App Checkers, un proyecto de verificación de la fiabilidad de una aplicación móvil

Víctor López Simó

El proyecto App Checkers pretende promover el pensamiento crítico del alumnado y desarrollar su competencia científica asociada a los conceptos de verificación y de fiabilidad. El alumnado pone a prueba una aplicación móvil que supuestamente mida o detecte algo diseñando experimentos y definiendo una escala de fiabilidad del 0% al 100%. En este artículo relatamos la aplicación del proyecto durante el curso 2019-2020 con alumnado de 2.º de ESO.

PALABRAS CLAVE
INDAGACIÓN
APLICACIONES MÓVILES
COMPETENCIA CIENTÍFICA
EXPERIMENTOS
PENSAMIENTO CRÍTICO

Tim Samuel (Pexels)

Licencia para Consejo Escolar de Navarra

En la enseñanza de las ciencias hay cada vez un mayor consenso en que es necesario enseñar al alumnado no solo los «productos» de la ciencia, es decir las ideas construidas por la ciencia en forma de modelos, leyes, teorías, etc., sino también los «procesos» de la ciencia, las maneras de hacer, de pensar y de hablar que han llevado a las personas a construir estos modelos, leyes o teorías. El informe PISA 2015 define como competencia científica no solo explicar fenómenos científicamente, sino también evaluar y diseñar experimentos e interpretar datos y pruebas científicamente a partir del análisis crítico de datos, afirmaciones y argumentos (Garrido y Simarro, 2014). Esta competencia científica está estrechamente relacionada con la idea de pensamiento crítico que Facione (1990) define como el establecimiento de juicios con finalidad autorreguladora, basados en la interpretación, el análisis, la evaluación y la inferencia. Con la aparición del paradigma de la posverdad se ha añadido la necesidad de formar futuros ciudadanos capaces de lidiar con las noticias falses o *fake-news* (Peters, 2018). Domènech-Casal (2018) define *scitizenship* como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes del ámbito científico que las personas deben dominar para ejercer plenamente la ciudadanía.

¿Es posible una actividad que lleve a elaborar juicios propios y que active la competencia científica en la evaluación de datos y de argumentos?

Una iniciativa ante la avalancha de falsedades, rumores y medias verdades de políticos y gobernantes es el *fact-check*, es decir, la verificación periodística de las afirmaciones y de los hechos incluidos. ¿Es posible pensar en una actividad análoga a la del *fact-check*, pero desde el ámbito científico, que lleve al alumnado a elaborar estos juicios propios del pensamiento crítico y que active su competencia científica en la evaluación de datos y de argumentos? De aquí surge la idea de App Checkers.

DESCRIPCIÓN Y ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El proyecto ha sido ideado para llevarse a cabo en unas ocho horas de aula y unas tres de trabajo autónomo

FASES DEL PROYECTO	¿QUÉ HACEN LOS ESTUDIANTES?
Fase 1. ¿Qué significa que una aplicación móvil da una medida falsa o engañosa? (2 h)	• Expresar ideas iniciales sobre los conceptos 'medida', 'fiabilidad' o 'verificación'. • Explorar diferentes aplicaciones móviles. • Analizar comentarios y valoraciones de otros usuarios. • Elaborar un listado de aplicaciones candidatas a ser verificadas.
Fase 2. Diseño y realización de un experimento para poner a prueba la aplicación (2 h)	• Elegir una aplicación móvil. • Elaborar hipótesis sobre cómo funciona y cuán fiables son sus medidas. • Planificar un experimento. • Recoger resultados en forma de imágenes, gráficos, tablas, estadísticas, etc.
Fase 3. Elaboración de una escala de criterios de fiabilidad (1 h)	• Compartir resultados obtenidos en cada experimento. • Agrupar aplicaciones según la similitud de los resultados. • Establecer criterios de fiabilidad. • Consensuar una escala de fiabilidad.
Fase 4. Elaboración de un video de *app check* (3 h)	• Elaborar el guion de un video. • Grabar y editar el video, que debe durar entre uno y dos minutos.

Cuadro 1. Descripción de las fases del proyecto App Checkers

Licencia para Consejo Escolar de Navarra

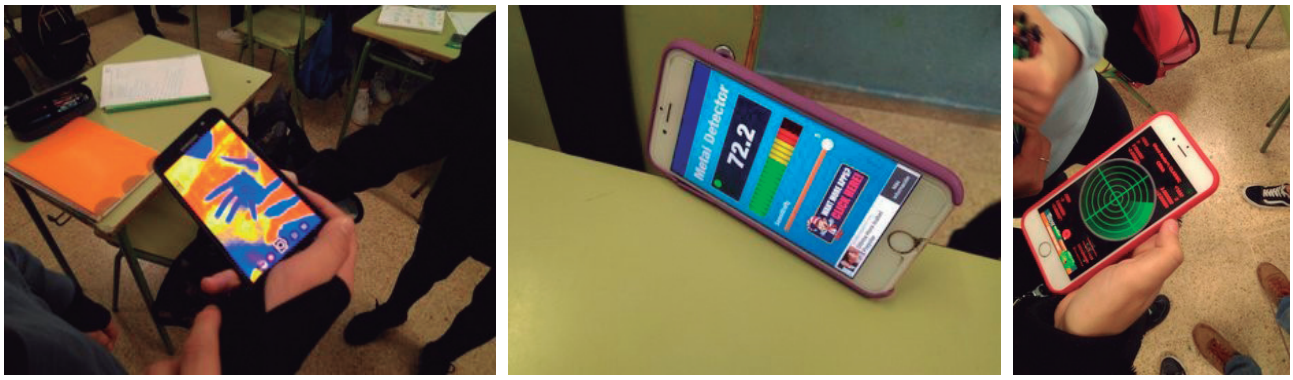


Imagen 1. Tres ejemplos de aplicaciones móviles en la primera actividad de exploración: izquierda, Infrared camera; centro, Metal Detector; derecha, Ghost Radar

Licencia para Consejo Escolar de Navarra

del alumnado, que puede hacerse en casa o en clase según el contexto (cuadro 1).

IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 2.º DE ESO

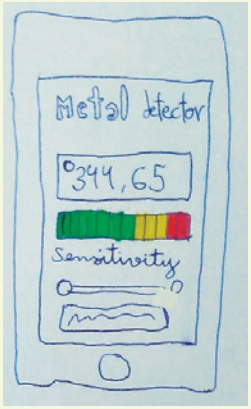
App Checkers se llevó a cabo con dos grupos-clase de treinta estudiantes del instituto Pau Vila (Sabadell) durante el mes de marzo de 2020 (justo antes del inicio del confinamiento). La práctica totalidad del alumnado disponía de móvil y tenía el consentimiento para usarlo en las horas de duración del proyecto (con el compromiso de hacer un buen uso de él).

El proyecto se inició visualizando fragmentos de videos de *fact-check* de *El Objetivo* (programa de la cadena La Sexta) para reflexionar sobre el significado de «verificación», y seguidamente los estudiantes buscaron «aplicaciones que midieran algo», explorando su funciona-

Fase 2: Diseño de un experimento para poner a prueba la aplicación

Actividad 2.1: (En grupos pequeños) Explica qué aplicación has escogido y elabora un diagrama de su funcionamiento (si no lo sabes del todo, puedes imaginártelo): qué tipo de datos recoge y cómo los recoge, qué tipo de cálculos lleva a cabo con estos datos y qué tipo de información aparece en la pantalla. Haz también un dibujo de lo que aparece en pantalla.

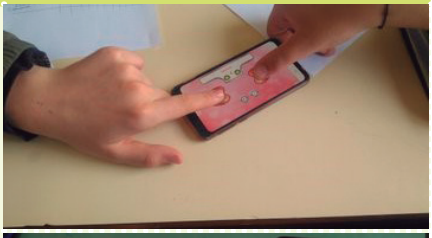
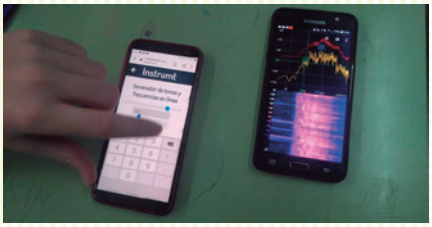
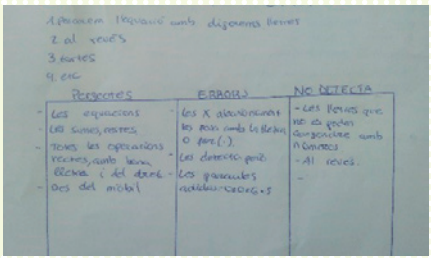
Hemos escogido un detector de metales.
Creemos que detecta los metales que tiene alrededor.
Suponemos que dentro del móvil hay un pequeño imán que se siente atraído por el metal.



Actividad 2.2: (En grupos pequeños) Piensa en una manera de poner a «prueba» la fiabilidad de tu aplicación móvil. Puedes comparar diferentes medidas desde un mismo dispositivo, desde distintos dispositivos, maneras de intentar «engañar» a la aplicación para ver si responde o no, etc.

Hemos pensado que dejaremos el móvil quieto e iremos acercando objetos hechos de diferentes tipos de metal.
Cogeremos un metal y lo acercaremos a distintas partes del móvil hasta que descubramos qué parte detecta el metal.
Haremos lo mismo que en el apartado 1, pero cubriendo la cámara con una pegatina.

Cuadro 2. Ejemplo de guion elaborado por una alumna en la fase 2 del proyecto, en la que unos estudiantes parten de la hipótesis de que el móvil tiene un pequeño imán dentro

APLICACIÓN MÓVIL	DISEÑO DEL EXPERIMENTO	IMAGEN
El test del amor: supuestamente mide el porcentaje de amor entre dos personas que ponen sus dedos sobre la pantalla.	Primero dos personas no enamoradas prueban diez veces y van anotando los valores en una tabla. Después se repite todo el procedimiento con dos personas enamoradas. Una vez tienen todos los resultados, calculan las dos medias y las comparan.	
Sound Frequency Analyser: supuestamente mide la frecuencia de un sonido captado por el móvil y expresa los resultados en Hz (unidad de frecuencia).	Con un móvil generan tonos de distinta frecuencia y con otro móvil van obteniendo los resultados. Elaboran una tabla para comparar la frecuencia generada por el primero dispositivo y la frecuencia medida por el segundo dispositivo.	
PhotoMath: supuestamente detecta ecuaciones y operaciones matemáticas y las resuelve al instante dando un resultado numérico o algebraico.	Llevan a cabo una serie de medidas donde ponen a prueba la aplicación, por ejemplo, haciendo letras muy pequeñas, con mala grafía, rotando la hoja, etc., y clasifican cada situación en una tabla según si la aplicación funciona a la perfección, con errores o si no es capaz de detectar.	

Cuadro 3. Ejemplos de diseños experimentales realizados por diferentes grupos de alumnos

miento y leyendo los comentarios que habían hecho otros usuarios en las plataformas de descarga de aplicaciones móviles. Las aplicaciones deben ser gratuitas para evitar el coste económico al alumnado y su contenido tiene que ser apto para menores de edad.

En poco rato habían encontrado decenas de aplicaciones: algunas relacionadas con la medida de alguna magnitud física (luz ultravioleta o infrarroja, intensidad o tonalidad sonora, campo magnético, distancia focal, intensidad de wifi, etc.); otras relacionadas con medidas personales (nivel de amistad, afinidad sexual, personalidad, detector de mentiras, etc.), y otras que supuestamente tomaban medidas esotéricas (predicción de futuro, presencia de fantasmas, etc.) (imagen 1).

Cada grupo-clase se dividió en diez grupos de tres estudiantes, y cada uno de los grupo debía elegir una aplicación del listado, pensar uno o varios experimentos que podían hacer para poner a prueba la aplicación y rellenar una ficha como la del cuadro 2.

Durante el diseño del experimento, el profesor iba dando *feedback* a cada grupo, y una vez este validaba la propuesta de diseño, los grupos lo ejecutaban. En el cuadro 3 se muestran algunos ejemplos de experimentos llevados a cabo y diferentes maneras de plasmar los resultados.

Una vez cada grupo obtuvo sus resultados, llevamos a cabo una puesta en común con todo el grupo-clase, donde cada grupo explicaba brevemente qué valoración hacía de la fiabilidad de la medida de su aplicación. A partir de estos resultados hicimos una escala de criterios, como por ejemplo precisión, verosimilitud, claridad o cantidad de errores obtenidos, y se construyó una escala de fiabilidad que debía servir de infraestructura (imagen 2) para emitir el último juicio: argumentar qué grado de fiabilidad daban a su aplicación.

Licencia para Consejo Escolar de Navarra

Por último, cada estudiante hizo un pequeño video a partir del guion del cuadro 4. A pesar de que la idea inicial era elaborar los videos en el aula con el apoyo del docente, debido al inicio del confinamiento por la crisis sanitaria del coronavirus los estudiantes tuvieron que hacerlo en casa a título individual, y después los videos se compartieron telemáticamente. La variedad de formatos de video (imagen 3) muestra que hubo grandes dosis de creatividad.

CONSIDERACIONES FINALES

A diferencia de muchas propuestas didácticas que se basan en «aprender con el móvil», aquí se trataba de «aprender sobre el móvil». Teniendo en cuenta que el alumnado en 2.º de ESO suele dar mucha importancia a su teléfono móvil, este tipo de proyectos genera un gran interés, como ya explicamos en un proyecto parecido implementado anteriormente y en el que los estudiantes tenían que investigar sobre cómo ahorrar batería del teléfono móvil (López Simó y otros, 2020). La gran variedad de aplicaciones móviles disponibles hace que, además, el proyecto pueda personalizarse mucho.

Durante el transcurso del proyecto hemos visto como muchos estudiantes pasaban de usar expresiones del tipo «lo he probado y va bien/va mal» a entender que «poner a prueba» es mucho más que simplemente «probar», puesto que había que controlar las variables que in-

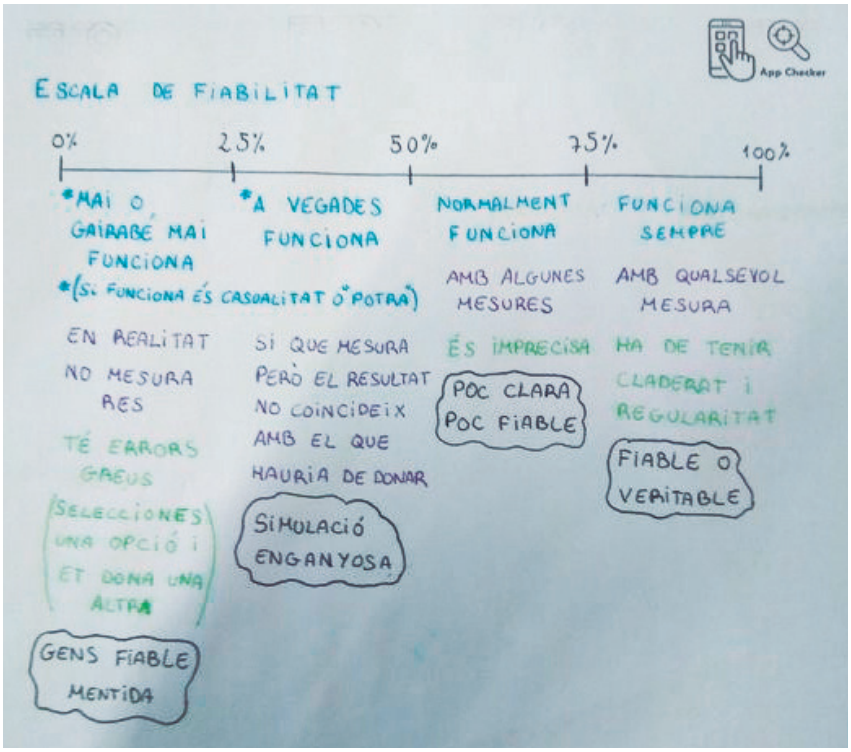


Imagen 2. Escala de fiabilidad de la medida de aplicaciones elaborada con uno de los grupos-clase

FASE 4: ELABORACIÓN DE UN VIDEO DE VERIFICACIÓN DE APLICACIONES MÓVILES

4.1 (En pequeños grupos): Elaborad el guion del video (¡máximo de dos minutos!) para explicar el proceso de verificación de la aplicación. Podéis basaros en las siguientes preguntas, pero también podéis cambiarlo si queréis hacer un video más original.

- *Introducción:* ¿Qué aplicación escoges? ¿Cómo se llama? ¿Cuál es la primera impresión cuando la descargas? ¿Qué decían los comentarios de otros usuarios?
- *Diseño de la prueba de verificación:* ¿Cuál era tu hipótesis? ¿En qué se basaba esta hipótesis? ¿Qué pensaste que podrías hacer para comprobarla? ¿Cuántas partes o fases contiene tu experimento? ¿Qué querías comparar/medir/clasificar/calcular/identificar…?
- *Resultados:* ¿Cómo ha ido la prueba? ¿Cuáles son los resultados que habéis obtenido? ¿Cómo habéis organizado los datos (tablas/gráficos/ejemplos/capturas de pantalla? ¿Habéis calculado valores medios? ¿Habéis calculado el porcentaje? ¿Los resultados son los esperados? ¿Qué os ha sorprendido?
- *Conclusiones:* ¿Cuál es el grado de fiabilidad que asignáis a la aplicación? ¿Qué criterios concretos habéis utilizado para decidir que la clasificabais así? ¿Qué recomendaciones haríais a otros usuarios que quisieran descargársela? ¿Qué deben tener en cuenta si la quieren usar?

4.2 (En pequeños grupos) Elaborar el *story board* de vuestro video. ¿Dónde enfocará la cámara? ¿Todo el rato a vosotros hablando, o también enfocará la aplicación? ¿Qué ejemplos pondréis? ¿Utilizaréis algún atrezo para comunicar el grado de fiabilidad de la aplicación (cartulinas de colores, tarjetas…)?

Cuadro 4. Bases para la elaboración del video en la última fase del proyecto

Licencia para Consejo Escolar de Navarra

Imagen 3. Tres modelos para presentar el proceso de verificación de la aplicación móvil: izquierda, grabándose usando la aplicación o hablando de cara a la cámara; centro, video grabando la información que aparece en la pantalla del móvil cuando se usa la aplicación; derecha, editando una animación por ordenador o echa a mano

fluían en la medida y repetir varias veces para calcular y establecer valores y comportamientos medios, etc. Podemos decir, por lo tanto, que pudieron trabajar y desarrollar muchas habilidades experimentales y epistémicas como las que se espera de una enseñanza de las ciencias orientada al desarrollo de la competencia científica y del pensamiento crítico en el contexto de la posverdad.•

«Poner a prueba» implica controlar las variables y repetir varias veces para calcular y establecer valores y comportamientos medios

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOMÈNECH-CASAL, J. (2018): «Comprender, decidir y actuar: una propuesta de marco para la competencia científica para la ciudadanía». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 15(1), pp. 1105-1 a 1105-12.

FACIONE, P. (1990): *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. Newark. American Philosophical Association.

GARRIDO, A.; SIMARRO, C. (2014). «El nou marc d'avaluació de la competència científica PISA 2015: Revisió i reflexions didàctiques». *Ciències: Revista del Professorat de Ciències de Primària i Secundària*, núm. 28, pp. 21-23.

LÓPEZ SIMÓ, V. y otros (2020). «Prácticas científicas en la ESO con la batería del móvil». *Aula de Secundaria*, núm. 35, pp. 29-34.

PETERS, M.A. (2018): «Education in a post-truth world», en: PETERS, M.A. y otros (eds.): *Post-truth, fake news*. Singapur. Springer.

HEMOS HABLADO DE:

- Uso de los teléfonos móviles.
- Ciencia, tecnología y sociedad.
- Competencia digital y tratamiento de la información.
- Competencia social y ciudadana.

AUTOR

Víctor López Simó

Universidad Autónoma de Barcelona

victor.lopez.simo@gmail.com

Este artículo fue recibido en Aula de Secundaria en mayo de 2020 y aceptado en septiembre de 2020 para su publicación.

Licencia para Consejo Escolar de Navarra