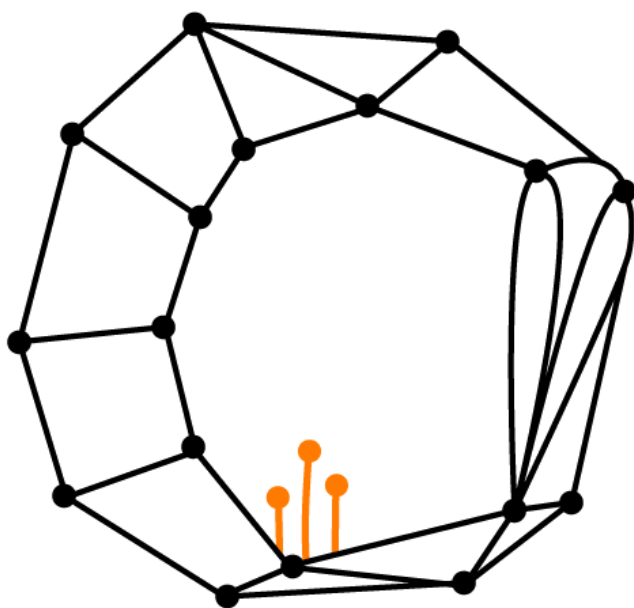
Tecnologías
de la Información
y la Comunicación
en Educación y Formación



**Alfabetización digital
en entornos de
aprendizaje maker**
Eduarne Martínez Arrese



Alfabetización digital en entornos de aprendizaje maker



CURSO ACADÉMICO 2016-2017

PROYECTO FIN DE MÁSTER TIC
EN EDUCACIÓN Y FORMACIÓN

Proyecto de Tesis Doctoral

Autora: Edurne Martínez Arrese
Tutor: Francisco Javier Fernández

Junio 2017

ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN ENTORNOS DE APRENDIZAJE MAKER

TRABAJO FIN DE MÁSTER TIC EN EDUCACIÓN Y FORMACIÓN UAM

Resumen

En respuesta a las nuevas exclusiones sociales surgidas tras la instauración de las Tecnologías de la Información y Comunicación, se han implementado ininidad de programas de alfabetización digital cuyo objetivo es paliar la brecha digital existente. En este contexto, el objetivo del presente proyecto de investigación será definir unas bases conceptuales, estructurales y metodológicas para constatar el aporte e impacto del programa formativo “Breakers, fabricate un nuevo mundo” desarrollado bajo el paraguas del Movimiento Maker. Teniendo en cuenta que el principal propósito del programa es favorecer la inclusión social de jóvenes mediante el desarrollo de la competencia digital, la presente propuesta plantea una serie de instrumentos de evaluación para verificar la mejora de dichas competencias de los participantes. Con ello, se espera abrir un amplio camino al debate, investigación, desarrollo e innovación de buenas prácticas maker en tiempos de ubicuidad.

Palabras clave: *Alfabetización digital, exclusión social, programa formativo, pedagogía maker,*

Abstract

In response to the new social exclusions that have appeared since the establishment of Information and Communication Technologies, a numerous digital alphabetization programs have been implemented in order to alleviate the digital divide. In this context, the aim of the following research project is to define a conceptual, structural and methodological basis to verify the contribution and impact of “Breakers, fabricate un nuevo mundo” formative program which has been developed at Maker Movement background. Taking into account that the main aim of this program is to favor the social inclusion of young people through the development of digital competencies, this research proposes a toolkit of evaluation instruments in order to verify the improvement of the digital competence of its participants. In this way, it is expected to open a wide path to the research, development and innovation of good maker practices in times of ubiquity.

Key words: *Digital alphabetization, social exclusion, formative program, maker pedagogy.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	5
2. Planteamiento del problema y su justificación.....	7
3. Antecedentes y marco teórico.....	8
3.1. Desafíos pedagógicos en tiempos de convergencia digital.....	8
3.1.1. Contextualización dentro de la sociedad de la información.....	8
3.1.2. Brecha digital social	11
3.1.3. Alfabetización digital como factor de inclusión social	12
3.1.4. Metodologías activas en respuesta a las nuevas exclusiones sociales....	13
3.2. El auge del movimiento maker	14
3.2.1. Bases estructurales del movimiento.....	14
3.2.2. El movimiento y sus espacios.....	17
3.2.3. El movimiento maker en Educación	19
3.2.4. Evidencias de buenas prácticas maker.....	21
3.3. Breakers, el programa que propicia la inclusión social	21
3.3.1. Fundamentación del proyecto	22
3.3.2. Características del programa.....	23
3.3.3. Principios metodológicos.....	24
3.3.4. Contenidos y competencias.....	25
4. Objetivos de la investigación.....	27
5. Hipótesis y variables de la investigación.....	28
5.1. Hipótesis.....	28
5.2. Variables	29
5.3. Relaciones con el problema y objetivos de la investigación	31
4. Metodología.....	33
4.1. Enfoque metodológico	33
4.2. Población y participantes	34
4.3. Técnicas e instrumentos de recogida de datos	35
4.4. Procesamiento y plan de análisis de datos	37
4.5. Aspectos éticos.....	38
5. Plan de trabajo y recursos	40

6. Sostenibilidad e impacto previsto	42
7. Referencias	44
8. Anexo.....	51
Anexo 1. Iniciativas y programas Maker en Educación.....	51
Anexo 2. Espacios colaboradores en el programa Breaker	53

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Figura 1. Áreas de la competencia digital	10
Figura 2. The Maker movement Manifiesto.....	16
Figura 3. Características comunes de los espacios de creación digital.....	18
Figura 4. Logo breakers.....	21
Figura 5. Logo de las entidades colaboradoras.....	22
Figura 6. Bases estructurales del programa Breakers.....	23
Figura 7. Metodología para docentes maker	26
Figura 8. Desarrollo cronológico de contenidos del programa.....	31
Tabla 1. Relaciones con el problema y objetivos de la investigación	32
Tabla 2. Tabla de tareas	40
Tabla 3. Iniciativas y buenas prácticas maker en educación.....	48

1. Introducción

La llamada revolución tecnológica ha generado cambios sustanciales en las formas de vida del ser humano reestructurando casi al completo los modelos del sistema productivo, comunicacional o pedagógico. La Sociedad de la Información y el Conocimiento ha provocado la necesidad de adquirir nuevas habilidades y competencias para hacer frente a un contexto digital cada vez más complejo y cambiante, y en este contexto, el cambio de paradigma del proceso de enseñanza-aprendizaje resulta ineludible (Cervera y Johnson, 2015; Johnson, Becker, y Cummins, 2016).

Tal y como establecen los informes de Objetivos Educativos Europeos y Españoles 2020, la enseñanza debe garantizar que cada individuo pueda desarrollar las competencias necesarias para su desarrollo personal, social y profesional en un mundo digitalizado (MECD, 2013). Asimismo, la Comisión Europea (2012; 2014), recalca que la alfabetización digital es un elemento transversal e imprescindible para sobrevivir en las sociedades digitales del siglo XXI, además de ser una destreza esencial en la vida que favorece la calidad de vida de todas las personas. Del mismo modo, es necesario destacar, que tal y como indica la OECD/65/2015, del 21 de Enero, el propósito de la alfabetización para la vida se extiende a las diversas instancias que conforman la comunidad educativa, pasando de ser exclusivamente responsabilidad del ámbito formal a serlo también del ámbito no formal.

Aun así, aunque la educación sea una condición necesaria para garantizar competitividad, empleabilidad y desempeño ciudadano, existen cada vez más dificultades dentro del Sistema Educativo Español para generar dichas posibilidades a toda la población (Tedesco, 2011). De hecho, la dificultad para el acceso y uso tecnológico de toda la sociedad es una cuestión real y de gran relevancia que está agravando el sistema de desigualdad social preexistente y generando nuevas formas de exclusión ligadas a las TIC (González, Tyner y Austin, 2015; Olmos, 2014).

Según Travieso y Planella (2008), los sistemas formales de enseñanza y formación a menudo no llegan a las personas que se encuentran fuera del sistema educativo formal y menos aún a jóvenes en situación de alta vulnerabilidad. Por lo tanto, sería interesante reconocer el potencial de las TIC como uno de los elementos clave para renovar la educación y favorecer el acceso universal a la información y conocimiento, favoreciendo así una sociedad más inclusiva y equitativa (Mansell y Tremblay, 2013). En definitiva, la tecnología y las

nuevas formas de comunicación han creado nuevos entornos de aprendizaje rompiendo los muros de la escuela, concebida hasta ahora como único espacio de aprendizaje.

Por lo tanto, concibiendo la alfabetización digital como elemento esencial para el acceso y participación de las personas en contextos sociales y laborales (Monarca, 2013; Vega y Aramendi, 2012), en los últimos años, fuera de la enseñanza reglada, han surgido numerosas iniciativas de retroalimentación entre la cultural escolar y educación no formal. Entre ellas, merece destacar el Movimiento Maker, surgido en la última década como un heredero del Do It Your Self y el cual se nutre y desarrolla en numerosos espacios de fabricación digital llamados MakeSpace o Fab Labs. Estos, ofrecen herramientas de creación digital y aprendizaje colaborativo abiertos a la comunidad tratando fomentar entornos propicios para la adquisición de competencias y habilidades básicas, que, por lo general, la enseñanza reglada no ofrece.

En este sentido, en diversas comunidades del Estado Español, han comenzado a desarrollarse infinidad de proyectos e iniciativas con el objetivo de abrir los laboratorios de creación digital a la sociedad, favoreciendo así el empleo de la juventud, aportando soporte para adquirir habilidades que les permitan adentrarse en el mundo laboral y los lleven hacia el empoderamiento y emancipación (García, 2016; Tesconi, 2016, 2017).

Aun así, uno de los retos de dichos espacios es garantizar que estos entornos sean realmente abiertos, inclusivos y participativos. Para ello, 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.

Queriendo dar una solución a esta problemática, han surgido programas de creación mediática organizados por diversas entidades. Merece destacar el programa formativo, “*Breakers, Fabrícate un nuevo mundo*” lanzado por Fundación Orange con hace apenas un año de vida. Esta iniciativa, destinada a jóvenes en riesgo de exclusión social, tiene como objetivo favorecer su inclusión social activa y participativa mediante el desarrollo de la competencia digital, entre otros. Por lo tanto, dicho proyecto, supone un gran desafío para la juventud, ya que pretende ser un incentivo para garantizar el aprendizaje activo o su desarrollo en igualdad de oportunidades respecto a sus iguales, acercándoles a entornos que faciliten encontrar empleo el día de mañana.

2. Planteamiento del problema y su justificación

En la actualidad, tal y como evidencia la investigación llevada a cabo por Travieso y Planella (2008) se están llevando a cabo ininidad de programas de alfabetización digital con el propósito de hacer frente a las desigualdades digitales y sociales que ha generado la revolución tecnológica.

Aun así, en la mayoría de los casos, se trabajan las competencias digitales ligadas al mero uso instrumental de las TIC. Pero si bien entendemos la alfabetización digital como un proceso más allá de la adquisición de competencias instrumentales (Ala-Mutka, 2011; Area y Guarro, 2012; Ferrari, 2013; Intef, 2017; Kamylyis, Punie y Devine, 2015), resulta necesario replantear dichos procesos de formación. Por lo tanto, es aquí donde tal y como plantean Arriazu (2015) o Planella y Rodriguez (2004) surge la necesidad de diseñar e implementar acciones de alfabetización digital que fomenten todas las dimensiones de la competencia digital promoviendo así el tránsito de la vulnerabilidad o exclusión a la participación activa en la sociedad.

Pese a ello, tras lanzar diversos programas de alfabetización implantados mediante el plan de Inclusión digital y Empleabilidad de la Agenda Digital para España (MTAD, 2013), no se han documentado buenas prácticas que abarquen todos los indicadores de la competencia digital. Por lo tanto, queriendo dar una solución eficaz a implementar cursos de alfabetización digital para paliar la brecha digital de jóvenes en riesgo, hace apenas un año surge el programa formativo “Breakers, fabricate un nuevo mundo” el cual se desarrolla en espacios de fabricación digital, donde uno de sus principales objetivos es fomentar el uso crítico y compartido de las tecnologías.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que en el Estado Español aun no existen evidencias de impacto de programas de esta índole, llegamos al planteamiento de los siguientes interrogantes en torno al programa formativo “Breakers, fabricate un nuevo mundo”:

¿Existe un desarrollo de todos los indicadores de la competencia digital y no solo de las destrezas y habilidades instrumentales? ¿Las características metodológicas del programa ayudan en el proceso de desarrollo de competencias digitales? ¿Los espacios en los que se desarrolla el curso infieren en el proceso de mejora de alfabetización digital? ¿El programa “Breakers” fomenta la alfabetización digital de personas en riesgo de exclusión social? ¿Resulta ser un programa referente para fomentar la inclusión digital y social de jóvenes en situación de vulnerabilidad?

3. Antecedentes y marco teórico

Para definir el propósito de una investigación resulta necesario realizar un breve recorrido histórico que permita situarnos en la problemática y estado actual del tema. Para ello, en el presente apartado, primero se realizará un análisis de los actuales desafíos pedagógicos para después centrarnos en el movimiento maker como posible respuesta a los desafíos expuestos. Una vez definidas las bases y tendencias de dicho movimiento cerraremos este apartado con una descripción del programa formativo en el que se realizará la investigación.

3.1. Desafíos pedagógicos en tiempos de convergencia digital

3.1.1. Contextualización dentro de la sociedad de la información

Resulta innegable que la instauración de las Tecnologías en la Sociedad de la Información y Comunicación ha generado cambios estructurales en nuestro día a día. Tal y como sostienen Gutiérrez, Tyner y Austin (2011), la conocida como Revolución Tecnológica ha devenido en un cúmulo de cambios sociales, económicos o políticos a gran escala y la omnipresencia de los dispositivos multimedia en la vida diaria se ha convertido en todo un hecho. En concreto, la presencia de las TIC ha generado la reconstrucción de las relaciones humanas y promovido nuevos sistemas de comunicación que han superado barreras y agilizado los procesos de socialización (Crovi, 2010; García, Ramírez, y Rodríguez, 2014; Gutiérrez, Tyner y Austin, 2011; Levis, 2006; Pérez y Delgado, 2012; Roldán y Sabulsky, 2014). Podríamos decir, por lo tanto, que la tecnología se ha situado como un factor clave para el crecimiento, la evolución y desarrollo de las sociedades.

En este sentido, según Area y Guarro (2012), la digitalización de la información está permitiendo crear nuevas formas e interacciones de codificación, representación y construcción de la cultura, sumergiéndonos a toda la población en la era de convergencia digital. Esta confluencia de los medios de información y comunicación tiene especial importancia también en el ámbito de la cultura y la educación donde se percibe la tecnología como la nueva oportunidad. Por lo tanto, la convergencia es una ocasión, para apoyar y enriquecer todo proceso pedagógico del conocimiento en sus modalidades presenciales, virtuales o a distancia. Una ocasión, también, para ayudar a disminuir o suprimir la brecha digital de los países del mundo al introducir a través de la educación y la cultura un mayor y

mejor acceso a los medios, contenidos y redes de comunicación puestas a disposición en la creación de la sociedad del siglo XXI (Ojeda-Castañeda, 2016).

Por consiguiente, tal y como sostienen Pérez y Fandos (2016), la educación, además de enfrentarse al mar de posibilidades desconocidas de las TIC también debe dar respuesta adecuando el sistema educativo a la actualidad. Asimismo, Mansell y Tremblay (2013) revelan en su informe de la Unesco la necesidad de reconocer el potencial de la tecnología como factor clave para la renovación de la educación y favorecer el acceso universal a la información y al conocimiento potenciando una sociedad más culta, inclusiva y equitativa. Para ello, será necesario definir una estrategia educativa orientada al futuro, con una base fundamentada y que según Johnson (2015) tengan en cuenta estrategias desde los siguientes puntos de vista: las políticas de liderazgo y práctica educativa, el impacto socioeconómico y las posibilidades de la era digital.

Atendiendo a las posibilidades de las TIC en la transformación de los procesos de enseñanza aprendizaje, es esencial reformular la labor de alfabetización de la escuela. La sociedad actual exige el manejo de habilidades, destrezas y actitudes de diversa índole que sobrepasa con creces lo que anteriormente se comprendía como alfabetización (Gutiérrez, Tyner y Austin, 2011). La labor de la educación actual va más allá del aprendizaje de la lectoescritura y el cálculo. Según Ruiz y Alcalá (2016) el sistema educativo debe proporcionar al alumnado las habilidades digitales necesarias promoviendo la alfabetización digital.

La alfabetización digital por tanto, según autores como Almenara y Cejudo (2008), Arriazu (2015) o García, Ramírez, y Rodríguez (2014) es un elemento transversal e imprescindible para sobrevivir en las sociedades digitales del siglo XXI. Este nuevo enfoque de alfabetización digital, por tanto, aunque coexistan múltiples enfoques para acotarla, busca dar respuesta a las necesidades de un entorno progresivamente más complejo, con un creciente uso intensivo de las TIC y con una mayor variedad de comunicación y servicios (Travieso y Planela, 2008).

Asimismo, las imprescindibles competencias digitales formarían parte de la alfabetización digital (Hobbs, 2011; Kathleen y Torrego, 2015). De hecho, según la Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo sobre “Competencias Clave para el aprendizaje permanente”, la competencia digital es una de las 8 competencias clave que cualquier joven debe haber desarrollado al finalizar la enseñanza obligatoria para poder incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un

aprendizaje permanente a lo largo de la vida (Intef, 2017; Johnson, Becker y Cummins, 2016; Olmos, 2014). En este sentido, aunque las definiciones más restrictivas identifican la alfabetización digital con el aprender los usos y programas más comunes de las TIC, los recientes Informes que tratan de definir a nivel europeo la Competencia Digital (Ala-Mutka, 2011; Ferrari, Neža y Punie, 2013; Ilomäki, Paavola, Lakkala y Kantosalo, 2017; OCDE, 2003) la definen como la capacitación instrumental e ideológica de las TIC que requiere cinco áreas de desarrollo, tal y como puede observarse en la figura 1.



Figura 1. Áreas de la competencia digital.

Fuente: Intef (2017). Marco común de la competencia digital docente.

Por lo tanto, si observamos las áreas de desarrollo mostradas en la figura, podemos afirmar que la competencia digital no sólo proporciona la capacidad de aprovechar la riqueza de las nuevas posibilidades asociadas a las tecnologías digitales y los retos que plantean, sino que resulta cada vez más necesaria para poder participar de forma significativa en la nueva sociedad y economía del conocimiento del siglo XXI (Aguirre, 2017; Johnson, Becker y Cummins, 2016).

3.1.2. Brecha digital social

Aunque la OCDE (2005; 2010), sugiera que la alfabetización digital es una destreza esencial en la vida que favorecer la calidad de vida de todas las personas, contradictoriamente, la dificultad para el acceso tecnológico de toda la sociedad es una cuestión real y de gran relevancia (González, Tyner y Austin, 2015; Olmos, 2014). De hecho, junto al avance tecnológico, se ha tejido una brecha que separa el mundo tecnologizado y el que está en proceso, generando así la denominada “brecha digital”.

Aun así, diversos autores como Arriazu (2015), Brewer (2005) o Casado y Diez (2006) coinciden con la consideración que la llamada “brecha digital” es también una brecha social puesto que remite a contextos económicos, políticos, sociales y culturales concretos que deben considerarse a la hora de analizar su dimensión integral. Asimismo, Alva de la Selva (2015) va más allá, definiendo así el concepto de la “brecha digital”:

Es la nueva desigualdad social surgida en el siglo XXI en el marco del modelo económico del capitalismo global, que consiste en las inequidades entre diferentes grupos sociales en términos del acceso, de las diferencias cognitivas, de conocimiento o de competencias para los usos de las TIC; de las significaciones y experiencias simbólicas de dichas herramientas y de experiencias de apropiación que construyen los ciudadanos, favorables o no a la inclusión digital; las diferencias en las condiciones institucionales que permiten a aquéllos desarrollarse y participar en la Sociedad de la Información y el Conocimiento, o bien, que no están siendo incorporados a ésta en función de su edad, género o etnia (p. 279).

Desde esta perspectiva, la brecha digital, no se produce sólo entre naciones y contextos geográficos caracterizados por tener diferentes niveles socioeconómicos, sino que también se establece entre personas y colectivos (Cabero y Cejudo, 2008). Por lo tanto, los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI, se perciben, según Gutiérrez, Tyner y Austin (2011), como una construcción histórica mediada por relaciones de poder (económicas y sociales y políticas) en las que es preciso incidir.

Por otro lado, esta preocupación e inquietud tiene especial relevancia en el sector juvenil, ya que es el conjunto social protagonista del cambio social propiciado por las innovaciones tecnológicas. De hecho, la juventud, se percibe, como un grupo social estrechamente ligado a la digitalización y a las redes, pero no todos ellos ejercen un

protagonismo similar en cuanto al uso de las TIC. Hay quien está muy ligado al uso con sentido de la red pero otros, ni siquiera tienen acceso a las mismas (Crovi, 2010).

Aun así, si bien la primera brecha digital (de acceso) es casi inexistente entre a la juventud de países desarrollados, debemos prestar atención a la segunda brecha digital que depende del uso y la utilidad que hacen los jóvenes de estas tecnologías (Aguirre, 2017; Blanco, Sanchez y Ramos, 2014).

3.1.3. Alfabetización digital como factor de inclusión social

Ala-Mutka (2011) afirma en su informe de la Unión Europea que la brecha en la competencia digital, tiende a coincidir con un aumento de la brecha social y económica, y demuestra que las competencias digitales tienen especial importancia no solo en el trabajo, sino también en el ejercicio pleno de la ciudadanía. De este modo, tal y como sustenta Olmos (2014), el desarrollo de las mismas será necesaria para acceder a los contextos socio laborales de referencia y participar activamente en la sociedad.

Entonces, si partimos de la idea que la alfabetización múltiple es un elemento clave de acceso y participación de la persona en contextos sociales y laborales (Fuente y Jauregui, 2010; Monarca, 2013), podemos considerar que será primordial fomentar el aprendizaje de competencias digitales en entornos de mayor vulnerabilidad de exclusión. De hecho, el uso de la tecnología, como imprescindible territorio en el que la juventud ha de desenvolverse para transitar a la vida adulta, puede ofrecer grandes oportunidades para salir de situaciones de riesgo. Aun así, no debemos olvidar lo siguiente Arriazu (2015):

La inclusión digital no presupone inclusión social. Se considera que el fenómeno de la exclusión social es un problema más complejo que la exclusión digital, que incluye conocer qué uso se hace de las herramientas TIC en aspectos clave del ejercicio de la ciudadanía, como autonomía, trabajo colaborativo, generación de conocimiento, integración social; en definitiva, de cómo se desarrolla el proceso de apropiación de las TIC y sus potencialidades, y si ese proceso resulta significativo en la vida cotidiana de las personas, en especial aquellas que están en situación y riesgo de exclusión (p. 2).

Por lo tanto, si queremos que la alfabetización digital infiera en la inclusión social de las personas, hay que plantear el uso de las TIC, como mecanismo de empoderamiento (Vaquero; 2013) o desde un enfoque positivo y resiliente, como apoyo a políticas y

programas de prevención y protección de jóvenes en riesgo de exclusión (Melendro y Goig; 2016).

Esta perspectiva, requiere que todas las personas que conforman la comunidad educativa tengan un buen conocimiento del entorno de estos jóvenes y del entorno virtual pero sobre todo, que propicien propuestas de intervención socioeducativas lo más integradoras e inclusivas posibles.

En resumen, tal y como comentan García y Carmona (2008), para hacer frente a la brecha digital, la intervención socioeducativa de alfabetización digital en entornos vulnerables a de tener una visión política y social que nos permita garantizar el derecho a la información y comunicación de todas las personas. Diríamos, que la inclusión, tanto digital como social, es una cuestión colectiva y política que los poderes públicos deberían garantizar.

3.1.4. Metodologías activas en respuesta a las nuevas exclusiones sociales

Tal y como se argumentaba en el anterior apartado, la alfabetización digital de jóvenes en situación de vulnerabilidad es una cuestión colectiva, y por lo tanto, debe ser abordada por el estado, la sociedad civil, los interlocutores sociales, las organizaciones juveniles y los órganos de financiación (Brewer, 2005). Desde esta perspectiva, la coordinación, cooperación y el compromiso de estos grupos, tal y como sostiene Escudero-Muñoz (2009), será el núcleo central para generar un conocimiento y desarrollo compartido de buenas prácticas de inclusión educativa, digital y social.

Aun así, contradictoriamente, los sistemas mayoritarios hacen caso omiso, en gran medida, a jóvenes que se encuentran fuera del sistema educativo formal (Travieso y Planella, 2008). De hecho, los sistemas formales de enseñanza y formación a menudo no llegan a los jóvenes excluidos y por lo tanto, es imprescindible analizar y poner en marcha métodos alternativos de enseñanza-aprendizaje que lleguen hasta los entornos más complejos (Brewer, 2005; Fuente y Jauregui, 2010; Planella y Rodriguez, 2004).

En este contexto, es preciso señalar que la tecnología y las nuevas formas de comunicación han creado nuevos entornos de aprendizaje rompiendo los muros de la escuela, concebida hasta ahora como único espacio de aprendizaje. De hecho, tal y como

sostienen Gutiérrez, Tyner y Austin (2011), en la actualidad, las competencias digitales se desarrollan más fuera que dentro de la escuela.

Fuera del ámbito escolar y gubernamental, existen numerosas experiencias de alfabetización digital que superan el carácter instrumental de las TIC. Entre ellos, están los programas de creación mediática organizados, mayoritariamente, por entidades sin ánimo de lucro que podemos hallar en trabajos de Díez, Fernández y Anguita (2011), Escudero-Muñoz (2009) o García Saez (2016). Existen desde los grandes programas para renovar el sistema de formación existente, hasta los pequeños proyectos locales dirigidos a comunidades determinadas (Brewer, 2005).

Aun así, la necesidad de sistematizar prácticas basadas en metodologías activas que correspondan a las demandas de la educación ubicua y tengan como objetivo la alfabetización digital, sigue siendo un desafío, pero merece dar especial relevancia el aprendizaje desarrollado en laboratorios de creación o MakerSpaces. De hecho, el Informe Horizon 2020 (Johnson, Becker y Cummins, 2016) apuesta por la implantación en los centros de enseñanza de MakerSpaces dentro del sistema educativo y sitúa estos espacios como un desarrollo importante en tecnología educativa. Estos espacios, por lo tanto, pueden 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.

3.2. El auge del movimiento maker

3.2.1. Bases estructurales del movimiento

Hay quienes dicen que el movimiento maker podría representar la cuarta revolución industrial, una nueva forma de auto-fabricación en pequeñas empresas locales o un grupo que se dedica a crear sus propios productos (Dougherty, 2012). En cambio, según Hatch (2014), más que una revolución, se trata de una nueva posibilidad de inventar un nuevo mundo de artesanos, hackers y manitas. Martín (2015), añade que este movimiento de diseñadores, inventores, creadores y profesionales trata de sentar las bases para entender un nuevo modelo económico, una forma diferente de fabricación y una forma alternativa que ayude a crear formatos colaborativos, responsables y sostenibles de trabajo. Del mismo modo, Martínez-Torán (2014; 2016), opina que es una tendencia dentro de la cultura digital,

en la que se reivindica el uso de la tecnología más allá de la pantalla del ordenador, más allá de ser mero usuario digital.

Lo cierto es que este fenómeno que cada vez va tomando más relevancia tanto en ámbitos de aprendizaje formales como informales, parece tener un origen un tanto incierto. Según Anderson (2014) como Bullock y Sator (2015), los comienzos del movimiento pueden estar asociados al descontento del consumo capitalista y a la necesidad de crear, construir y reponer productos digitales al margen del modelo económico de obsolescencia programada de “comprar, tirar, comprar”. Por otro lado, Halverson y Sheridan (2014), sostienen que el movimiento está ligado a anteriores revoluciones computacionales e internet, mientras también consideran que puede provenir del denominado como juego experimental.

Paralelamente, Martin (2015) describe a la revista Make Magazine¹ en 2005 y la primera Maker Faire² en 2006, como propulsores y difusores del movimiento maker a nivel mundial. De hecho, tras el comienzo de la crisis, de una manera gradual, la cultura maker se convierte en los Estados Unidos en todo un fenómeno social principalmente gracias al éxito de las Maker Faires (Martínez-Torán, 2016). Pero independientemente de cuál sea el origen de movimiento, lo que queda claro es que está compuesto por unos “maker” que realizan el “making”:

Por un lado, el making se concibe como una práctica humana que se origina a partir de un interés individual de querer crear algún artefacto, entorno o sistema que sea significativo para uno mismo (Tesconi y Arias, 2013). Se caracteriza como una práctica Do It Yourself, es decir, como “cualquier creación, modificación o creación de objetos sin la ayuda de profesionales remunerados” y muchas veces requiere el uso de técnicas tradicionales - artesanía, costura, trabajo de madera, moldeado...- y tecnologías digitales -diseño por ordenador, corte láser, impresión 3D, vinilo...- (Kuznetsov y Paulos, 2010). Está basado, tal y como argumentan tanto Dougherty (2012) como Sheridan y Halverson (2014), en el juego experimental y fomenta una actitud positiva y motivacional en la adquisición del conocimiento. Del mismo modo, el making se caracteriza por su factor colaborativo, ya que según Tesconi (2016), “se basa en la idea de compartir ideas, proyectos y soportar los demás en sus procesos de creación”. Se trata por lo tanto, de una práctica de crear y compartir el conocimiento de forma colaborativa, ética y crítica.

**

¹ Primera revista exclusiva que aúna iniciativas, proyectos, noticias y recursos del movimiento maker.

² Feria que promociona la cultura maker a nivel global y que sirven de punto de encuentro para los makers.

Por otro lado, el denominado maker hace referencia a alguien que diseña y crea cosas en su tiempo de ocio o formación ya que el hacer, retocar, resolver problemas, descubrir y compartir lo aprendido le resulta gratificante (Martin, 2015). Se trata de una persona entusiasta que juega con la tecnología para aprender con ella, pero también para desarrollar la creatividad, colaborar, aprender y solucionar problemas tanto individuales como sociales (Bowler y Champagne, 2016; Dougherty, 2012; Tanenbaum, 2013).

En definitiva, el movimiento maker está compuesto por todos los maker que comparten una serie de características y principios comunes que Mark Hatch (2014) quiso agrupar y definir en el libro “The Maker Movement Manifiesto”. En la siguiente imagen, podemos observar un resumen atractivo de las directrices que sugiere el autor:



Figura 2. The Maker movement Manifiesto. Fuente: ilustración realizada por Imagetthink basada en Hatch, M. (2014). The Maker Movement Manifiesto. *The Maker Movement Manifiesto*, 1–31.

En conclusión, readaptando los principios recogidos de Bonet (2016), Martin (2015) y Tesconni (2016) pero sin dejar de lado el Manifiesto Maker, podríamos decir que este movimiento está sustentado por tres elementos básicos: la mentalidad maker, la infraestructura o espacio para llevar a cabo las ideas y el conjunto de herramientas que hará posible su fabricación o prototipado rápido.

3.2.2. El movimiento y sus espacios

Tal y como terminábamos en el apartado anterior, el movimiento maker está completamente ligado a ciertas infraestructuras y herramientas que permiten la creación de “casi cualquier cosa”. Estos espacios son laboratorios de fabricación y participación en el que los makers se sienten arropados para poder desarrollar sus ideas (Martínez-Torán, 2016).

Como antecedente principal a estos laboratorios y su concepto, destaca el primer Fab Lab ideado y diseñado por Neil Gershenfield³ en el año 2000. Todo comenzó tras el impacto que despertó su curso “How to Make” dos años atrás, fue entonces cuando investigadores y educadores del MIT comenzaron a considerar el valor pedagógico del uso de la fabricación digital (García, 2016; Kimberly y otros, 2014; Tanenbaum, 2013; Vossoughi, Hooper y Exploratorium, 2016).

Desde entonces, el auge de estos laboratorios se ha realizado de modo descentralizado y han surgido infinidad de centros de gestión múltiple. En la actualidad por lo tanto, podemos distinguir hasta cuatro tipos de espacios de creación digital (Escudero-Muñoz, 2009; Martínez-Torán, 2016):

- HackerSpace: Designa a un espacio con recursos compartidos que es utilizado sobre todo por programadores informáticos o “hackers”. Además de la programación, también suele haber talleres de diseño y fabricación de circuitos o dispositivos electrónicos como creación de prototipos de modificación de hardware. Uno de los primeros espacios nació en Berlín en 1995 y después se extendió a toda Europa y sobre todo a Estados Unidos.
- MakerSpace: 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”. El concepto surge en 2005 en la revista Make Magazine aunque no se populariza hasta 2011, cuando se registra el dominio makerspace.com y se empieza a utilizar el concepto para nombrar espacios de creación digital. En ellos, desarrollan su actividad profesionales, aficionados y/o expertos y pueden tener diversos tipos de gobernanza (asociaciones, escuelas, universidades...).

**

- HackLabs: Son espacios similares a los hackerspace ya que su principal campo de trabajo es la programación, aunque estos tienen un posicionamiento más político. Normalmente, suelen crearse en centros sociales ocupados y suelen mudarse cuando el centro es desalojado.
- FabLabs: Estos espacios hacen referencia a una red de laboratorios llamado FabFoundation creado en el 2009 por el centro de “Bits and Atoms” del MIT. Tienen características similares a los Makerspace aunque son más reconocidos por su impacto y actualmente está formada por más de 500 laboratorios.

De todas formas, cabe destacar que en muchos casos estas diferencias no producen cambios notables y además la mayoría suelen ser también parte de la comunidad maker online que ofrece información, herramientas y recursos para la creación y gestión de proyectos pero también para crear nuevos espacios (García Saez, 2016). Asimismo, cabe destacar que todos estos espacios tienen ciertas características que los unen:

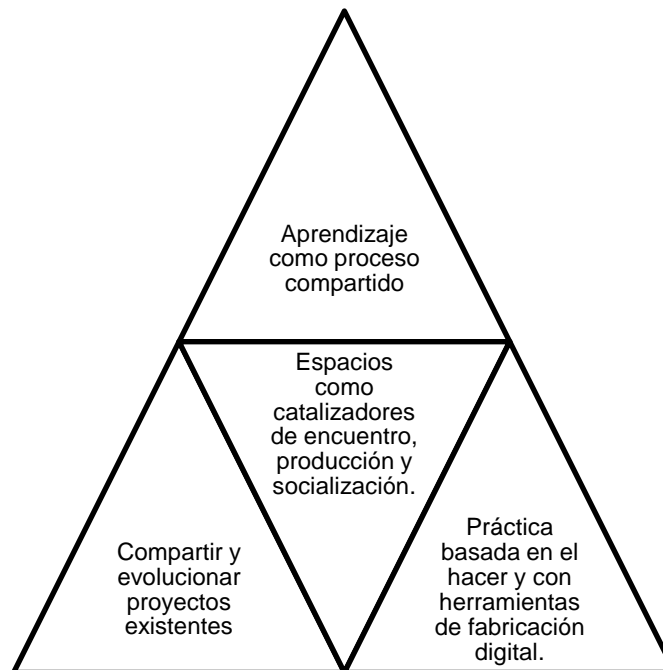


Figura 3. Características comunes de los espacios de creación digital. Fuente: elaboración propia basada en Sheridan y otros (2014). Learning in the Making: A Comparative Case Study of Three Makerspaces. *Harvard Educational Review*, 84(4), 505–531.

3.2.3. El movimiento maker en Educación

Estando de acuerdo con Tesconi (2017) el movimiento maker, la difusión de los laboratorios de fabricación digital como el creciente interés por la integración de las disciplinas de Ciencias, Tecnologías, Arte y Matemáticas, denominadas como STEAM, están afectando fuertemente el proceso de creación del conocimiento y las prácticas educativas. Desde una perspectiva pedagógica, dichos estímulos hacia la adquisición del conocimiento científico pueden desembocar en la puesta en marcha de dinámicas muy diversas:

Por un lado, la llamada educación STEAM, según Bullock y Sator (2015) puede concebirse como una respuesta a la demanda y exigencia del mercado laboral. De hecho, los informes sobre educación STEAM de la Unión Europea (Cedefop, 2015) indican que las profesiones STEAM han crecido un 12% y las expectativas del Foro Global Económico prevén que se pondrá cada vez mayor énfasis en ello para propulsar una economía más sostenible o incluir las competencias STEAM de forma integral y prioritaria dentro de los programas para la educación de nuevas habilidades EU2020 (Reymen y otros, 2015). Por lo tanto, la formación STEAM se considera como una oportunidad para la formación en ciencia, tecnología, diseño e ingeniería, el territorio donde se desarrollará el futuro sector tecnológico.

Por otro, podemos considerar las actividades STEAM como una oportunidad para generar prácticas educativas basadas en la experimentación y cooperación. Esto, nos posiciona en un contexto donde podemos rescatar las pedagogías activas y críticas que nunca han llegado a implementarse de forma significativa dentro del sistema educativo. De hecho, según Blikstein y Krannich (2013), la creación o fabricación digital se basa en tres pilares pedagógicos: la educación experiencial, la pedagogía crítica y el construccionismo.

En cuanto la *pedagogía experiencial*, son muchos los autores (Dewey, 1902; Fröbel y Hailmann, 1901; Montessori, 1964) que sostienen la idea que el aprendizaje debe ser más experiencial y estar conectado con objetos del mundo real y en este caso, el aprendizaje en entornos maker se caracteriza por focalizar al alumnado en el centro del aprendizaje y potenciar la indagación. Por otro lado, los grandes referentes de la *pedagogía crítica* (Freire, 1970; Giroux, 1997; McLaren, 1995) sostienen que el currículo debe inspirarse en la cultura local para crear “temas generativos” con la población de dichas culturas. Además, esta pedagogía concibe la educación como una forma de empoderamiento. En este sentido, entendemos que los proyectos que se desarrollen mediante las bases del movimiento maker

deben estar conectados a problemas significativos siendo su solución un factor de empoderamiento del alumnado. Finalmente, centrándonos en el *construccionismo* de Papert (1980), basado entre otros en el constructivismo de Jean Piaget, podríamos afirmar que el Maker en educación se sostiene en la adquisición del conocimiento mediante la construcción de objetos, en la relación entre el hacer y aprender. Del mismo modo, cabe destacar que desde este enfoque el proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos maker se caracteriza por ser un ambiente de aprendizaje donde rara vez existe un plan de estudios establecido o fijado. Según Blikstein (2013:5) el alumnado utiliza la tecnología para construir proyectos con total libertad y el profesorado actúa como facilitador del proceso.

Por lo tanto, si tenemos en cuenta la segunda perspectiva, la creación de entornos de aprendizaje maker o STEAM no se limita a la formación de profesionales para las demandas del mercado del siglo XXI (Blikstein y Krannich, 2013; Harvard College, 2014). La creación de makerspaces supone, según Tesconi (2016):

Inspira interés en las personas; reforzar el compromiso con el aprendizaje; usar de forma colaborativa instrumentos interdisciplinares de indagación y creación de conocimiento compartido; fomentar el desarrollo de las personas como creadoras de conocimiento y de fomentar una evolución de las relaciones educativas hacia un intercambio más fluido entre expertos y aprendices (p.12).

Por lo tanto, podríamos concluir que la creación de laboratorios en contextos educativos puede resultar una gran herramienta para alejarnos de las clases magistrales y fomentar el “aprender haciendo” mediante la materialización de ideas de grupos e individuos. Aun así, cabe destacar que para Blikstein y Worsley (2016), para implementar Makerspaces en entornos pedagógicos, tanto formales como informales, es necesario que la comunidad educativa asuma el rol de guía para que el alumnado pueda desarrollar el aprendizaje crítico, creativo, interdisciplinar, reflexivo y emancipatorio sobre las competencias digitales requeridas por el mercado. Es decir, lo que abogan estos autores, es la necesidad de fomentar un uso consciente y activo de las competencias STEAM y al alcance de toda la ciudadanía, dejando de lado el concepto de ser meros consumidores de la tecnología y contenidos digitales (García, 2016; Travieso y Planella, 2008; Ruiz-Martín y Alcalá, 2016).

3.2.4. Evidencias de buenas prácticas maker

Tras las evidencias del potencial pedagógico de los laboratorios de creación digital y las tendencias de adopción de nuevas tecnologías, están surgiendo cada vez más espacios y prácticas ligadas al movimiento maker. enseñanza (Johnson, Becker y Cummins, 2016; Tesconi, 2016).

Aunque actualmente resulte costoso identificar, analizar y valorar evidencias de buenas prácticas maker, guiándonos por diversas investigaciones de carácter internacional (Blikstein y Krannich, 2013; Blikstein y Worsley; 2016) como nacional (Escudero-Muñoz, 2009; García-Saez, 2016), en la tabla que se encuentra en el *anexo 1* (p. 56) se reúnen una decena de buenas prácticas pedagógicas maker divididas en entornos pedagógicos formales y no formales. Si analizamos dicha tabla podemos observar que existen iniciativas realmente diversas, financiadas o no por organismos institucionales, de carácter local o internacional pero que sin lugar a duda pueden ser referentes y extrapolables a otros contextos. En definitiva, contamos con diversidad de iniciativas pedagógicas de matices y formas diferentes, pero que tienen en común aprovechar el potencial emancipador de la cultura maker para generar prácticas educativas basadas en la participación, la inclusión y uso crítico de la tecnología.

3.3. Breakers, el programa que propicia la inclusión social



Hace apenas un año, la Fundación Orange lanzó el programa formativo, “*Breakers, Fabricate un nuevo mundo*”, dentro de su línea de trabajo Fab Labs Sociales, con el objetivo de favorecer la inclusión social activa y participativa de jóvenes mediante el desarrollo y mejora de la competencia digital, entre otras.

Figura 4. Logo breakers. Fuente: Fundación Orange

Actualmente, dicho proyecto está en pleno auge y se está trabajando para la mejora del mismo. Aun así, se trata de un proyecto cerrado, con unas características específicas y destinado a un colectivo concreto. En las siguientes líneas se detallará las características del programa:

3.3.1. Fundamentación del proyecto

Breakers se enmarca dentro de la iniciativa global FabLabs Solidaires lanzada por Orange Foundation a nivel internacional que ofrece a jóvenes la oportunidad de reinventarse mediante la adquisición de nuevas competencias relacionadas con las nuevas tecnologías y las herramientas digitales. Esta iniciativa pone foco en que jóvenes sin calificaciones o con dificultades de diferente índole puedan participar en proyectos formativos que tengan lugar en diferentes espacios de todo el mundo y desarrollar nuevos talentos.

A día de hoy se está desarrollando en más de 60 Fab Labs de 11 países y en España, el proyecto nació en 2015 con YAMakers, un programa formativo dirigido a jóvenes con Asperger aunque se le dio continuación y difusión con el programa de Breakers, fabricate un nuevo mundo en 2016. Actualmente Breakers es una red de redes en el que están involucradas las siguientes asociaciones:



Figura 7. Logo de las entidades colaboradoras. Fuente: Fundación Orange

- Fundación Orange: Impulsor del programa. Forma parte del Grupo France Telecom y su objetivo es favorecer la comunicación y la creación de vínculos entre las personas, con especial hincapié en los colectivos en situación de vulnerabilidad.
- FEPA (Federación de Entidades con Proyectos y Pisos Asistidos): Aglutina diferentes organizaciones a nivel estatal que desarrollan proyectos de atención a jóvenes tutelados y extutelados y se encarga de la captación y selección de los jóvenes y de realizar las evaluaciones de impacto.
- BJAdaptaciones: Empresa especializada en el diseño, desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas personalizadas para personas con discapacidad y de ámbito social. En este caso es quien gestiona el desarrollo del proyecto y la coordinación entre los diversos espacios de creación digital.
- CREAFAB: Red Española de Creación y Fabricación Digital, una asociación que busca potenciar la fabricación digital personal y apoyar a los espacios de creación compartida como Fab Labs y Maker Spaces. Aglutina todos los MakerSpace o FabLabs colaboradores del programa.
-

3.3.2. Características del programa

El programa Breakers, *fabricáte un nuevo mundo* es una propuesta educativa en un ámbito innovador que prepara a los jóvenes participantes en el desarrollo de ideas e iniciativas creativas que contribuyan positivamente en su proceso de autonomía y emancipación. Se trata de un programa que podría definirse con las siguientes bases:

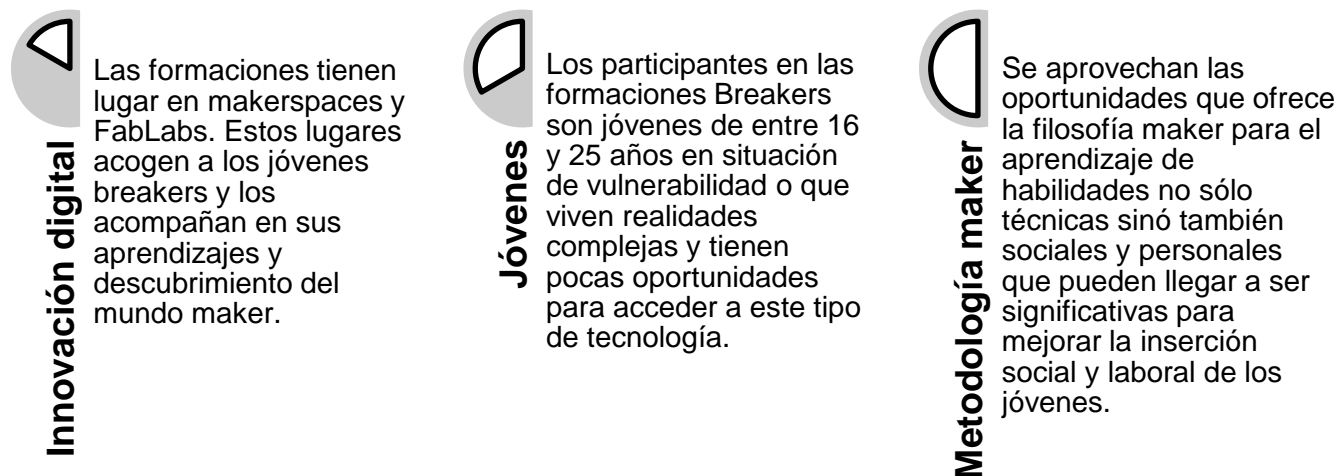


Figura 8. *Bases estructurales del programa “Breakers, fabricáte un nuevo mundo”*. Fuente: elaboración propia

Aunque se trate de un programa destinado a jóvenes, el proceso formativo está dirigido tanto a los formadores del programa como a los participantes del mismo:

1. **Formación para formadores:** De manera periódica, unas dos veces al año, se organizan encuentros entre facilitadores, formadores y educadores de los espacios participantes en los cuales los diferentes implicados tienen la oportunidad de compartir experiencias y puntos de vista. El objetivo de los encuentros es reflexionar sobre el avance del programa y ofrecer formación a los miembros de los equipos formativos para que adquieran competencias propias del makerED y para que cuenten con nuevas herramientas y estrategias que puedan aplicar en las formaciones para jóvenes.
2. **Formación para jóvenes⁴:** Durante tres ediciones al año (invierno, primavera y verano), se lleva a cabo el programa de 40 horas que combina el aprendizaje de habilidades técnicas de diseño 2D/3D y tecnologías de fabricación digital como impresoras 3D, máquinas de corte láser y prototipado electrónico, con otras competencias transversales

**

⁴ Se detallará más sobre el perfil de los participantes y formadores en el apartado de “participantes de la investigación”

y sociales como el trabajo en equipo, la mejora de la comunicación, la negociación y la motivación. Las formaciones tienen lugar de manera regular en las ciudades de Madrid, Sevilla, Bilbao, Valencia, Barcelona y Castelldefels, en los espacios maker y FabLabs que colaboran con el programa.

Además de la formación, Breakers cuenta ya con una plataforma (<http://breakerslab.org/>) que es el punto de encuentro entre las diferentes micro comunidades Breakers. Es un espacio que promueve el intercambio de ideas y conocimientos entre personas con perfiles muy diversos y es una ventana de presentación al mundo para aquellos jóvenes que quieran mostrar sus habilidades y sus proyectos. Además, pretende ser un repositorio de recursos y actividades de creación digital en castellano, gratuito y abierto a todo el mundo.

3.3.3. Principios metodológicos

El programa Breakers tiene una metodología propia diseñada en 2016⁵ por la investigadora y creadora de entornos de aprendizaje Susanna Tesconi. Según ella, La metodología se basa por un lado en el paradigma de la DesignBased Research (DBR), y, por el otro en la formación basada en competencias. La DBR es un enfoque sistemático y flexible que tiene como finalidad mejorar las prácticas educativas a través del análisis reiterativo del diseño de programas y de su implementación. Del mismo modo, el programa está definido por siete principios metodológicos:

1. Aprendizaje centrado en el alumno, empoderándolo en su propio proceso de aprendizaje.
2. Aprendizaje basado en proyectos y orientado a la acción, más que a la mera transmisión de contenidos, para posibilitar el aprendizaje significativo y relevante. Los proyectos de los estudiantes son el eje vertebrador que articula el proceso de aprendizaje.
3. Personalización del proceso de aprendizaje, atendiendo a los diferentes ritmos e intereses.
4. Creación entornos de aprendizaje basados en la experimentación y adaptados al contexto.

**

5. Metodología “aprender haciendo”: combinar las metodologías propias de un laboratorio abierto: DIY, filosofía maker, trabajo en red, prototipado de experiencias, y uso de recursos con enfoque de autoaprendizaje.
6. Los facilitadores se convierten en mentores: son las personas que impulsan los estudiantes en su proceso de descubrimiento y construcción de conocimiento alrededor del proyecto o de las actividades.
7. Programación por competencias: la adquisición y entrenamiento de las competencias de desarrollo como la creatividad, el pensamiento crítico, la consciencia social, la capacidad y actitud de emprendimiento, y las habilidades para el trabajo colaborativo y por proyectos, se trabajan de manera sistemática e integrada.

Del mismo modo, Susanna define una metodología concreta para formadores en entornos maker por parte del facilitador que se simplifica en la siguiente ilustración:



Figura 7. Metodología para docentes maker. Fuente: Jornada UX16, cátedra telefónica-UOC

3.3.4. Contenidos y competencias

Aunque cada espacio y formador decide el contenido definitivo de cada sesión, el programa tiene una estructura general que se basa en la metodología anteriormente expuesta. En este caso, los **contenidos** se desarrollan en las siguientes fases:

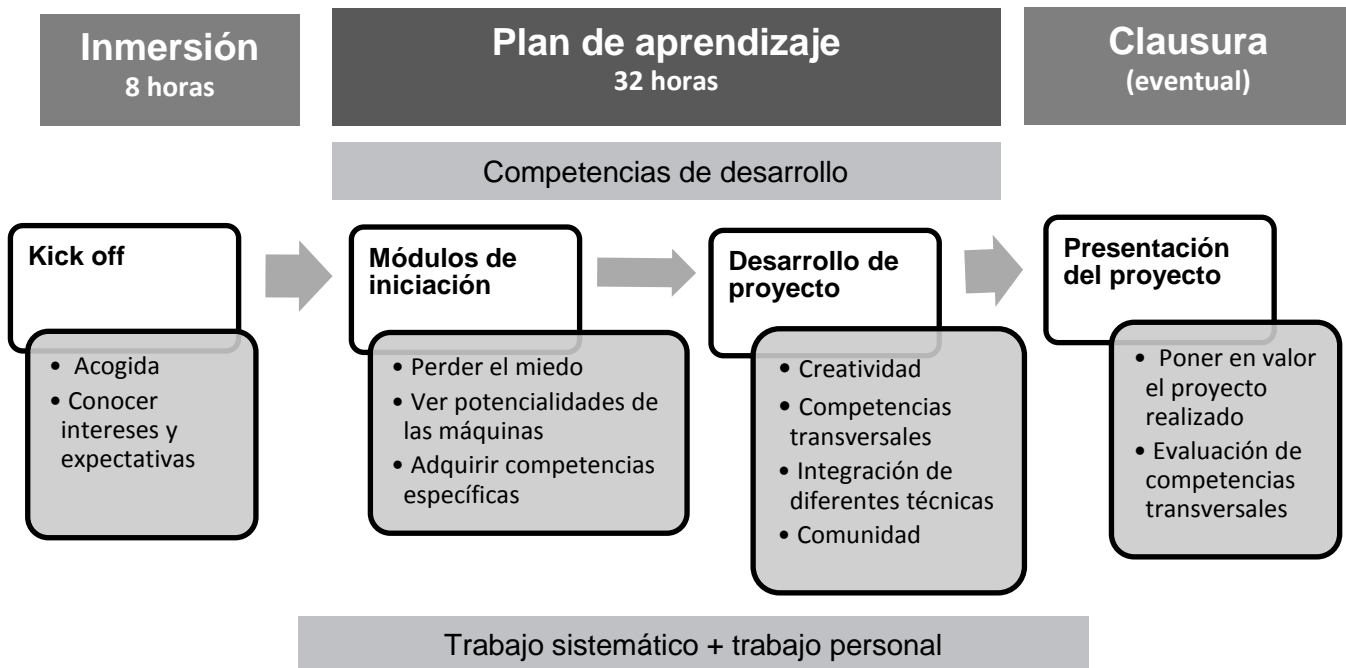


Figura 8. Desarrollo cronológico de contenidos del programa. Fuente: elaboración propia

Asimismo, el programa cuenta con la definición de competencias digitales que pretende desarrollar y que pertenecen a diversos ámbitos de acción:

- Competencias técnicas: Engloban las competencias relacionadas a uso de herramientas y técnicas de creación digital donde se prevé desarrollar lo siguiente:
 - a) Fabricación (molding, impresión 3d, corte y grabado laser, vinilo, fresado CNC)
 - b) Diseño (diseño vectorial 2D y modelado 3D)
 - c) Prototipado rápido electrónico
 - d) Documentación (fotografía y publicación de actividades en redes sociales)
- Competencias transversales: Engloban todas las competencias relacionadas con la puesta en práctica integrada de aptitudes, personalidad, conocimientos y valores donde se prevé desarrollar las siguientes:
 - a) Cooperación y trabajo en equipo
 - b) Toma de decisiones en un contexto cambiante y complejo
 - c) Resiliencia
 - d) Comunicación
 - e) Búsqueda autónoma de recursos y gestión de la información

4. Objetivos de la investigación

Tras realizar un breve recorrido histórico que nos sitúa en los entornos de aprendizaje maker y teniendo en cuenta los interrogantes que sustentan la investigación, e **propósito principal** de la misma es el siguiente:

-
- O_G **Constatar el aporte del programa formativo “Breakers, fabricate un nuevo mundo” en relación a la mejora de la alfabetización digital de jóvenes en riesgo de exclusión social.**
-

Con ello, se pretende contribuir al conocimiento y evaluación de prácticas formativas de alfabetización digital destinadas a jóvenes en situación de vulnerabilidad. Del mismo modo, para el desarrollo integral de mismo, también proponen los siguientes **objetivos específicos** que se enmarcan dentro del mismo programa formativo:

-
- O_{1E} Analizar la correlación existente entre la competencia digital de los participantes y determinadas características de los espacios de fabricación digital.
-
- O_{2E} Examinar la relación de la competencia digitales de los participantes y ciertas orientaciones metodológicas empleadas por los voluntarios y facilitadores.
-
- O_{3E} Verificar la mejora del desarrollo de todos los indicadores de la competencia digital de los participantes en el transcurso del programa.
-

5. Hipótesis y variables de la investigación

Teniendo presentes las cuestiones que el objeto de estudio nos plantea, podemos predecir una serie de hipótesis que serán determinadas por variables independientes ya que el estudio se basa en el desarrollo natural del curso sin incidir en ninguna de las variables.

5.1. Hipótesis

Para asegurar la calidad de la investigación, tal y como sostienen Mcmillan y Schumacher (2008), resulta imprescindible la búsqueda de hipótesis alternativas posibles. En este caso, los interrogantes de la investigación, llevan a plantearse una serie de hipótesis descriptivas, que según la clasificación de Hernández y otros (2003), se enmarcan dentro de las descriptivas, salvo la número 1 y 3, que son de carácter correlacional:

H_{1c}	La competencia digital de los participantes es significativamente diferente en función a las características del espacio.	Correlacional
H_{2D}	Todos los espacios de fabricación digital, infieren de modo directo en el desarrollo de la alfabetización digital de los participantes en el transcurso del curso.	Descriptiva
H_{3c}	Existe una diferencia significativa entre la competencia digital de los participantes y las orientaciones metodológicas empleadas por los voluntarios y facilitadores.	Correlacional
H_{4D}	Las orientaciones metodológicas del programa están basadas en líneas pedagógicas innovadoras que promueven el desarrollo de competencias clave de modo integrado.	Descriptiva
H_{5D}	El programa fomenta todos los indicadores de la competencia digital y hace especial hincapié en el desarrollo de las habilidades más sociales.	Descriptiva
H_{6D}	El equipo de formadores y voluntarios tiene una percepción positiva respecto a las posibilidades de empleabilidad que puede brindar el programa.	Descriptiva

5.2. Variables

Siguiendo la clasificación de Bisquerra (2004) cada hipótesis estará relacionada con una o varias variables situacionales (de tarea o ambientales) u orgánicas (de estado o temporales) las cuales se dividen en sub-dimensiones:

V₁ Datos sociodemográficos: Variable orgánicas de estado que hace referencia a las características personales de cada individuo. En este caso se tendrán en cuenta las siguientes dimensiones:

SD_{1.D1}	Género	Indicador relativo a la construcción social de identidad que se asigna a las personas en función a sus atributos sexuales.
SD_{1.D2}	Nacionalidad	Indicador referente a al lugar de origen del individuo.
SD_{1.D3}	Edad	Indicador referente al tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento del individuo.
SD_{1.D4}	Estudios	Indicador referente al grado formativo ya sea de carácter formal o no formal del individuo.
SD_{1.D5}	Tipo de familia	Indicador referente a la estructura familiar del encuestado. Teniendo en cuenta las diversas y complejas realidades de los sujetos investigados, se realizarán dos grupos: Adolescentes de centros formales (familia nuclear, monoparental, extensa u otros) y de centros no formales (residencias de acogida, pisos tutelados o centros de menores

V₂ Competencia digital: Variable situacional de tarea que hace referencia a las diversas dimensiones que conforman la competencia digital según el reciente informe del INTEF (2017) basado en Marcos Internacionales de la Unesco (2011a, 2011b, 2013) o la Comisión Europea (2012; 2014a, 2014b), entre otros:

CD_{2.D1}	Información y alfabetización informacional	Indicadores relacionados con identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia.
--------------------------	--	--

CD_{2.D2}	Resolución de problemas	Indicadores relativos a identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada o resolver problemas conceptuales a través de medios digitales.
CD_{2.D3}	Seguridad	Indicador relacionado con la protección personal, protección de datos, protección de la identidad digital, uso de seguridad, uso seguro y sostenible.
CD_{2.D4}	Creación de contenido digital	Indicador relacionado con las habilidades y destrezas de crear y editar contenidos nuevos, integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso.
CD_{2.D5}	Comunicación y colaboración	Indicador relacionado con las habilidades de comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros a través de herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes; conciencia intercultural.

V₃ Características del espacio: Variable situacional ambiental y de tarea que hace referencia a las múltiples características que confieren cada espacio de creación digital:

CE_{3.D1}	Organización	Indicador relativo a la gestión interna del ente que desarrolla el proyecto del espacio. Se agruparán por el tipo de organismo que conforman, es decir, si se trata de un espacio gestionado por entidades públicas, si es una asociación autogestionada...
CE_{3.D2}	Valores sociales	Indicador relacionado con los principios éticos del movimiento maker que rigen la entidad. En este caso se tomarán como referencia los indicadores que plantea Hatch (2014) en el manifiesto del movimiento maker.
CE_{3.D3}	Recursos materiales	Indicador referente a los recursos materiales con los que cuenta el proyecto. Se agruparán en herramientas y materiales de fabricación.
CE_{3.D4}	Recursos personales	Indicador referente a los recursos personales con los que cuenta el proyecto para su sustento sin tener en cuenta los visitantes del espacio.

V₄ Metodología Breakers: Variable situacional de tarea que hace referencia a las diversas dimensiones que caracteriza la metodología específica del programa formativo desarrollado por la docente y diseñadora de nuevos entornos de aprendizaje Susanna Tesconi:

MB_{4. D1}	Aprendizaje centrado en el alumnado	Aprendizaje centrado en el alumno y no en el docente, empoderándolo en su propio proceso de aprendizaje
MB_{4. D2}	Aprendizaje por proyectos	Aprendizaje basado en proyectos y orientado a la acción.
MB_{4. D3}	Aprendizaje personalizado	Aprendizaje atendiendo a los diferentes ritmos e intereses del alumnado.
MB_{4. D4}	Aprender basado en “aprender haciendo”	Combinar las metodologías propias de un laboratorio abierto: DIY, filosofía maker, trabajo en red, prototipado de experiencias, y uso de recursos con enfoque de autoaprendizaje.
MB_{4. D5}	Programación por competencias	La adquisición y entrenamiento de las competencias de desarrollo como la creatividad, el pensamiento crítico, la conciencia social, la capacidad y actitud de emprendimiento, y las habilidades para el trabajo colaborativo y por proyectos, se trabajan de manera sistemática e integrada.

5.3. Relaciones con el problema y objetivos de la investigación

A modo de resumen y para poder visualizar las relaciones entre los apartados anteriores, en la Tabla 1 se presentan las relaciones entre las preguntas que guían la investigación con los objetivos y las hipótesis de partida que se pretenden verificar en función de varias variables:

Tabla 1
Relaciones entre preguntas, propósitos, hipótesis y variables de la investigación

Interrogante	Objetivo	Hipótesis inicial	Var.
¿Los espacios en los que se desarrolla el curso infieren el proceso de mejora de alfabetización digital?	O_{1E} Analizar la correlación existente entre la competencia digital de los participantes y determinadas características de los espacios de creación digital.	H_{1C} La competencia digital de los participantes es significativamente diferente en función a las características del espacio. H_{2D} Todos los espacios de fabricación digital, infieren de modo directo en el desarrollo de la alfabetización digital de los participantes en el transcurso del curso.	CE ₃ * CD ₂ ** SD***
¿Las características metodológicas del programa ayudan en el proceso de desarrollo de competencias digitales?	O_{2E} Examinar la relación de la competencia digitales de los participantes y ciertas orientaciones metodológicas empleadas por los voluntarios y facilitadores.	H_{3C} Existe una diferencia significativa entre la competencia digital de los participantes y las orientaciones metodológicas empleadas por los voluntarios y facilitadores. H_{4D} Las orientaciones metodológicas del programa están basadas en líneas pedagógicas innovadoras que promueven el desarrollo integral de las competencias clave.	MB**** CD SD
¿El programa Breakers fomenta la alfabetización digital (con todos los indicadores de la CD) de personas en riesgo de exclusión social?	O_{3E} Verificar la mejora del desarrollo de todos los indicadores de la competencia digital de los participantes en el transcurso del programa.	H_{5D} El programa fomenta todos los indicadores de la competencia digital y hace especial hincapié en el desarrollo de las habilidades más sociales.	CD SD
¿Resulta ser un programa referente para fomentar la inclusión digital y social de jóvenes en riesgo de exclusión social?	O_G Constatar el aporte del programa de formativo en relación a la mejora de la alfabetización digital de jóvenes en riesgo de exclusión social.	H_{6D} El equipo de formadores y voluntarios tiene una percepción positiva respecto a las posibilidades de empleabilidad que puede brindar el programa.	DSD CD

Nota. Fuente: elaboración propia. *Características del espacio; **Competencia digital; ***Datos sociodemográficos; ****Metodología Breakers.

4. Metodología

Una vez desarrollado el marco teórico y tras plantear los interrogantes, propósitos y suposiciones de la problemática de investigación, en el presente apartado se define el enfoque, métodos y técnicas que se llevarán a cabo para el estudio de dicha investigación. Así, en primer lugar se detallará el paradigma en el que se sustenta la investigación y quiénes serán sus participantes. Después, se describirán las técnicas y los instrumentos que se emplearán y como se llevarán a cabo. Finalmente, se detallarán ciertos principios a tener en cuenta.

4.1. Enfoque metodológico

La presente investigación se sitúa principalmente dentro del *paradigma positivista* ya que pretende describir, explicar y predecir los fenómenos que acontecen el programa “*Breakers, fabricate un nuevo mundo*” para identificar las regularidades sujetas a su configuración (Sabariego y Bisquerra, 2004). Aun así, para dicha generalización, resulta indispensable apoyarnos en el *paradigma interpretativo*, ya que de este modo podremos realizar una comprensión de cada espacio y contexto particular para llegar a interpretar las diversas realidades mediante valoraciones cualitativas de los participantes (Pereira, 2011).

De este modo, tal y como sostiene González-Gómez (2008), se podrá optar por llegar al máximo número de personas implicadas, buscando la generalidad y la posibilidad de significación estadística de los resultados; profundizar en la opinión de representantes de esos grupos implicados buscando subjetividad en sus opiniones, o combinar ambas metodologías para completar las ausencias de una y de otra. En definitiva, estamos ante un proyecto que se nutre de dos paradigmas para describir en contexto la alfabetización digital de jóvenes en riesgo de exclusión social en un curso de creación digital.

Por otro lado, la investigación se basa en la *metodología ex post facto* ya que no manipula ni los participantes ni tampoco las propias variables, sino que se realiza la observación en su ambiente natural (Andrés, 2004; Vaquero, 2013).

Dentro de los estudios no experimentales, estamos ante un *estudio de desarrollo de carácter longitudinal* ya que buscamos verificar la mejora de la competencia digital de los participantes en el transcurso del programa formativo. Para ello, se recogerán datos de una muestra en diferentes momentos temporales con el objeto de analizar cambios en las características que componen la muestra (Bisquerra, 2004; Rio Sadornil, 2008). Además, el estudio se complementará con el análisis correlacional para poder establecer posibles

relaciones entre variables y realizar una descripción más profunda teniendo en cuenta la influencia de los posibles factores que inciden en la alfabetización digital de los participantes.

4.2. Población y participantes

La investigación se sitúa en la juventud española en riesgo de exclusión social que participa en el programa formativo de “Breakers, fabricate un nuevo mundo”. En este caso para obtener unos resultados que posibiliten un estudio de consistencia y credibilidad, se prevé realizar un muestreo de carácter *no probabilístico intencional*, que según Sabariego (2004), se realiza cuando los participantes son relevantes como fuente de información. En este caso, los participantes hacen referencia a toda la población ya que estos han sido pre-seleccionados de los que han formado parte en el programa. En este caso, se analizarán las siguientes unidades de análisis que tienen especial relevancia en los objetivos de la presente investigación:

1. **Participantes del programa:** Se contará con participantes de tres ediciones del curso 2018 de los diferentes espacios colaboradores, es decir, se prevé contar con una media de 240 jóvenes entre 16 y 26 años de edad procedentes de diversas comunidades autónomas y que cumplen las siguientes características:

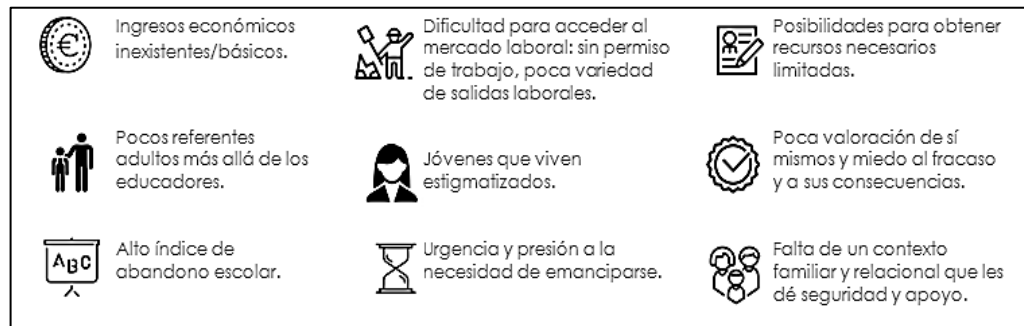


Figura 9. Características de los jóvenes participantes del programa.

Fuente: Elaboración propia.

2. **Formadores del programa:** Se contará con una media de 20 formadores del programa Breakers de entre 26 y 65 años de edad procedentes de los siguientes espacios de fabricación digital:



Figura 10. Ubicación de espacios participantes. Fuente: Plataforma Breakerslab (2017)

Todos los formadores de la muestra son especialistas en diversas técnicas de fabricación digital y la mayoría han cursado estudios Técnicos de Nivel Superior, aunque un pequeño porcentaje proviene del mundo de las Bellas Artes. Aunque nadie haya realizado estudios reglados relacionados con la educación todos ellos han interactuado con jóvenes ya sea impartiendo cursos formativos o participando en programas de voluntariado educativo. Por lo tanto, serán las personas idóneas para valorar el impacto del curso en relación al desarrollo de competencias digitales de los participantes.

3. **Voluntarios del programa:** Se contará con una media de 25 voluntarios que participen en el programa cuyo perfil está relacionado con el ámbito socio-pedagógico. Los voluntarios tienen también una gran labor ya que su aportación puede ser de gran relevancia, en especial, en la valoración de la metodología empleada.

4.3. Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Para recopilar unos datos que muestren el desarrollo del curso en su totalidad, tal y como sugieren autores como González-Gómez (2008) o Pereira-Perez (2011), se combinarán técnicas de índole cualitativo como cuantitativo que se ajusten al problema objeto de estudio y la naturaleza de los datos que nos interesa obtener. Dicho esto, serán los siguientes instrumentos los que se emplearán para la recogida de datos, la cual se realizará en diversos momentos de la investigación:

- a. Encuestas pre-test y post-test a los participantes para obtener datos sociodemográficos y competencia digital de los participantes.
- b. Entrevistas semiestructuradas en grupos de discusión a facilitadores y voluntarios para obtener una valoración con respecto al desarrollo de la competencia digital de los participantes en el desarrollo del curso.
- c. Entrevistas semiestructuradas individuales a los participantes obtener una valoración personal con respecto al desarrollo de la competencia digital del curso.
- d. Rúbricas de observación para obtener los datos relacionados a las características de cada espacio.
- e. Rúbricas de observación para obtener los datos relacionados al seguimiento metodológico del programa.
- f. Block de notas para obtener datos relacionados con el seguimiento como observador participante del programa.

Para la selección y elaboración de instrumentos de análisis se tendrán en cuenta trabajos similares del ámbito de las TIC y la brecha digital (Ferrari, 2013; Vaquero, 2013; Carrera, Vaquero y Balsells, 2011) y los informes más actuales en relación a las competencias digitales (Coll, 2012; Intef, 2017; Kampilis, Punie, y Devine, 2015).

La validación de dichos instrumentos se realizará mediante métodos de validez interna y externa (Río Sadornil, 2008). En el primer caso, se realizará una prueba piloto para fundamentar el valor interno de la investigación y posteriormente se realizará la evaluación de la prueba piloto mediante la evaluación de expertos del ámbito educativo, movimiento Maker e intervención socioeducativa.

Entre ellos, se prevé la asesoría de doctores universitarios de innovación pedagógica y TIC de la Universidad Autónoma de Madrid y País Vasco tanto el apoyo de la investigadora y diseñadora pedagógica de entornos maker de la Universidad Autónoma de Barcelona Susanna Tesconi. Del mismo modo, se mantendrá contacto directo con referentes del Movimiento Maker y Educación en España como Cesar García Sáez, Manuel Martínez Torán o Mariona Ciller. También se mantendrá una relación y colaboración continua con la consultora del proyecto Breakers Dalia Ferran, de BJ Adaptaciones y Blanca Villamía, jefa de proyectos de la Fundación Orange. Para finalizar, la relación con los educadores sociales de FEPA como los responsables de coordinación del proyecto será esencial para

comprender en profundidad el colectivo con el que se está trabajando en general y cada participante en particular.

4.4. Procesamiento y plan de análisis de datos

Tal y como argumenta Bisquerra (2004), el propósito fundamental de la fase de *análisis de datos* consiste en dar sentido a la información obtenida, tratándola y organizándola para poder explicar, describir e interpretar el fenómeno objeto de estudio y dar respuesta al problema planteado. En este caso, se obtendrán datos que requieren un análisis cualitativo, pero también cuantitativo por lo tanto se seguirán dos caminos paralelos y simultáneos para llegar a la misma finalidad.

En cuanto al análisis cuantitativo, se prevé partir del análisis estadístico de las encuestas pre/post test y las rúbricas de observación. Para ello, en primer lugar, se aplicará la estadística descriptiva donde se resumirán, organizarán y representarán los datos empíricos con el fin de hacerlos más manejables y evaluables. En una segunda fase, se realizará un análisis inferencial donde se tratará de contrastar, comparar o correlacionar los datos mediante las posibles relaciones entre las variables definidas. Para la realización de dichas técnicas se prevé utilizar el software de análisis de datos estadísticos SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

En el *análisis cualitativo*, partirá de los datos obtenidos de las transcripciones de las entrevistas, sesiones de observación o imágenes documentadas en el transcurso del programa por los propios participantes. En este caso, se empleará el modelo de análisis planteado por (Miles, Huberman y Saldaña, 1984) que contempla tres fases clave:

1. Reducción de datos y agrupación en unidades de significado o categorías temáticas a las que se le asignará un código de acuerdo a los criterios sobre los interrogantes a responder.
2. Análisis categórico destinado a la comprensión más profunda de los fenómenos y la generación de relaciones mediante la creación de gráficas descriptivas o explicativas y matrices o tablas de co-ocurrencia ente los códigos definidos.
3. Interpretación y elaboración de conclusiones a la luz del marco teórico inicial para realizar la triangulación de los resultados obtenidos.

En esta segunda fase más compleja se prevé hacer uso del software Atlas.ti 6, programa de análisis de datos cualitativos, para facilitar las tareas analíticas.

4.5. Aspectos éticos

Todo proyecto de investigación, cual sea su enfoque, debería tener en cuenta ciertos aspectos para asegurar que se cumplen los mínimos requisitos éticos. En este caso, se tomará como referencia los principios que González Avila (2002) sugiere para la evaluación de los principios éticos:

Valor social o científico	En este caso, la evolución del programa formativo Breakers aportará evidencias que servirán para diseñar el modelo ejemplar de alfabetización digital destinado a jóvenes en riesgo de exclusión social.
Selección equitativa de los sujetos	Esta investigación se sitúa en una muestra real que incluye a todos los participantes del programa, independientemente de los factores personales que puedan incidir en los resultados de la investigación. Por lo tanto, la voluntad de cada participante será el único impedimento que pueda dejar fuera a alguno de los sujetos. La pretensión es hallar resultados que reflejen la realidad, incluso de aquellos participantes de los cuales se espera un resultado negativo o que abandonen el programa durante el transcurso del mismo. El objetivo por lo tanto, no es obtener unos datos positivos del programa sino unos datos que muestren los resultados reales para realizar posibles mejoras.
Validez científica	Para mostrar una validez científica la investigación se basa en un marco teórico fundamentado, una muestra representativa e instrumentos de análisis de gran validez científica. Además, mantiene un alto grado de correspondencia entre la realidad psicológica, cultural o social de los sujetos investigados con respecto al método empleado.

Proporción favorable del riesgo beneficio

El propósito de la investigación está totalmente relacionado con comprobar la eficacia del programa formativo tratando de minimizar los riesgos de obtener resultados de baja competencia digital de los sujetos. Es por ello que además de resultados numéricos se buscan resultados en contexto.

Consentimiento informado

La investigación se realiza solo si existe el consentimiento informado, es decir, cuando los individuos participen en la investigación propuesta sólo cuando ésta sea compatible con sus valores, intereses y preferencias; y que lo hacen por propia voluntad con el conocimiento suficiente para decidir con responsabilidad sobre sí mismos. En este caso, sobre todo en el caso de los jóvenes participantes se tendrá muy en cuenta la voluntad de querer participar en la investigación.

Respeto a los sujetos inscritos

El respeto a los sujetos que participarán en el programa será un requisito esencial. Esto implicará permitir que cambie de opinión o reservar en el manejo de la información mediante leyes explícitas de confidencialidad y derechos de autor/imagen. Además, los posibles nuevos resultados de la investigación se irán dando a conocer en el transcurso del proyecto estableciendo métodos de envío o información de datos obtenidos.

5. Plan de trabajo y recursos

La presente investigación se prevé llevar a cabo durante 3 académicos en los años 2017-2020 con una dedicación a tiempo completo, tal y como establece el RD 43/2015 que regula las Enseñanzas Oficiales de Doctorado. Para la gestión y ejecución del proyecto se ha establecido un plan de trabajo con hitos y tareas específicas. Así, con la siguiente tabla de temporalización se pretende mostrar el *transcurso de tres años de investigación* enmarcados dentro del programa formativo “Breakers, fabricate un nuevo mundo”. Tal y como puede observarse en la tabla, se dedicará los seis primeros meses a la elaboración del marco teórico y metodológico. En este segundo, cabe destacar que se realizará una prueba piloto en la Edición de Breakers Verano 2017 para validar los instrumentos de recogida de datos junto a la revisión de diversos especialistas en el campo. La segunda fase, tendrá como objetivo la recogida y análisis de datos, mientras en el último año, se elaborará el trabajo final incluyendo los resultados, la discusión, conclusiones y nuevas vías de investigación. De todas formas, cabe destacar que para una efectiva y continua investigación será necesario contar con los siguientes *recursos*:

Por un lado, se establecerá un “Convenio de Colaboración” con la Fundación Orange para los tres años de investigación, donde se detallarán y acordarán los propósitos, implicación y dedicación de ambas partes interesadas. Esto, posibilitará de forma legal que aun terminando el “Convenio de Cooperación Educativa de prácticas extracurriculares” que está cerrado actualmente, se pueda seguir desarrollando la investigación sin que esta se quede a medio camino por asuntos burocráticos e institucionales. Además, la firma de este convenio permitirá la posibilidad de gestionar y modificar como becaria de la Fundación la evaluación de “Breakers” que se está realizando actualmente.

Por otro lado, se espera poder participar en un grupo de investigación de la UAM. Dentro de estas, se intentará participar en el grupo de Investigación de GICE⁶, en la temática de TIC y Justicia Social. También se valorará la posibilidad de participar en el grupo DIM⁷. Con ello se prevé poder publicar al menos tres artículos de investigación que posibilitará que la temática vaya adquiriendo relevancia.

**

⁶ Grupo de Investigación Cambio Educativo para la Justicia Social liderado por Javier Murillo

⁷ Grupo de Investigación Didáctica, Internet y Multimedia liderado por Melchor Gómez

Tabla 3.
Tabla de tareas

Curso académico		2017-2018						2018-2019						2019-2020										
		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	
Tareas																								
Hitos	1. Elaboración marco teórico																							
	1. Búsqueda de fuentes documentales																							
	2. Revisión bibliográfica																							
	3. Definición del marco teórico																							
	4. Redacción del marco teórico																							
	2. Elaboración marco metodológico																							
	1. Definición problema investigación																							
	2. Formulación de hipótesis y variables																							
	3. Elección de unidades de análisis																							
	4. Elaboración instrumentos recogida datos																							
	5. Validación instrumentos recogida datos																							
	6. Redacción marco metodológico																							
	3. Recogida de datos																							
	1. Entrega cuestionarios y rúbricas																							
	2. Cumplimiento rúbricas observacionales																							
	3. Documentación observacional																							
	4. Cumplimiento cuestionarios																							
	5. Realización entrevistas participantes																							
	6. Realización entrevistas formadores																							
	7. Realización entrevistas voluntarios																							
4. Análisis de datos																								
1. Reducción datos cuantitativos																								
2. Análisis estadístico datos cuantitativos																								
3. Reducción datos cualitativos																								
4. Categorización y codificación datos cuali.																								
5. Puesta en común de datos																								
5. Elaboración memoria final																								
1. Redacción resultados comunes																								
2. Redacción discusión																								
3. Redacción conclusiones																								
4. Maquetación y redacción final																								

Notas. Fuente: elaboración propia.

*proyecto piloto en el que se validarán los instrumentos de recogida de datos. **ediciones Breaker verano, invierno y primavera 2018.

6. Sostenibilidad e impacto previsto

Aunque en el ámbito informal existan numerosas experiencias de alfabetización digital para la inclusión social, tal y como venimos comentado a lo largo del proyecto, la mayoría se basan en el mero aprendizaje de instrumentos tecnológicos y se desarrollan, en muchos casos, con metodologías donde el educador es el único transmisor del conocimiento. En este contexto, la necesidad de recopilar, sistematizar y difundir buenas prácticas e iniciativas de formación a jóvenes desfavorecidos es uno de los retos que entidades sociales, educativas y gubernamentales venimos persiguiendo año tras año.

Ante ello, la cercanía y acceso personal al programa formativo “Breakers, fabricate un nuevo mundo” facilita la puesta en práctica de una investigación la cual se prevé que tendrá resultados eminentes en múltiples contextos:

Por un lado, se espera que los resultados evidencien que los laboratorios digitales ubicados en contextos informales son una gran herramienta de aprendizaje. En este sentido, se pone en valor el aprendizaje ubicuo proponiendo los FabLabs como espacios alternativos a la enseñanza formal. Por otro lado, se prevé verificar la efectividad del programa en cuanto al desarrollo de la competencia digital de jóvenes en riesgo, siendo, por lo tanto, un programa de impacto social que puede extenderse y generalizarse en cualquier lugar del mundo. Finalmente, abre la posibilidad de realizar investigaciones en el replanteo del diseño y desarrollo de prácticas formativas destinadas a jóvenes centradas en metodologías activas que permitan el empoderamiento y faciliten la empleabilidad de este colectivo.

Para dar visibilidad a los resultados obtenidos mediante la presente investigación, se prevé elaborar un plan estratégico de difusión y divulgación en el que se tomará como referencia el informe de asesoría de Zamora y Linda (2003). Para la difusión científica, se prevé diseñar una serie de herramientas y estrategias para introducir el discurso del presente proyecto en el ámbito científico. Entre las actividades previstas, se prevé contar con participación y colaboración de grupos de investigación en Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad del País Vasco, para publicar artículos científicos en revistas indexadas jcr en el transcurso de la elaboración de la tesis. También se pondrá especial énfasis en la publicación de la tesis y artículos en bases de datos de acceso abierto y bajo las licencias de Creative Commons (CC-NC-SA).

Asimismo, en cuanto a la divulgación de los resultados, se planificarán una serie de actividades para fomentar la reapropiación social del conocimiento científico, dando paso, tal y como sugiere Espinosa (2010) al protagonismo ciudadano en la toma de decisiones de problemas que afectan la calidad de vida de las personas. Para ello, se pretende contar con la colaboración de la Fundación Orange, FEPA y la Red de FabLabs española ya que son entidades que cuentan con la ventaja de poder llegar a las bases con eficacia, incluso a las zonas más desfavorecidas.

En definitiva, teniendo un planteamiento estructurado, podemos prever que el desarrollo satisfactorio de dicha tesis doctoral puede tener gran transcendencia en el ámbito de la investigación, desarrollo e innovación educativa en tiempos de ubicuidad. Esta investigación puede tener un valor añadido en recientes investigaciones relacionadas con el aprendizaje en entornos maker (Blikstein, 2013; Blikstein y Krannich, 2013; Bullock y Sator, 2015; Kurti, Kurti, y Fleming, 2014; Martin, 2015; Martínez-Torán, 2016; Stager, 2013; Tesconi, 2016; Vossoughi, Hooper, y Exploratorium, 2016) o la alfabetización digital como factor de inclusión social (Arriazu, 2015; Sebastián y García, 2011; Druetta, 2010; Travieso y Planella, 2008; Vaquero, 2013; Carrera, Vaquero y Balsells, 2011). Además, la divulgación de la presente tesis fomentará el conocimiento sobre los posibles beneficios del programa Breakers, y en general de los entornos de aprendizaje maker, como referentes de la ruptura entre el aprendizaje formal e informal.

7. Referencias

- Aguirre Pérez, R. (2017). *La competencia digital en un programa para jóvenes desfavorecidos que han desertado de la Secundaria* (Tesis doctoral en Educación). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. Luxemburgo: Publicaciones de la Unión Europea.
- Almenara, J. C., y Cejudo, M. C. L. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 42(2), 7-28.
- Alva de la Selva, A. R. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60 (223), 265–286.
- Anderson, C. (2014). *Makers: the new industrial revolution*. Nueva York: Random House Business.
- Area, M., y Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista Española de Documentación Científica*, 46–74. (DOI: 10.3989/redc.2012.mono.977).
- Arriazu-Muñoz, R. (2015). La incidencia de la brecha digital y la exclusión social tecnológica el impacto de las competencias digitales en los colectivos vulnerables. *Praxis Sociológica*, (19), 225–240. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5383986>.
- Bisquerra-Anzina, R. (2004). *Metodología de la investigación cualitativa*. Madrid: Editorial la Muralla.
- Blanco-García, M. M., Sánchez-Antolín, P., y Ramos-Pardo, F. J. (2014). Inequality in education and new challenges in the use of information and communication technologies. *Social and Behavioral Sciences*, 116, 1519 – 1522. (DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.427).
- Blikstein, P. (2013). Digital Fabrication and “Making” in Education: The Democratization of Invention. *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*, 1–21. (DOI:10.1080/10749039.2014.939762).
- 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 '13*. Nueva York: ACM Press. (DOI: 10.1145/2485760.2485884).
- Blikstein, P., y Worsley, M. (2016). Children are not Hackers: Building a Culture of Powerful Ideas, Deep Learning, and Equity in the Maker Movement. En K. A. Peppler, E. Halverson, y Y. B. Kafai (Eds.), *Makeology: Makerspaces as learners environments* (64–80). Routledge.

- Bonet, S. M. (2016). *Els nous inventors: de la fàbrica a la sala d'estar Un estudi de la comunitat maker a través de quatre espais de la ciutat de Barcelona. Estudis Culturals, Universitat Oberta de Catalunya*. Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/58065/3>.
- 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. (DOI: 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. *Organización Internacional Del Trabajo*, 19.
- Bullock, S. M., y Sator, A. J. (2015). Maker pedagogy and science teacher education. *Journal of the Canadian Association for Curriculum Studies*, 11(1), 61–87.
- Caridad-Sebastián, M., y Ayuso-García, M. D. (2011). Situación de la brecha digital de género y medidas de inclusión en España. *Investigación Bibliotecológica*, 25(55), 227–252. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5817221>.
- Carrera, X., y Farran, C. (2011). Instrumento de evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo social. *EduTec-E: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 35, 1-25. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec35>.
- Casado-Ortiz, R., y Díez-Calurano, E. (2006). 13 claves de la alfabetización digital. En R. Casado-Ortiz (coord.), *Claves de la Alfabetización Digital* (pp. 203–216). Madrid: Fundación Telefónica. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/codigo=3269419>.
- Cedefop. (2015). Science, technology, engineering and mathematics skills. *EU Skills Panorama 2015*. Recuperado de http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/EUSP_AH_STEM_0.pdf.
- Cervera, M. G., y Johnson, L. (2015). Educación y tecnología: nuevos escenarios de aprendizaje desde una visión transformadora. *Universities and Knowledge Society Journal*, 12(122), 1–14. (DOI: 10.7238/rusc.v12i2.2570).
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72.
- Comisión Europea. (2012). Rethinking Education: Investing in skills for better socio-economic outcomes Estrasburgo: Comisión Europea. Recuperado de <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0669&from=EN>.
- Comisión Europea (2014). *Digital Inclusion and Skills in EU 2014. Digital Agenda for Europe. Scoreboard*. Estrasburgo: Comisión Europea. Recuperado de <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/digital-inclusion-and-skills-eu-2014>.

- Comisión Europea (2014): *Measuring Digital Skills across the EU: EU wide indicators of Digital Competence*. Digital Agenda for Europe. Europe 2020. Estrasburgo: Comisión Europea. Recuperado de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/news/scoreboard-2014-digital-inclusion-and-skills-eu-2014>.
- Crovi-Druetta, D. M. (2010). Jóvenes, migraciones digitales y brecha tecnológica. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 9(209), 119–133. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42116235008>.
- Dewey, J. (1902). *The Child and the Curriculum*. Chicago: University of Chicago.
- Díez-Gutierrez, J., Fernández-Rodríguez 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. (DOI: 10.1162/INOV_a_00135).
- Escudero-Muñoz, 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 de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev133 ART4.pdf>.
- Espinosa-Santos, V. (2010). Difusión y divulgación de la investigación científica. *Idesia*, 28(3), 5-6. (DOI: 10.4067/S0718-34292010000300001).
- Ferrari, A., Neža-Brečko, B., y Punie, Y. (2013). *DIGCOMP: a Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. *eLearning Papers*. (DOI: 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 inicial. *Educacion XX1*, 13(1), 39–63.
- Fundación Orange (2017). *Plataforma Breakerslab*. Recuerado de <http://breakerslab.org/>.
- García, E. M. I. (2016). Economía social + innovación tecnológica: Experiencias de éxito en Entornos de Precariedad. *Journal of Technology Management and Innovation*, 11(1), 86–92.
- García, R., Ramírez, A., y Rodrgíguez, M. M. (2014). Educación en alfabetización mediática para una nueva ciudadanía prosumidora. *Comunicar*, (43), 15–23. (DOI: 10.3916/C43-2014-01).
- García-Jiménez, L., y Carmona-Martínez, M. (2008). El “cuarto mundo” digital en España. Análisis de las desigualdades tecnológicas entre Comunidades Autónomas. *Telos*, (76), 2–17. Recuperado de <https://telos.fundaciontelefonica.com/telos/documentos imprimible.asp?idarticulo=2&rev=76.htm>.

- García-Saez, 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-Avila, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29, 85–103. Recuperado de <http://rieoei.org/rie29f.htm>.
- González-Gómez, 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 de <http://biblioteca.hegoa.ehu.es/system/ebooks/14809/original>.
- Gutiérrez, A., y Tyner, K. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Revista Científica de Educomunicación*, 38(19), 31-39. (DOI: 10.3916/C38-2012-02-03).
- Harvard College (2014). The Maker Movement in Education: Designing, Creating, and Learning Across Contexts. *Harvard Educational Review*, 84(4), 492–494. (DOI: 10.17763/haer.84.4.b1p1352374577600).
- Hatch, M. (2014). The Maker Movement Manifesto. *The Maker Movement Manifesto*, 1–31.(DOI: 10.1162/INOV_a_00135).
- Hine, P. (2011). *Unesco ITC competency frameworks for Teachers*. Paris: UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475E.pdf>.
- Hobbs, R. (2011). *Digital and Media Literacy: connecting culture and classroom*. Thousand Oaks: SAGE Publications Company.
- Illomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., y Kantosalo, A. (2017). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Educ Inf Technol*, 21, 655–679. (DOI: 10.1007/s10639-014-9346-4).
- INTEF (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. Recuperado de <http://educalab.es/documents/10180/12809/Marco+competencia+digital+docente+2017/afb07987-1ad6-4b2d-bdc8-58e9faeccc>.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). *The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition Contenidos*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Kampylis, P., Punie, Y., y Devine, J. (2015a). *A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Unión Europea (DOI: 10.2791/54070).
- Kampylis, P., Punie, Y., y Devine, J. (2015b). *Promoting Effective Digital-Age Learning - A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations*. Unión Europea. (DOI: 10.2791/54070).
- Kimberly S. y otros (2014). Learning in the Making: A Comparative Case Study of Three Makerspaces. *Harvard Educational Review Winter*, 84(4), 505–565.

- Kurti, R. S., Kurti, D. L., & Fleming, L. (2014). The philosophy of educational makerspaces. *Teacher Librarian*, 41(5), 8–11.
- Kuznetsov, S., y Paulos, E. (2010). Rise of the Expert Amateur: DIY Projects, Communities, and Cultures. En la conferencia *NordiCHI 2010: Extending Boundaries - Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 295–304). (DOI: 10.1145/1868914.1868950).
- Levis, D. (2006). Alfabetos y saberes: La alfabetización digital. *Comunicar*, 26, 78–82.
- Manuel, J., y Muñoz, E. (2009). Buenas Prácticas y Programas extraordinarios de atención al alumnado en riesgo de exclusión educativa. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 13(3), 108-141. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev13.pdf>.
- Mansell, R. y Tremblay, G. (eds.) (2013). *Renewing the knowledge societies vision for peace and sustainable development*. París: UNESCO.
- Martin, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Pre-College Engineering Education Research*, 5(1), 28-39. (DOI: 10.7771/2157-9288.1099).
- Martínez-Torán, M. (2016). Porque tienen tanta aceptación los espacios maker entre los jóvenes. *Cuadernos de Investigación en Juventud*, 1, 2-17. (DOI: 10.22400/cij.1.e003).
- McLaren, P. (1995). *Critical pedagogy and predatory culture: oppositional politics in a postmodern era*. London: Routledge.
- Mcmillan, J. H., y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa. Una introducción conceptual*. Madrid: Pearson Educación.
- Melendro, M., García Castilla, F. J., y Goig, R. (2016). El uso de las TIC en el ocio y la formación de los jóvenes vulnerables. *Revista Española de Pedagogía*, (263), 71–89. Recuperado de http://fj7gg9gb2q.search.serialssolutions.com/?url_ver=Z39.88-2004.
- Melendro, M., y Goig, M. (2016). El uso de las TIC en el ocio y la formación de los jóvenes vulnerables. *Revista Española de Pedagogía*, (263), 71–89.
- METAD (2013). *Agenda digital de España: Plan de inclusión digital y empleabilidad*. Madrid: Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., y Saldaña, J. (1984). *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. Londres: Editorial SAGE.
- Monarca, H. (2013). The contribution of school transitions research on school orientation in compulsory secondary education. *Revista Española de Orientación Y Psicopedagogía*, 24(2), 116–125. Recuperado de revistas.uned.es/index.php/reop/article/view/11262
- Montessori, M. (1964). *The advanced Montessori Method* (Bentely ed). Cambridge: Schocken.
- Ojeda-Castañeda, G. (2016). *Informe de investigación para el análisis de tecnologías convergentes de información y comunicación en el ámbito educativo*. Recuperado de <http://ares.cnice.mec.es/informes/09/documentos/creditos.htm>.

- Olmos-Rueda, P. (2014). Competencias básicas y procesos perceptivos: factores claves en la formación y orientación de los jóvenes en riesgo de exclusión educativa y sociolaboral. *RIE*, 32(2), 531–546. (DOI: 10.6018/rie.32.2.181551).
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. *BOE*, 29 de enero de 2015, num. 25, p. 8986-7003.
- Pereira-Perez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación : Una experiencia concreta Mixed Method Designs in Education Research: a Particular Experience. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15–29.
- Pérez-Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A., y Fandos Igado, M. (2016). La competencia digital de la Generación Z: claves para su introducción curricular en la Educación Primaria. *Comunicar*, 49, 71–80. (DOI: 10.3916/C49-2016-07).
- Pérez-Rodríguez, M. A., y Delgado-Ponce, Á. (2012). From digital and audiovisual competence to media competence: Dimensions and indicators. *Comunicar*, 39(20), 25-34. (DOI:10.3916/C39-2012-02-02).
- 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.
- Real Decreto 43/2015 de 2 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado. *BOE*, 3 de febrero de 2015, num. 29, p. 8088-8091.
- Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (DOL 394 de 30.12.2006, p. 10-18).
- Reymen, D., y Consult, I. (2015). *Labour makert shortages in the European Union*. Brussels. Recuperado de <http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/2015/542202/IPOL.pdf>.
- Río-Sadornil, D., García-Llamas, J. L., y Gil-Pascual, J. A. (2008). *Métodos de investigación en educación. 1, Proceso y diseños no complejos*. Madrid: UNED.
- Roldán, P. P., y Sabulsky, M. G. (2014). Futuros docentes en tiempos de convergencia digital. *VEC: Virtualidad, Educación Y Ciencia*, 3(1), 11–26.
- Ruiz-Martín, J. M., y Alcalá-Mellado, J. R. (2016). Los cuatro ejes de la cultura participativa actual. De las plataformas virtuales al medialab. *ICONO14*, 14(1), 95. (DOI: 10.7195/ri14.v14i1.904).
- 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. (DOI: 10.17763/haer.84.4. brr347337).





- Stager, G. S. (2013). *Papert's Prison Fab Lab: Implications for the maker movement and education design. Constructing Modern Knowledge*. New York.
- Tanenbaum, J. G., Fraser, S., Williams, A. M., Desjardins, A., y Tanenbaum, K. (2013). Democratizing Technology: Pleasure, Utility and Expressiveness in DIY and Maker Practice. *CHI*, 2603–2612.
- Tedesco, j. C. (2011). Los desafíos de la Educación Básica del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55, 31-47. Recuperado de rieoei.org/rie55a01.pdf.
- Tesconi, S. (2015). Crear artefactos para generar conocimiento compartido . El modelo de aprendizaje del movimiento maker como herramienta de formación del profesorado. *Universitat Autònoma Barcelona*, 1-12.
- Tesconi, S. (2016). *Movimiento maker y Educación*. Barcelona: Comunicación y Pegagogía.
- Tesconi, S. (2017). *Del aula al laboratorio. Buenas prácticas para la creación de laboratorios en el ámbito educativo*. San Sebastian: Tabakalera.
- Tesconi, S., y Arias, L. (2013). Digital Fabrication Against Early School Dropout. Education Program At Fablab Asturias. Recuperado de <http://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/36439031/fablearn>.
- Torán-Martínez, M., y Conejero-Rodilla, A. C., Berenguer, F., y Cruz-García, C. (2012). Escenarios de futuro de la artesanía española: método de estudio. *DEFORMA*, 2-8. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/1051/70017/Martínez%BCon.j>
- Tyner, K.; Gutierrez-Martín, A., y González-Torrego, A. (2015). “Multiliteracy” without walls in the age of convergence. *Curriculum y Formación Del Profesorado*, 19(2), 42–56.
- Travieso, J. L, y Planella, J. (2008). La alfabetización digital como factor de inclusión social: una mirada crítica. *UOC Papers*, 6,1-9.
- Vaquero-Tió, 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.
- Vossoughi, S., Hooper, P. K., y Exploratorium, M. E. (2016). Making Through the Lens of Culture and Power: Toward Transformative Visions for Educational Equity. *Harvard Educational Review*, 86(2).
- Wilson, C.; Grizzle, A.; Tuazon, R.; Akyempong, K. y Cheung, C. K. (eds.) (2011). *Alfabetización Mediática e Informativa Curriculum para profesores*. Paris: UNESCO.
- Zamora, E., y Linda, B. (2003). Difusión y promoción del proyecto. San José: Seire de Publicaciones RUTA.


8. Anexo


ANEXO 1. Iniciativas y programas Maker en Educación

Tabla 3

Iniciativas y buenas prácticas Maker en Educación

	Nombre	Impulsores	Destinatarios	Detalles
Educación reglada	FabEd 	Fab Foundation junto con TIES (Teaching Institute of Excellence in STEM)	Colegios de Educación Obligatoria a nivel internacional	Busca incorporar los Fab Labs dentro del currículum educativo y para ello están elaborando contenidos que permitan utilizar la fabricación digital como vehículo para la enseñanza STEM.
	Fablab@school 	Universidad de Stanford, Paulo Blikstein como propulsor	Colegios a nivel internacional, desarrollo desde la Universidad de Stanford.	Programa experimental que propone la creación de un Fab Lab en cada colegio, como recurso didáctico. La idea es que una vez instalado este espacio, se utilice para investigar y compartir el conocimiento así como analizar y detectar las mejores prácticas educativas maker.
	Aulab – LABoral 	Centro Cultural LABoral, Susanna Tesconi como propulsora	Colegios de Educación Obligatoria del Principado de Asturias	En el programa distintas escuelas se acercan al Fab Lab para ver cómo pueden complementar su enseñanza mediante el uso de los equipamientos disponibles y AuLab acompaña a los profesores para que se apropien de los espacios de su escuela y generen materiales didácticos propios para complementar sus asignaturas.
	GarageLab 	Fundación Orange	Colegios de Segunda Oportunidad y de FP Básica de España	El programa se basa por un lado, a formar docentes de estos colegios en la filosofía maker y brindar recursos y metodologías aplicables en su aula. Por otro, el alumnado, junto a un equipo de arquitectura participativa, diseña y crea su espacio GarageLab. Se busca construir una identidad maker común para que después crear proyectos con competencias STEAM.

Educación no reglada	<p>Arduino CTC</p> 	<p>Arduino Verkstad</p>	<p>Colegios e Institutos a nivel internacional</p>	<p>El programa fue diseñado para ofrecer apoyo a los profesores de tecnología dando una completa formación compuesto en cuatro bloques que se integran en el curriculum de la asignatura de tecnología. Para ello se Arduino Verkstad da una formación fomentando el uso de tecnologías abiertas y prototipado rápido para que después los profesores lo apliquen en el aula.</p>
	<p>MakerEd</p> 	<p>MakerEd, fundación sin ánimo de lucro</p>	<p>Red de MakerEd a nivel internacional pero sobre todo en EEUU</p>	<p>La fundación quiere promover una educación más cercana a las prácticas Maker. Se trata de una formación orientada a jóvenes que servirán a su vez como formadores para realizar cursos de verano utilizando metodologías maker.</p>
	<p>Gaztea Tech</p> 	<p>Espacio Open de Bilbao</p>	<p>Jóvenes de la Comunidad Autónoma Vasca</p>	<p>Programa formativo para desarrollar las habilidades creativas en los jóvenes relacionadas con lo digital. El programa tiene una duración de una semana, en la que los participantes exploran distintos tipos de tecnología debiendo crear al final sus propios prototipos.</p>
	<p>FabAcademy</p> 	<p>MIT, Neil Gershenfeld como propulsor</p>	<p>Interesados en la fabricación digital</p>	<p>Programa de choque de fabricación digital online para adquirir las competencias básicas de la fabricación digital. Está basado en el programa original del curso "How to Make Almost Anything" que dio origen a los Fab Labs.</p>
	<p>MakerCamp</p> 	<p>Make Media junto a Google</p>	<p>Familias interesadas en la creación digital</p>	<p>Es una especie campamentos de verano basado en actividades prácticas. El objetivo del programa es que los padres acompañen a los niños en el proceso de aprendizaje, descubriendo juntos cómo crear el objeto propuesto o replicando el experimento en cuestión.</p>

	<p>YAMakers</p> 	Fundación Orange, BJA-daptaciones y Fundación Friends	Jóvenes barcelonenses con autismo de alto funcionamiento.	Se trata de un programa desarrollado en los Ateneos de Fabricación de Barcelona que busca desarrollar proyectos de impresión 3D para mejorar la autonomía de personas con discapacidad.
--	--	---	---	---

Notas. Fuente: elaboración propia

ANEXO 2. Espacios colaboradores en el programa Breaker

Tabla 4

Espacios maker y FabLab colaboradores del Programa Breakers 2016-2020

Espacio	Descripción
	<p>Makespace Madrid es un espacio dedicado a la fabricación digital, en el que se ofrecen las últimas herramientas para la creación de prototipos y el desarrollo de productos y proyectos creativos y tecnológicos. Se trata de una iniciativa gestionada por una asociación sin ánimo de lucro (Asociación Makespace Madrid) e impulsada por los miembros de una comunidad de desarrolladores de tecnología e innovación, cuyo punto de encuentro y desarrollo profesional es Makespace Madrid.</p>
	<p>TinkerersLab es un laboratorio de fabricación digital especializado en las áreas de Ciencia y Tecnología. Combina diferentes tecnologías, tales como la fabricación digital (impresión en 3D, fresadoras CNC y láser), la tecnología espacial (datos EO, GNSS y satcom) y sistemas de proyección 3D (Realidad aumentada, Projection Mapping), para crear y poner en marcha proyectos innovadores en las áreas de Smart Cities y IoT.</p>
	<p>Espacio ubicado en Zorrozaurre, en la antigua fábrica de galletas Artiach, que lleva a cabo desde 2009 diferentes iniciativas sociales y culturales, como flea markets, talleres de diseño, eventos... Destaca su proyecto Open Your Ganbara, un mercado de segunda mano.</p>
	<p>Fablab Sevilla nació como una evolución del antiguo taller de maquetas y se convirtió en FabLab en 2012. Su carácter transversal y su implicación social lo ha convertido en un espacio referente en la Universidad de Sevilla.</p>

	<p>Fab Lab VLC tiene el objetivo de servir como plataforma para el desarrollo de proyectos relacionados con la fabricación digital y sus aplicaciones, así como también funcionar como espacio de formación e investigación dentro del mismo campo. Estamos ligados al Master de Tecnologías Interactivas y de Fabricación Digital, y al Instituto de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València (UPV).</p>
	<p>TecnoLab la Rueda es un centro de emprendimiento social digital cuyo objetivo es impulsar a los jóvenes en riesgo de exclusión social a estimular, potenciar y desarrollar competencias sociales y laborales, a través de la tecnología. El principal objetivo, de TecnoLab es tratar de romper diferentes factores de exclusión social, favoreciendo la mejora competitiva de sus jóvenes participantes y minimizando el gran desajuste entre las competencias digitales demandadas por el mercado y las adquiridas por estos jóvenes a los que se orienta el proyecto.</p>
	<p>Ateneu de Fabricación Digital de Les Corts se inspira en el concepto del <i>fab lab americano</i> heredado de los laboratorios de investigación y fabricación tecnológica del famoso Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), que surgió en el año 2000. La filosofía es fomentar la creación propia y la colaboración entre todo tipo de personas interesadas en ciencia y tecnología, poniendo a su disposición un material que está fuera del alcance económico particular.</p>
	<p>SokoTech es un espacio que nace en una antigua fábrica de chocolate, el casco antiguo de la Sagrera para impulsar el desarrollo de las competencias transversales necesarias para adaptarse a un mundo en constante cambio, a través de las tecnologías más avanzadas. Su objetivo es romper las barreras entre disciplinas, Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) y facilitar el acceso a estos campos para todos, sin tener en cuenta edad, conocimientos, capacidades o género. Es decir, promover la tecnología y dar a jóvenes y adultos los conocimientos necesarios que los sintonicen con el desarrollo exponencial de las tecnologías y la evolución de la sociedad.</p>

Notas. Fuente: elaboración propia