



Descubriendo las hackatones educativas comunitarias: un estudio exploratorio

Héctor Gardó & Jordi Riera

Universitat Ramon Llull

Recibido: 2019-11-2

Aceptado: 2020-3-12

Descubriendo las hackatones educativas comunitarias: un estudio exploratorio

Resumen. *Las hackatones educativas suponen una nueva manera de dar respuesta a los principales retos de la educación. Se propone un estudio exploratorio que busca definir los factores clave de las mismas, así como ofrecer un punto de partida fundamentado en la teoría y en la práctica de cara a futuras ediciones e investigaciones. Se realiza una revisión bibliográfica que es contrastada con la propia experiencia como organizadores del EDhack Raval, la primera hackatón educativa de enfoque comunitario de Cataluña. Se implementan observaciones, cuestionario y entrevista para añadir profundidad y objetividad a la riqueza de aprendizajes derivados del trabajo sobre el terreno. Los resultados apuntan a la valorización de la libertad del proceso creativo, la generación de redes comunitarias y el aprendizaje social por encima de la creación de soluciones, lo cual coincide con las últimas investigaciones. Así, se concluye que los agentes educativos deben apropiarse, adaptar y evaluar los activos de la cultura hacker, cerciorándose de no caer en la organización de hackatones que promuevan el solucionismo, el elitismo y la competencia.*

Palabras clave: *hackatón; educación comunitaria; participación cívica; innovación educativa; cultura hacker*

Discovering civic educational hackathons: an exploratory study

Summary. *Educational hackathons are a new way to respond to some of the biggest challenges in education. This exploratory study seeks to define the key elements of these hackathons and to offer a theoretical and practical starting point for future publications and research. A literature review is carried out, with the information then contrasted with the experience as organizers of EDhack Raval, the first community-focussed educational hackathon in Catalonia. Observations, a questionnaire and interviews are used to add depth and objectivity to the wealth of data derived from field work. The results point to the valorization of the freedom of the creative process, the generation of community networks and social learning over the creation of solutions, findings that coincide with the latest research.*

Thus, the study concludes that educational agents would do well to appropriate, adapt and evaluate the assets of the hacker culture, making sure not to commit the error of organising hackathons that promote solutionism, elitism and competition.

Keywords: *Hackathon; community education; civic participation; educational innovation; hacker culture*

Correspondencia

Héctor Gardó Huerta

FPCEE Blanquerna – Universitat Ramon Llull

Email: hectorgh@blanquerna.url.edu

Introducción

En paralelo a los cauces de la sociedad líquida (Bauman, 2013) e informacional (Castells, 1998), ha discurrido la cultura (o ética) hacker como una nueva manera de entender y transformar el mundo. Los encuentros en formato hackatón son una de las manifestaciones más tangibles de las personas que comparten estos valores: los hackers.

El concepto *hackathon* proviene de la combinación de *hacking* y *marathon*, trasladando la idea de un encuentro tecnológico exigente e ininterrumpido (Komssi, Pichlis, Raatikainen, Kindström & Järvinen, 2015). Una hackatón (originalmente) es un evento de programación informática orientado a la resolución de problemas tecnológicos (Briscoe & Mulligan, 2014). En el mismo, los programadores tenían la oportunidad de socializar y “desvirtualizarse”, trabajar en equipo, compartir trucos, aprender cosas nuevas y crear soluciones tecnológicas. Estos eventos informales eran organizados y protagonizados principalmente por personas con perfiles tecnológicos. Ahora bien, las hackatones han llamado progresivamente la atención de otros sectores, que han visto una propuesta interesante para implicar a personas de una manera intensiva, focalizarlas en la resolución creativa de un reto y vivir una experiencia colaborativa vibrante. Actualmente se organizan hackatones prácticamente sobre cualquier tema: *big data* (Anslow, Brosz, Maurer & Boyes, 2016), feminismo (D'Ignazio et al., 2016), *smart cities* (Perng, Kitchin & Mac Donncha, 2018), medicina (Bhatt, Barry, Chang, Roy & Wang, 2018), periodismo (Boyles, 2017), etc.

En el ámbito educativo ya se han desarrollado algunas iniciativas, la mayoría siguiendo el formato clásico que, al aplicarlas al sector social y educativo muestran una serie de deficiencias (Hope et al., 2019). Primero, un excesivo énfasis en la eficacia de las soluciones creadas. Segundo, una baja equidad en el diseño y la organización, lo que genera eventos no inclusivos en los que se deja fuera a los perfiles más vulnerables, que paradójicamente suelen ser los protagonistas de los retos. Y, finalmente, unos sistemas de competencia que enfocan hacia la victoria y dañan el aprendizaje, la colaboración e, incluso, la innovación desarrollados en el proceso. A su vez, las hackatones apuntan interesantes y prometedores beneficios que pueden ser muy valiosos para el sector social (Komssi et al., 2015). En primer lugar, sirven para visibilizar temas importantes y tejer redes comunitarias a su alrededor. En segundo lugar, ayudan a poner en práctica estrategias y herramientas de colaboración y creación para hacer que las ideas sean tangibles. En tercer lugar, empoderan a las personas para tomar decisiones e implicarse desde la autonomía. Y, por último, ofrecen un espacio de libertad en el que crear cosas nuevas sin miedo al error. No obstante, no hay evidencias ni reflexión suficiente para concretar el valor diferencial que aportan las hackatones a la educación.

Encontramos incipientes investigaciones sobre la aplicación de las hackatones como metodología de

aprendizaje experiencial en contextos de educación formal obligatoria (Maaravi, 2018), formal universitaria (Gama, Alencar Gonçalves & Alessio, 2018) e informal (Nandi & Mandernach, 2016). Ahora bien, existe un vacío considerable en el análisis de modelos de hackatón educativa que pivoten en la participación de la comunidad en un sentido amplio e inclusivo. Así, nuestra investigación se centra en la exploración de las hackatones educativas de base comunitaria, donde la diversidad y la equidad forman parte del propósito estratégico del encuentro. Dicho de otro modo, hackatones no protagonizadas por hackers, sino por ciudadanos diversos, a menudo sin un perfil tecnológico ni experiencia previa en hackatones. Específicamente se analiza el caso de EDhack Raval, la primera hackatón de estas características organizada en Cataluña. La misma forma parte de una aventura profesional personal, que se realizó en el barrio del Raval de Barcelona (Cataluña, España). EDhack es un proyecto que busca adaptar las hackatones para poder dar respuesta a retos educativos desde la participación comunitaria. Dada la centralidad en la organización y la novedad del formato, se ha desarrollado una investigación-acción exploratoria. Este enfoque ha permitido descubrir la hackatón en profundidad, desde una mirada abierta e iterativa, asumiendo el error como parte del aprendizaje, y con la voluntad de impulsar en un futuro nuevas hackatones que nos permitan perfeccionar el modelo, así como ofrecer pistas a quien desee organizarlas.

Con la presente aportación nos planteamos dos objetivos: 1) Identificar los factores clave que singularizan una hackatón educativa comunitaria frente a los modelos clásicos. 2) Ofrecer acciones a modo de pistas para potenciales organizadores de hackatones que deseen implementar el modelo comunitario.

Marco teórico

Sobre la ética hacker

En el sótano del edificio número 20 del MIT (Massachusetts Institute of Technology, Boston), un grupo de estudiantes adquiere la computadora PDP-1. Estamos en el año 1961, y se fecha el nacimiento de la cultura hacker (Levy, 1986). Será ese espacio un lugar icónico para la revolución tecnológica que estaba por venir, ya que los experimentos (*hacks*) que realizaron aquellos estudiantes fueron los pilares de la cultura de aprendizaje abierto, libre y creativo característicos de la cultura hacker. Unos valores que han impregnado la forma hacker de mirar el mundo.

Los medios de comunicación masivos han distorsionado el término *hacker* hasta convertirlo en lo que la mayoría de personas entiende como delincuentes digitales. Son los *crackers* (*black hat hackers*) aquellos que rompen sistemas de seguridad para extraer información y utilizarla con fines no éticos. Un hacker (*white hat hackers*) es una persona con conocimientos avanzados de programación que resuelve problemas

para aprender, generar un bien común o simplemente divertirse. Podemos entender a los hackers como personas que “luchan para liberar la información en beneficio del pro-común” (Jiménez, 2012).

Himanen (2002) perfila los principios de la ética hacker:

- 1) Acceso libre a todo aquello que nos enseñe cómo funciona el mundo (son curiosos, críticos y analíticos).
- 2) Imperativo de llevar todo a la práctica (están enfocados a la acción).
- 3) Acceso libre a toda la información (defienden la libertad y los modelos abiertos).
- 4) Desconfianza de la autoridad (apuestan por la democratización, descentralización y horizontalidad del sistema).
- 5) Hay que juzgar a las personas por sus actos y su aportación a la comunidad (no es relevante la apariencia, la edad, el sexo, la posición social o la raza).
- 6) Se puede crear arte y belleza con un ordenador (entienden la computadora como una herramienta creativa).
- 7) Los ordenadores pueden mejorar nuestra vida (la computadora es también una herramienta de transformación social).

Todos se sostienen sobre tres pilares de la ética hacker, que impregnan e inspiran las hackatones (Himanen, 2002):

- 1) Pasión: vocación para dedicarse a lo que a uno le satisface. Lo que Papert (2002) denomina *hard fun*, o la mágica intersección en la que trabajar duro en algo que te apasiona, se convierte en un gozo.
- 2) Libertad: la capacidad de administrar el propio tiempo. Nadie te ha de decir qué crear y cómo hacerlo, de lo contrario se dan relaciones de poder y se coarta la creatividad de las personas.
- 3) Comunidad: relación entre iguales ante la que el hacker tiene que ejercer su capacidad de crear para mejorar y resolver problemas de su entorno.

Estos tres pilares conectan con la manera de entender el aprendizaje desde una perspectiva hacker, inspirándose también en muchas tradiciones de renovación pedagógica y la Escuela Nueva:

- La embrionaria educación naturalista de Rousseau (1762) y su concepción humanista y social del aprendizaje en contextos informales.
- El aprendizaje social y experiencial de Dewey (1938) con su vertiente política de horizontalidad, comunidades, autonomía, espíritu crítico y deliberación.
- La pedagogía responsable y autónoma de Montessori (1968) que pone el ser creativo en el centro, con lo que se promociona la exploración y experimentación.
- La pedagogía crítica y libertaria de Freire (1969) con su desafío al *status quo* desde la acción comprometida.
- La provocadora desescolarización de Illich (1970) que desconfía del poder en favor del aprendizaje social y comunitario.

- La escuela cooperativa y cívica de Freinet (1972) centrada en el trabajo práctico, la experimentación y la indagación contextualizada para la solución de problemas.
- La escuela moderna de Ferrer i Guàrdia (1976) que apuesta por la diversidad y la interacción entre clases sociales como estrategia de equidad.
- La perspectiva sociocultural de Vygotski (1978) en la que se aprende a través de la interacción social con otras personas y sus contextos.
- La escuela activa de Ferrière (1982) que parte de las inquietudes, las inclinaciones y los intereses que emanan de los estudiantes.
- La educación *maker* de Papert (1993) con su concepción constructivista de la educación, en la que da espacio a la imaginación, la manipulación y el aprendizaje a partir del error.
- El principio de educabilidad de Meirieu (1998) y su ética en la que se concibe el alumno como actor libre, autónomo y emancipado.
- La escuela creativa de Robinson (2015) con su espíritu de pensamiento libre, original y disruptivo para resolver problemas.

Sobre las hackatones

La primera hackatón fue protagonizada por diez programadores de OpenBSD el año 1999, en Calgary. Desde entonces ha habido un incremento exponencial y se ha llegado a más de 3.400 hackatones realizadas a escala mundial en el año 2016, lo que supone más de 200.000 participantes anuales (Laudet, 2017). Durante estos veinte años, el modelo ha mutado hacia múltiples formatos. Así, ha aumentado la riqueza del concepto, pero a la vez existe una gran dispersión, y se difuminan las fronteras de lo que podemos considerar una hackatón. En términos generales, los elementos nucleares son los siguientes (Briscoe & Mulligan, 2014):

- 1) Foco: definición de un tema o reto que requiere nuevas soluciones.
- 2) Equipo: conformación en grupos de trabajo.
- 3) Desarrollo: tiempo de trabajo dedicado a la creación de propuestas que den respuesta al reto o problemática definida.
- 4) Cierre: presentación de los resultados del proceso creativo a un jurado o al resto de personas participantes.

Ahora bien, en los últimos años, incluso estos tres están siendo desafiados, hasta el punto de que ya se habla de *hackathons with no hacking* (Hunsinger & Schrock, 2016; Taylor & Clarke, 2018).

Las razones para participar son tan diversas como lo son sus participantes, pero principalmente son las siguientes: aprender (86%), conocer a personas nuevas (82%), cambiar el mundo (36%) (Mumm, 2012). Resulta interesante que las dos principales razones no están vinculadas a la creación de soluciones, sino al proceso de aprendizaje y la red que se crea durante el encuentro.

Controversias y tensiones del modelo

Las hackatones han recibido muchas críticas, en el proceso de evolución basado en tres ejes que hay que tener en cuenta a la hora de organizarlas y/o analizarlas:

- 1) Sobre las soluciones: Porway (2013) afirma que no se puede esperar resolver un reto social complejo en una hackatón de fin de semana. Por el contrario, Wood (2013) considera “miope” el hecho de valorar las hackatones únicamente por las soluciones creadas. El mismo pone en valor la creación de una cultura de positividad, cooperación y proactividad. Asimismo, Hope et al. (2019) identifican la tendencia al “solucionismo” como uno de los grandes problemas de la mayoría de las hackatones. El enfoque positivista y centrado en la resolución del reto minusvalora los aprendizajes, las redes y la creación de relatos de cambio sistémico.
- 2) Sobre la equidad: Hope et al. (2019) reflexionan sobre las estructuras, los valores y las inercias de las hackatones que sistemáticamente excluyen a determinados perfiles y pivotan sobre los ejes sociales de desigualdad: formación, sexo, raza, edad, responsabilidades familiares, competencias tecnológicas, renta, etc.).
- 3) Sobre la competitividad: la idea de un evento competitivo es muy atractiva para algunos participantes, pero para otros resulta una barrera que los desincentiva. Sastry (2014) considera que las hackatones que fomentan la competencia no son eficaces, ya que la innovación requiere reflexión, iteración y colaboración. Una carrera cronometrada en línea recta puede evitar que se asuman riesgos y se intercambie información.

Aún estamos en una fase muy incipiente de estos nuevos formatos de hackatones “cívicas” o sociales. Es claramente un momento de bisagra en el que “la luna de miel” de las hackatones “clásicas” ha acabado (Komssi et al., 2015) y en el que una ciudadanía más diversa y apropiada de tecnología tiene la oportunidad de participar de estos espacios únicos de transformación social.

Contexto: EDhack Raval

El barrio del Raval

Ubicado en el centro histórico de Barcelona, es uno de los barrios con más densidad de población de Europa. Según el Diagnóstico de la Educación en el Raval (2017), conviven más de cuarenta nacionalidades, y se identifican procesos de segregación, desigualdad social y económica. Aunque el acceso a la educación está garantizado, el reto pasa por incentivar la motivación y adhesión por el aprendizaje y detener el elevado índice de abandono prematuro. Otras estrategias pasan por implicar a la comunidad educativa y vincular la educación no formal, formal, las familias y otros agentes del territorio.

Objetivos y formato de la hackatón

Las entidades impulsoras (Fundació Tot Raval y la Fundació Jaume Bofill) vieron en la hackatón la oportunidad de afrontar los retos educativos desde una posición diferente, pasando de la participación a la creación, y de los problemas a las soluciones. También se valoró el potencial de la hackatón para vehicular talentos y energías con un enfoque positivo y creativo.

Hubo acciones encaminadas a alcanzar el objetivo de la equidad: sesiones informativas y de capacitación, difusión en diversas redes sociales, presentación inaugural en un centro educativo público, visitas a entidades que trabajan con colectivos más desmovilizados (jóvenes, madres, migrados, etc.), vídeos protagonizados por referentes locales y proceso creativo con opciones no tecnológicas para democratizar la creación de soluciones. Además, los cuatro retos de la hackatón fueron co-creados con las entidades del barrio:

- 1) ¿Cómo personalizar los aprendizajes para evitar el abandono escolar?
 - 2) ¿Cómo acompañar en las transiciones educativas para garantizar el éxito escolar?
 - 3) ¿Cómo fortalecer a las familias para que sean motores de mejora educativa?
 - 4) ¿Cómo conectar los actores educativos del barrio para crear más y mejores oportunidades?
- La hackatón se estructuraba en tres bloques:

- 1) Conectar: arranca el viernes por la tarde con la formación de los equipos participantes, se empatiza con un usuario que esté vinculado al reto y se define un foco de trabajo compartido que motive a todo el equipo. En esta primera fase es clave transitar desde la incertidumbre de un reto complejo que un equipo que no se conoce debe resolver, a un consenso firme sobre cuál es el problema que hay que resolver y cierta sensación de cohesión de grupo. El rol del facilitador será acompañar durante los momentos de dudas y desorientación que siempre sienten los equipos.
- 2) Construir: durante la mañana del día siguiente se generan ideas originales que den respuesta al foco definido anteriormente. Tras seleccionar la mejor idea se procede a crear los prototipos físicos o tangibles que serán contrastados con los mentores. En esta fase, la complejidad radica en traducir las reflexiones en artefactos tangibles que permitan a los equipos tomar decisiones y a los mentores externos realizar un *feedback* valioso para la mejora de la propuesta.
- 3) Compartir: finaliza el sábado introduciendo las evidencias del prototipo y la descripción del mismo en la plataforma en línea, se presentan las soluciones durante dos minutos a toda comunidad, el jurado delibera acerca de los proyectos ganadores y concluye la hackatón con una celebración por los aprendizajes adquiridos y las experiencias vividas. El objetivo clave de la última fase es asegurarse de que todos los equipos tienen una positiva sensación de logro y la organización consigue capturar el

máximo de conocimiento posible y previene para que los aprendizajes y las soluciones creadas no se evaporen. Durante la hackatón se crearon veintisiete soluciones, muy diversas en cuanto a formatos y temáticas, con niveles de desarrollo desiguales. Todas se publicaron en abierto en la web de la hackatón al día siguiente.

Comunidad implicada

En la hackatón hubo 293 personas involucradas: 128 participantes (en equipos de entre 3 y 5 personas), 31 facilitadores (que acompañaban con metodología y orientaban), 52 mentores (que contrastaban los prototipos y asesoraban), 47 voluntarios (que apoyaban a la organización), 8 jurados (que valoraban las soluciones finalistas) y 17 en la organización general del evento. Cifras a las que hay que añadir a las personas que visitaron el espacio, que realizaron actuaciones culturales o acudieron a las presentaciones finales, con las que se llegó así aproximadamente a las 500 personas que participaron de alguna manera.

La edad media de los participantes era de 37.57 años ($\sigma=11.54$), el 67.19% mujeres ($n=86$) y el 32.81% hombres ($n=42$). El 39.06% eran residentes ($n=50$) en el propio barrio del Raval. Se utilizó un marco de 8 etiquetas para perfilar a los participantes según sus habilidades. Al llegar a la hackatón, los mismos se identificaron con las 3 etiquetas que mejor los definían. De este modo podían interactuar entre ellos y detectar fácilmente a personas que tuvieran habilidades complementarias a las propias. Este factor era importante para la organización de cara a estimular la diversidad dentro de cada equipo. Las 3 más utilizadas fueron "educación" con un 77.4% ($n=99$), "creatividad" con un 56.4% ($n=72$) y "social" con un 54.8% ($n=70$). Las 3 etiquetas menos utilizadas fueron "ciencia" con un 13.3% ($n=17$), "tecnología" con un 21.1% ($n=7$) y, por último, "emprendimiento" con un 20.3% ($n=26$).

Metodología

Diseño

La aportación tiene dos dimensiones. La primera nos sitúa en un paradigma interpretativo, ya que estamos ante un fenómeno novedoso y en evolución que nos exige una mayor comprensión y reflexión. La segunda pertenece al paradigma sociocrítico, ya que deseamos transformar ese contexto para mejorarlo.

Adoptando un punto de vista holístico y naturalista, nos aproximamos al contexto de estudio con vocación de descubrimiento, pues estamos abiertos a captar todas las variables e interacciones humanas que intervinieren. Dada nuestra parcialidad como parte de la organización, se aplicaron instrumentos que nos aportaron elementos de contraste más objetivos y desapegados, que complementaron nuestra visión profunda y parcial, muy valiosa en esta fase exploratoria. Así, no pretendemos producir un conocimiento que sea gene-

ralizable ni transferible. Nos hemos centrado en observar, describir y reflexionar en pos de la generación de hipótesis (Sarabia, 1999).

Esta es la primera iteración de una investigación-acción con largo recorrido. Hemos optado por un enfoque de análisis que nos permita mejorar la calidad de la acción dentro de la misma (Elliott, 1993), en pos de la transformación social (Latorre, 2008). Cada iteración constará de cuatro fases, definidas por Kemmis y McTaggart (1988):

- 1) **Planificación** de la hackatón y preparación para su análisis.
- 2) **Acción** y desarrollo de la hackatón e implementación de los instrumentos de análisis.
- 3) **Observación**, recogida de datos y detección de nuevas oportunidades.
- 4) **Reflexión**, análisis crítico de los datos y retroalimentación para próximas hackatones.

Instrumentos

Las fuentes de información primarias utilizadas nos deben servir para preparar el terreno, identificando tendencias, conceptos o variables promisorias y establecer prioridades para investigaciones posteriores (Dankhe, 1986). Así, contamos con información surgida de: 1) observaciones durante la hackatón, 2) formulario post-hackatón y 3) entrevista diferida. La experiencia como organizadores formará parte de las reflexiones que incluye el apartado de discusión y conclusiones.

Procedimiento

1. Observaciones

Se diseñó una pauta de observación semiestructurada, que daba espacio a la observación pura y al descubrimiento de elementos relevantes no previstos. Se determinaron dos ejes de análisis basándose en la bibliografía de referencia: experimentación creativa y equipo colaborativo. Cada eje contenía diversas evidencias y pistas para orientar la observación. La pauta fue sometida a juicio de expertos (docentes universitarios expertos en educación y redes comunitarias) para garantizar su validez (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

Once estudiantes de grado se ofrecieron voluntarias para realizar las observaciones; previamente, nos reunimos con ellas para alinear y contrastar la pauta de observación.

Las observadoras se focalizaron en las 5 horas de la fase de ideación y prototipado, ya que, se consideró la fase clave de interacción entre los participantes. A cada observadora se le asignaron dos equipos aleatoriamente, de manera que se pudieron observar 22 de los 28 equipos participantes. Para complementar la observación, se realizaron grabaciones de audio *in situ*, previa firma del consentimiento informado. Finalmente, se realizó un *focus group* con las observadoras dos semanas después de la hackatón, para compartir los resultados

y profundizar en los aprendizajes gracias sus vivencias; este encuentro también se registró en audio.

2. Formulario

Se envió un formulario en línea 30 días después de la hackatón a los 128 participantes. Consideramos positivo dar un plazo de tiempo para que el poso de la experiencia fuera más sólido. Una hackatón es un encuentro muy vibrante y emocional, y eso podría alterar los resultados. Asumiendo que los resultados serían menos optimistas, preferimos priorizar las sensaciones más objetivas y reflexivas. Así, se recogieron datos acerca de su experiencia personal en la hackatón, las soluciones creadas y otras abiertas que arrojaran nuevas pistas. Se utilizó una escala de Likert de 5 niveles donde los valores extremos eran 1 (Muy en desacuerdo) y 5 (Muy de acuerdo).

El formulario fue contrastado con las entidades sociales organizadoras de la hackatón, que añadieron aportaciones valiosas que enriquecieron el instrumento.

3. Entrevista

Una entidad social del Raval (Fundació Servei Solidari) adoptó la solución creada en la hackatón como proyecto piloto, con el apoyo del equipo creador como asesores. Dieciocho meses después de la hackatón se analizó el impacto de la solución a través de una entrevista semiestructurada a los impulsores junto con los organizadores locales. También se añadió una valoración subjetiva del impacto general diferido que tuvo la hackatón en el barrio.

Análisis de datos

El análisis de datos estará encaminado a la obtención de pistas, patrones y significados emergentes que sean valiosos para la construcción de futuras iteraciones. Para ello, se realizó un análisis temático basado en las fases propuestas por Braun y Clarke (2006).

A través de la herramienta de nube de palabras en Atlas.ti 7.5.7, se realizó un rastreo preliminar de los contenidos cualitativos para identificar así las frecuencias más relevantes. Posteriormente, se agruparon en bloques para priorizar los significados y las percepciones resultantes de las observaciones y las preguntas cualitativas del formulario. Para la entrevista diferida adoptamos una perspectiva etnográfica y se destacaron las citas más relevantes en el marco de los temas centrales de investigación de la presente aportación.

Los datos de tipo cuantitativo del formulario se analizaron con SPSS 24.

Resultados

1. Observaciones

En el análisis temático de las notas de observación, las transcripciones de los audios registrados en los equipos y los discursos salientes del *focus group* emergen desta-

cadamente los siguientes códigos: 1) riqueza de la experiencia de trabajar en un contexto de alta diversidad cultural y de perfiles sociales, 2) bloqueo ante un proceso creativo libre, en el que no hay un resultado marcado, 3) falta de herramientas para colaborar y crear en equipos de trabajo sin experiencia en este tipo de eventos, 4) tensión por la experiencia intensiva de trabajo contrarreloj en fases delimitadas por un cronómetro, 5) miedo a arriesgar proponiendo ideas o soluciones disruptivas, originales o que difieran de aquello existente en la comunidad, 6) valor de la metodología de innovación colaborativa propuesta por los facilitadores como recurso que acompaña a los equipos y 7) importancia del clima de horizontalidad e informalidad a la hora de trabajar en proyectos creativos.

2. Formulario

De los 128 participantes, obtuvimos 39 respuestas válidas (N=39) correspondientes a 24 mujeres y 15 hombres. Esta ratio de respuestas supone una limitación de la presente aportación. La media de edad de la muestra es 31.41 años (DT=10.11), 15.38% de residentes en el Raval (n=6) y un 89.74% (n=35) en su primera hackatón (tabla 1).

En el análisis temático de las preguntas cualitativas acerca del valor de la hackatón destaca lo siguiente: 1) contacto con personas diversas de la comunidad, 2) libertad para crear cosas nuevas, 3) aprender a colaborar con otras personas, 4) diversión de la experiencia y

Tabla 1. Ítems del formulario

Ítems	Media	Desviación típica
1. Participar en la hackatón me ha aportado una mirada diferente a la hora de afrontar retos sociales y educativos.	3.74	0.751
2. Participar en la hackatón me ha aportado herramientas para trabajar de una manera más abierta y colaborativa con personas diversas.	3.87	0.833
3. Participar en la hackatón me ha aportado herramientas de creatividad e innovación que me servirán tanto personal como profesionalmente.	3.85	0.779
4. Participar en la hackatón me ha animado a participar e implicarme aún más en nuevos proyectos de transformación social.	3.46	1.120
5. Participar en la hackatón me ha puesto en contacto con personas interesantes con las que aprender y poner en marcha nuevas iniciativas.	3.41	1.229
6. Participar en la hackatón ha sido un elemento de prestigio profesional dentro de mi círculo o contexto cotidiano.	2.82	1.097
7. Considero que la solución que creamos es valiosa e interesante para la comunidad educativa.	3.87	0.833
8. Tras la hackatón he continuado desarrollando la solución que creamos.	2.46	1.519
9. Gracias a la hackatón he iniciado nuevos proyectos personales y/o profesionales en el ámbito socioeducativo.	2.33	1.108
10. Valoro positivamente la hackatón como herramienta de aprendizaje y transformación de la educación comunitaria.	3.74	0.966
11. Recomendaría participar en el EDhack a otras personas.	4.41	0.677
12. Me gustaría participar en una nueva hackatón del EDhack en otra comunidad el próximo curso.	3.79	1.105

5) contacto con las problemáticas reales de la comunidad local.

3. Entrevista

En el retorno por parte del equipo que lideró el pilotaje de la solución ganadora y los organizadores locales de la hackatón, destacan dos focos temáticos. Por un lado, elementos de conexión comunitaria:

“Lo más valioso que ha quedado de la hackatón en el barrio es la conexión entre todas las personas y entidades”.

“Organizar la hackatón les ha dado mayor visibilidad en la comunidad, factor que beneficia la continuidad y el impacto de otras iniciativas que lideran”.

“El desconocimiento de la realidad local de algunos equipos iba en detrimento de la viabilidad de las soluciones. Algunas soluciones ya existían en la comunidad, o bien no encajaban culturalmente”.

Por otro lado, elementos vinculados al aprendizaje:

“Ha aumentado la capacidad de asumir nuevas iniciativas sociales compartidas”.

“La metodología ha calado en las entidades y en los participantes, por lo que ha resultado útil para atajar nuevas temáticas y generar soluciones más rápidamente de manera colectiva”.

Discusión

Recordemos que para la presente aportación nos hemos marcado un primer objetivo centrado en identificar los factores clave que singularizan las hackatones educativas comunitarias frente a los modelos clásicos de hackatón. En segundo lugar, ofrecemos acciones encaminadas a orientar a potenciales organizadores que deseen incorporar elementos del modelo comunitario.

Para desarrollar conjuntamente los dos objetivos, partimos de las tres críticas al modelo clásico, ya presentadas anteriormente, como estructura que nos facilitará tanto la comprensión del modelo analizado, así como las acciones que compartimos.

Solucionismo vs aprendizaje

El análisis de los datos recogidos a través de las diversas fuentes y nuestra experiencia como organizadores apunta a que las soluciones creadas muestran ciertos déficits de: 1) originalidad y atrevimiento, 2) desarrollo técnico de los prototipos, 3) profundidad y reflexión educativa y 4) conexión con la realidad de la comunidad local.

Concretamente, las observaciones realizadas muestran cómo el desarrollo de un proceso creativo largo e intensivo, con incertidumbre y colaboración con personas diversas, ha resultado altamente exigente para varios participantes. En algunos casos, los mismos han sentido que les faltaban las herramientas y la experiencia necesaria para un desempeño satisfactorio, especialmente en la fase de construcción de soluciones. No obstante, la valoración de los participantes respecto a sus soluciones creadas era muy optimista según los

resultados del formulario. Es probable que los equipos tengan una tendencia natural a sobrevalorar las creaciones propias, lo cual es muy comprensible en un evento tan vibrante, emocional y con cierta épica como es una hackatón.

La mayoría de los participantes en la hackatón no dominaba las técnicas de creatividad y prototipado tecnológico. Los resultados del formulario indican claramente que lo que más valoraron los participantes fueron factores vinculados al aprendizaje: incorporación de herramientas de trabajo abierto y colaborativo (ítem 2), incorporación de herramientas de creatividad e innovación (ítem 3) y la hackatón en sí misma como herramienta de aprendizaje y transformación (ítem 10). En la parte cualitativa del formulario destaca también la libertad para aprender creando cosas nuevas y el aprender a colaborar como factores altamente valorados por los participantes. Esto nos muestra la valoración positiva en términos de crecimiento personal, que supone a la vez una autopercepción de necesidad de un mayor aprendizaje de dichas herramientas de creación. Intuimos que la combinación de una mayor capacitación, así como un enfoque menos solucionista, puede aliviar alguno de los input que aparecen en las observaciones: bloqueo ante procesos de creación libre y miedo a arriesgar o equivocarse.

En cuanto a la profundidad y el potencial impacto de las propuestas, puede que un conocimiento superficial del reto, así como del contexto social en el que se da, perjudique la precisión e idoneidad de las propuestas creadas. De hecho, las observaciones reflejan cómo en aquellos equipos en los que había por lo menos una persona de la misma comunidad del Raval el debate estaba más focalizado, conectado con las necesidades reales de las persona y la propuesta final estaba más enraizada a los recursos existentes en el barrio.

En la entrevista posterior con el equipo organizador, también se destaca como logro el hecho de haber equipado a la comunidad con una metodología y las herramientas que les serán útiles más allá de la hackatón en la asunción de nuevos retos y proyectos.

De tal forma, si consideramos interesante evolucionar el modelo clásico y solucionista hacia un modelo comunitario democratizado y centrado en el aprendizaje, será clave introducir estrategias que permitan disfrutar a los ciudadanos sin relación previa con las hackatones, ni competencias tecnológicas avanzadas, de la experiencia de crear algo nuevo y valioso para su comunidad. A su vez, habrá que modelar el diseño de las hackatones para que no sean solo un espacio de creación, sino también un espacio de crecimiento personal y aprendizaje que acoja diversas formas de crear y colaborar.

Acciones para potenciar la democratización:

- Ofrecer capacitación previa: equipando a la comunidad con competencias y herramientas útiles para crear soluciones, y aumentar así su confianza y agilidad. Esto puede ayudar a que los participantes sientan una mayor sensación de autoeficacia y no

lleguen a pensar que la hackatón no es su lugar. Pero no debemos caer en un enfoque uniformizador para conseguir “perfiles hacker”. Hay que valorizar sus activos partiendo de lo que ya saben, para que puedan florecer desde su autenticidad natural y singularidad creativa.

- **Facilitación y metodología:** los resultados del formulario y las observaciones apuntan al alto valor de los facilitadores como acompañantes metodológicos y motivacionales, que ayudan a que nadie quede fuera del proceso. Hay que evitar un clima de éxito-fracaso (Blikstein & Worsley, 2016) y reforzar los mensajes de experiencia de aprendizaje. Además, asumir que todos los errores generan aprendizaje y que todo el mundo está preparado para encajarlos es algo demasiado atrevido en contextos comunitarios. Por lo tanto, hay que calibrar, desde el diseño de la hackatón, el grado de fracaso que la misma está preparada para asumir para asegurar que la experiencia genera más aprendizaje que desazón. A más experiencia y herramientas para los participantes, más podremos aumentar las dinámicas de ensayo-error. En contextos menos acostumbrados a trabajar en procesos creativos, será más conveniente crear procesos de capacitación que acompañen las dinámicas creativas de baja incertidumbre.
- **Revisar las expectativas:** cambiando la narrativa acerca de los prototipos, así como los criterios de valoración de los mismos, podemos dar la bienvenida a un conjunto más diverso de soluciones (campañas, intervenciones artísticas, aplicaciones, itinerarios, usos del espacio público, puntos de encuentro, etc.). Así, podremos valorarlas por su capacidad de transformar, de crear redes, de detonar nuevos aprendizajes y por la justicia social que reivindican, y no tanto por su nivel tecnológico o la robustez de su modelo de negocio. Y aún más importante, deberemos evaluar formativamente el proceso de creación de la solución, poniendo en valor las dinámicas de colaboración dentro del equipo, la gestión eficiente del tiempo y los recursos o la valentía para salir del confort creativo.

Elitismo vs comunidad

Las hackatones se muestran como una buena iniciativa para cohesionar y movilizar a una comunidad en torno a un tema que se considera importante. Así lo han destacado las entidades impulsoras, y está alineado con el posicionamiento de Komssi et al. (2015). Pero la implicación de la comunidad no es obvia ni automática, al contrario, ha de formar parte del diseño intencional del equipo organizador.

Una amplia participación de miembros de la comunidad local es una condición básica para que la hackatón sea un evento auténticamente transformador. Así, vemos que en las hackatones comunitarias son tan importantes las habilidades técnicas como el conocimiento, la experiencia y la pasión de las personas lo-

cales, que viven y sienten el reto. Sin ello, la hackatón se convierte en un artefacto aislado, aséptico y excluyente.

Es aconsejable tanto por razones de proceso (experiencia, aprendizaje, generación de nuevas redes) como de resultados (prototipos y soluciones que fructifiquen en el ecosistema) y de equidad (igualdad de oportunidades, capacitación, cohesión social).

Las observadoras detectaron el gran valor que los equipos les daban por su conocimiento del territorio, los recursos, las organizaciones y la historia, el factor diferencial entre los equipos a la hora de crear sus soluciones. También los resultados cualitativos del formulario muestran una valoración positiva de dos factores: el contacto con personas diversas y la motivación por aproximarse a problemáticas reales contextualizadas.

En la entrevista posterior con el equipo organizador, el elemento que más destacan es el potencial que ha tenido la hackatón para conectar la red existente en la comunidad. El hecho de compartir un evento que reta, seduce y transforma ha reactivado mecanismos de colaboración en abierto entre entidades y personas, que ha estimulado la capilaridad social del barrio.

Los perfiles habitualmente marginados de estos espacios no participarían si no se trabajara por ellos. Debemos acompañarlos para deconstruir esa autopercepción a través de experiencias valiosas de éxito y aprendizaje social.

Acciones para potenciar la equidad:

- **Comunicar desde la empatía:** transmitir intencionalmente el valor y los beneficios de la participación, de manera que llegue al máximo de personas posible de la comunidad. Acogiendo las idiosincrasias locales y adaptando el relato de cambio mejoraremos la adhesión y apropiación de la hackatón por parte de las entidades y las personas.
- **Pensar en horizontal:** la organización ha de preservar el clima abierto y colaborativo, desde el diseño hasta la ejecución. Hacer que una hackatón sea y parezca accesible y atractiva aumenta las posibilidades de contar con talento local. Hemos visto que crear un ambiente de libertad creativa y sin jerarquías ha sido el elemento más valorado por los participantes. Este factor coincide con la percepción de las observadoras.
- **Corresponsabilizar a la red:** ha sido clave repartir tareas para que cada entidad pueda aportar su trabajo y experiencia. Es una buena estrategia que el equipo organizador se amplíe para aumentar la capilaridad de la hackatón en la comunidad. También es clave de equidad, sumar referentes locales a la organización, pues ayuda a arrastrar a sus colectivos.

Competencia vs colaboración

El elemento que más dispersión de opiniones genera es el factor competitivo. Algunos participantes han disfrutado un formato “tipo concurso”, y han afirma-

do que ha sido estimulante. Otros han achacado cierta tensión por crear soluciones para “ganar” la hackatón.

En EDhack Raval hubo algunos momentos para el intercambio al margen del proceso de creación competitiva, pero habrá que equilibrar en su justa medida los momentos de compartir y los de competir, según los objetivos y los perfiles de los participantes. Hubo equipos que afirmaron no tener suficiente tiempo para crear sus soluciones, por lo que, si añadimos a la hackatón más contextos no dirigidos a la creación, puede suponer una dispersión e incluso un factor de frustración al no tener tiempo de crear algo que consideren valioso. Será interesante explorar nuevas para que la creación intensiva coexista con las dinámicas colaborativas y el aprendizaje compartido.

Según Blikstein y Worsley (2016) debemos desmitificar la figura del hacker en su aterrizaje en contextos socioeducativos. El modelo clásico acarrea una concepción individualista, tecnológica, competitiva y de aprendizaje autosuficiente que se opone a una concepción educativa progresista y transformadora.

Acciones que pueden potenciar la colaboración:

- El premio es participar: existe la posibilidad de eliminar elementos que discriminen la valoración de los equipos y sus soluciones (premios, puntuaciones, reconocimientos, etc.). Sería interesante ver qué efectos tendría sobre la motivación de los participantes el hecho de prescindir de las estrategias de competición. La ludificación o las dinámicas cooperativas son alternativas que habría que explorar. En todo caso, autores centrados en la evolución de las hackatones sociales, como Blikstein y Worsley (2016) o Hope (2019), insisten en la necesidad de concebirlas como espacios informales que huyan del intelectualismo y en los que el objetivo sea aprender desde la creación y la colaboración.
- Autogestión de la agenda: otra estrategia no explorada en este caso supone eliminar el cronómetro y la parcelación temporal del trabajo. Asumiendo que cada equipo tiene dinámicas de trabajo y dificultades diferentes, una acción interesante, pero de nuevo con riesgos, es la de permitir que cada equipo trabaje a su ritmo y sin exigir un hito de proceso. Ahora bien, puede ser necesario compensar esa mayor autonomía con un apoyo adicional de facilitación, ya que los perfiles con menos experiencia pueden sentirse desorientados, y, por lo tanto, el modelo acaba siendo menos equitativo.

Los hallazgos en cuanto al tercer objetivo son consecuencia de lo reflejado y aprendido con los dos anteriores.

Conclusiones y líneas futuras

EDhack Raval ha sido una hackatón educativa comunitaria en la que personas sin prácticamente experiencia previa en hackatones, ni perfiles tecnológicos han podido crear, disfrutar y aprender resolviendo retos

educativos. Este enfoque de hackatón contrasta con un modelo clásico y excluyente acostumbrado a la participación de poblaciones mayoritariamente masculinas, de nivel socioeconómico medio-alto y con perfiles tecnológicos. La realización de esta experiencia nos ha servido para ver las diferencias entre los modelos y descubrir los retos pendientes a la hora de impulsar este nuevo modelo de hackatones.

El análisis realizado nos muestra, por un lado, una baja eficacia e impacto de las soluciones generadas. La ganadora, incluso disponiendo de financiación inicial de arranque, no ha logrado enraizarse. Asimismo, no hay constancia de que ninguna de las otras veintisiete soluciones haya cristalizado dieciocho meses más tarde. Por otro lado, todas las fuentes de información destacan factores muy interesantes de proceso: experiencia personal retadora y enriquecedora, libertad creativa en un contexto de horizontalidad, colaboración en abierto, generación de nuevas redes comunitarias y aprendizaje entre iguales. En próximas aportaciones sería pertinente analizar con nuevos instrumentos en qué medida esas variables de proceso tienen un impacto real, ya que parecen ser el valor principal que aporta este nuevo modelo de hackatones enfocadas a la transformación social y educativa. Especialmente, será pertinente valorar el impacto de las hackatones en cuanto al crecimiento personal o al desarrollo competencial en los participantes, ya que las ganancias en creatividad, colaboración, empatía o pensamiento crítico se intuyen en todas las fuentes de información implementadas, así como por nuestra experiencia como impulsores.

Igualmente sería interesante analizar si estos nuevos modos de participación y transformación han llegado para quedarse en las comunidades educativas, si logran incrustarse en su imaginario y en su manera de afrontar nuevos retos colectivos o si solo forman parte de una moda pasajera.

Además, lo más valorado por la gran mayoría de agentes implicados es precisamente lo que está alineado con el espíritu y los pilares de la ética hacker. Eso nos muestra cómo personas que no son hackers se han sentido afines a los valores hacker sin ser conscientes de ello. Aquí vemos la oportunidad de que la confluencia entre cultura hacker y educación sea mayor en los próximos años. Lejos de esperar pasivamente a que los hackers transformen la educación, son los agentes de cambio educativo los que deberán descubrir y apropiarse de las herramientas, las metodologías y, sobre todo, los valores de los hackers para adaptarlos, experimentar con ellos y evaluarlos desde la práctica. Podrán valorar entonces su utilidad, sostenibilidad e impacto. Es decir, hay que encontrar la mágica confluencia entre la cultura hacker y las culturas del aprendizaje desde una ética de servicio comunitario que sea compartida por ambas. De lo contrario, caeremos en el peligroso error de aplicar a la educación una vertiente de las hackatones que resulta eficientista, orientada al mercado, excluyente, elitista y cómplice del ensanchamiento de la brecha social.

Limitaciones

La principal limitación es a la vez el mayor privilegio: ser la primera hackatón de estas características en Cataluña, y a la vez ser parte del equipo organizador. Esto ha hecho que, por un lado, se haya limitado nuestra capacidad de análisis y recogida de datos, ya que éramos parte directamente implicada en la ejecución. Por otro lado, hemos aprendido en profundidad a partir de la experiencia sobre el terreno y en convivencia con los agentes. Así, el modelo de investigación-acción ha sido muy útil, pero hay que tener presente que inevitablemente los resultados y las reflexiones están impregnados del sesgo de los propios investigadores participantes (Neira, 2005). Así, las conclusiones de la aportación no son neutrales ni lo pretenden. Buscan ser un punto de partida útil, actualizado e inspirador para un mayor análisis en próximas hackatones.

Epílogo

Finalizamos recordando al brillante hacker Aaron Swartz, activista que buscaba un internet más justo para mejorar el mundo. Accediendo a bases de datos restringidas liberaba información que ponía a disposición de toda la humanidad a través de proyectos abiertos. Fue perseguido por el FBI, y al recaer sobre él una multa de 1M\$ y una pena potencial de 50 años de cárcel, decidió ahorcarse en su apartamento a los 26 años.

Referencias

- Anslow, C., Brosz, J., Maurer, F., & Boyes, M. (2016). Datathons: An experience report of data hackathons for data science education. *SIGCSE 2016 - Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education*, 615-620. doi: 10.1145/2839509.2844568
- Bauman, Z. (2013). *Sobre la educación en un mundo líquido*. Barcelona: Ed. Ibérica.
- Bhatt, A. S., Barry, M., Chang, R. T., Roy, S. K., & Wang, J. K. (2018). Institutionalizing healthcare hackathons to promote diversity in collaboration in medicine. *BMC Medical Education*, 18(1), 1-9. doi: 10.1186/s12909-018-1385-x
- Blikstein, P., & Worsley, M. A. B. (2016). Children Are Not Hackers: Building a Culture of Powerful Ideas, Deep Learning, and Equity in the Maker Movement. *Makeology (1st ed., Vol. 1)*. New York: Routledge.
- Boyles, J. L. (2017). Laboratories for news? Experimenting with journalism hackathons. *Journalism: Theory, Practice & Criticism*. doi: 10.1177/1464884917737213
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Briscoe, G., & Mulligan, C. (2014). Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon. *Creativeworks London*, (6), 1-13.
- Castells, M. (1998). *La era de la información*. Economía, Sociedad y Cultura. Vol.3 Fin de Milenio. Madrid: Ed. Alianza.
- Dankhe, G. (1986). *Investigación y comunicación*. Madrid: McGraw Hill.
- Dewey, J. (1938) *Experience and education* New York: MacMillan.
- D'Ignazio, C., Hope, A., Metral, D., Brugh, A., Raymond, W., Michelson, B., Achituv, T. y Zuckerman, E. (2016). Towards a Feminist Hackathon: The "the "Make the Breast Pump Not Suck!" Hackathon. *The Journal of Peer Production* 8. Recuperado de <http://peerproduction.net/editsuite/wp-content/uploads/2016/03/Hacking-the-hackathon-draft.pdf>
- Diagnóstico de la Educación en el Raval. (2017). Recuperado de https://issuu.com/totraval/docs/document-final-diagnostic-educacio_
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Ed. Morata.
- Escobar-Pérez, J., Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.
- Ferrer i Guàrdia, F. (1976). *La escuela moderna*. Madrid: Zero.
- Ferrière, A. (1982). *La escuela activa*. Barcelona: Herder
- Freire, P. (1969). *La educación como práctica de la libertad*. Madrid: Siglo XXI Editores
- Freinet, C. (1972). *La educación moral y cívica*. Barcelona: Ed. Laia.
- Gama, K., Alencar Gonçalves, B., & Alessio, P. (2018). Hackathons in the formal learning process, 248-253. doi: 10.1145/3197091.3197138
- Himanen, P. (2002). *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información*. Barcelona: Ed. Destino.
- Hope, A., D'Ignazio, C., Hoy, J., Michelson, R., Roberts, J., Krontiris, K., & Zuckerman, E. (2019). Hackathons as Participatory Design: Iterating Feminist Utopias. doi: 10.1145/3290605.3300291
- Hunsinger, J., & Schrock, A. (2016). The democratization of hacking and making. *New Media and Society*, 18(4), 535-538. doi 10.1177/1461444816629466
- Illich, I. (1970). *Deschooling Society*. New York: Harper & Row.
- Jiménez Ramírez, J. (2012). El hacker contra la universidad zombi: Lecciones para gestores, alumnos y profesores en la sociedad de la información. Recuperado de <http://estebanromero.com/wp-content/uploads/2014/11/El-Hacker-Contra-La-Universidad-Zombi.pdf>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Ed. Laertes.
- Komssi, M., Pichlis, D., Raatikainen, M., Kindström, K., & Järvinen, J. (2015). What are Hackathons for? *IEEE Software*, 32(5), 60-67. doi: 10.1109/MS.2014.78
- Latorre, A. (2008). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Ed. Graó.
- Laudet, D. (2017). *Infographic: Worldwide Hackathon Figures in 2016*. Recuperado de <https://www.bemyapp.com/insights/infographics-hackathon-figures-in-2016.html>
- Levy, C. (1986). *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*. New York: Anchor Press/Doubleday.
- Maaravi, Y. (2018). Using hackathons to teach management consulting. *Innovations in Education and*

- Teaching International*. doi: 10.1080/14703297.2018.1563868
- Meirieu, Ph. (1998). *Frankenstein educador*. Barcelona: Ed. Laertes.
- Montessori, M. (1968). *El niño - El secreto de la infancia*. Barcelona: Araluce.
- Mumm, J. (2012). The rise of the hack (<https://venturebeat.com/2012/03/15/the-rise-of-the-hack/>)
- Nandi, A., & Mandernach, M. (2016). Hackathons as an Informal Learning Platform, 346-351. doi: 10.1145/2839509.2844590
- Neira, T. R. (2005). Fronteras y límites de la investigación-acción. *Enseñanza de las ciencias sociales: Revista de investigación*, 4, 93-104.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (2002). Hard fun. Recuperado de www.papert.org/articles/HardFun.html
- Perng, S. Y., Kitchin, R., & Mac Donncha, D. (2018). Hackathons, entrepreneurial life and the making of smart cities. *Geoforum*, 97, 189-197. doi: 10.1016/j.geoforum.2018.08.024
- Porway, J. (2013). You Can't Just Hack Your Way to Social Change. Recuperado de <https://hbr.org/2013/03/you-cant-just-hack-your-way-to>
- Robinson, K. (2015). *Escuelas creativas*. Barcelona: Ed. Grijalbo.
- Rousseau, J. J. (1762). *Emilio, o De la educación*.
- Sarabia, F. J. (1999). *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Madrid: Ed. Pirámide.
- Sastry, A y Penn, K. (2014). *Fail Better: Design Smart Mistakes and Succeed Sooner*. Brighton: Harvard Business Review Press.
- Taylor, N., & Clarke, L. (2018). Everybody's hacking: Participation and the mainstreaming of hackathons. *CHI '18: Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 172. doi: 10.1145/3173574.3173746
- Vygotski, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wood, C. (2013). Who Invented the Hackathon? Recuperado de <https://www.govtech.com/data/Who-Invented-the-Hackathon.html>