SOLARIS Y ECLIPSEDSM: DOS PROYECTOS DE CIENCIA CIUTADANA DURANTE EL ECLIPSE TOTAL

Eduard Masana

La ciencia ciudadana genera conocimiento científico mediante la participación activa de personas que no son profesionales de la investigación. Esta colaboración permite reunir más datos, orientar la investigación hacia necesidades reales y fomentar la cultura científica, las vocaciones y la sensibilización ambiental. También puede contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los proyectos de ciencia ciudadana abarcan distintos niveles de participación: desde quienes aportan mediciones de forma sencilla hasta quienes colaboran en el diseño de un experimento. Eclipse DSM y Solaris se sitúan principalmente en el ámbito de la ciencia contributiva, aunque Eclipse DSM requiere una participación algo más activa en la recogida de datos.

1. Eclipse DSM: medir la luz ambiental

Eclipse DSM es una iniciativa en la que colaboran diversas instituciones, entre ellas la Universitat de Barcelona, el Institut de Ciències del Cosmos, el Institut d'Estudis Espacials de Catalunya, universidades de Galicia, el Planetario de Pamplona y el Parc Astronòmic del Montsec. Su objetivo es medir cómo varía la luz ambiental durante un eclipse solar mediante fotómetros Fri-DSM.

El fotómetro Fri-DSM

El instrumento procede de un proyecto de monitorización de la contaminación lumínica y fue desarrollado en la Universidade da Coruña. Está concebido como un dispositivo de bajo coste que las personas pueden construir y utilizar para medir el brillo del cielo desde casa. Su montaje requiere ciertos conocimientos básicos de electrónica y soldadura.



Figura 1. Fotómetro Fri-DSM

El fotómetro incorpora un microcontrolador ESP32, un sensor de luz y conectividad para enviar automáticamente las mediciones a Internet. Toma datos aproximadamente una vez por minuto. Para el eclipse se desarrolló un modo específico que permite medir en condiciones de cielo diurno, ajustando la ganancia para registrar el descenso de luz sin que el sensor quede fuera de su rango de medida.

Cómo se realizó el experimento

Para participar era necesario inscribirse y disponer de un fotómetro. Los participantes podían construirlo siguiendo las instrucciones, asistir a talleres donde se explicaba el proyecto y se facilitaba el dispositivo, o solicitar uno mientras hubiera unidades disponibles.

Se pidió colocar el fotómetro en posición vertical, apuntando al cenit, y comenzar a medir aproximadamente media hora antes del eclipse, continuando hasta media hora después de su finalización. También se recomendó realizar mediciones en días anteriores o posteriores para establecer una referencia con la que comparar los resultados, preferiblemente desde el mismo lugar, a las mismas horas y con condiciones meteorológicas similares.

Resultados preliminares

Se distribuyeron alrededor de 35 fotómetros, aunque no todas las solicitudes pudieron atenderse debido a la falta de disponibilidad de algunos componentes. En el momento de la conferencia solo se habían podido analizar los datos de 23 dispositivos. Faltaban mediciones de equipos que no estaban conectados a Internet, así como datos de instrumentos que no se habían registrado correctamente, estaban mal configurados o no habían funcionado.

La gestión de los datos ha sido una parte importante del proyecto. Algunos dispositivos no tenían la hora correctamente configurada, lo que dificulta sincronizar sus medidas; en ciertos casos, las coordenadas comunicadas podrían no corresponder al lugar real de observación. Por ello, los resultados presentados son provisionales y se espera que el número de datos aumente.

Con las mediciones disponibles se está calculando el brillo del cielo en el máximo del eclipse, ajustando una curva que estime cómo habría evolucionado sin eclipse y determinando la disminución de brillo. Los resultados preliminares indican que, durante la totalidad, el brillo del cielo fue bastante similar en distintas localizaciones. Fuera de la franja de totalidad, en cambio, el brillo registrado parece variar con la distancia a la línea central.

Las mediciones de temperatura no muestran, por ahora, cambios importantes y consistentes. La variabilidad observada en los días de referencia dificulta extraer conclusiones estadísticas firmes. La percepción personal de una bajada de temperatura también depende del lugar y de las condiciones meteorológicas.

Continuidad del proyecto

El eclipse ofreció un cielo relativamente brillante: durante la totalidad solo se distinguía Venus y no se apreciaban muchas estrellas. Una de las conclusiones más importantes es que los fotómetros podrán seguir utilizándose para medir la contaminación lumínica. Se prevé

aprovecharlos en actividades con institutos de Sabadell y mejorar las instrucciones de configuración y uso del dispositivo.

2. Solaris: estudiar la respuesta fisiológica

Solaris tiene como objetivo estudiar si un eclipse solar produce cambios en determinados parámetros fisiológicos del cuerpo humano. La experiencia puede ser emocionalmente intensa y el proyecto busca comprobar si esa reacción se refleja en mediciones como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la temperatura corporal, el número de pasos o el consumo de calorías.

En el proyecto participan el Institut d'Estudis Espacials de Catalunya, el Institut de Recerca de la Vall d'Hebron y la empresa OneCareAI. La infraestructura técnica permite reunir los datos de los dispositivos de los voluntarios en un servidor y crear una base de datos que posteriormente pueda analizarse.

Recogida de datos y privacidad

Como existen muchas marcas de relojes y pulseras inteligentes, cada una con su propia aplicación, se recurrió a las plataformas de salud de los teléfonos: Google Health en Android y Apple Health en iPhone. Una aplicación desarrollada para el proyecto obtenía de esas plataformas los datos disponibles y los enviaba al servidor.

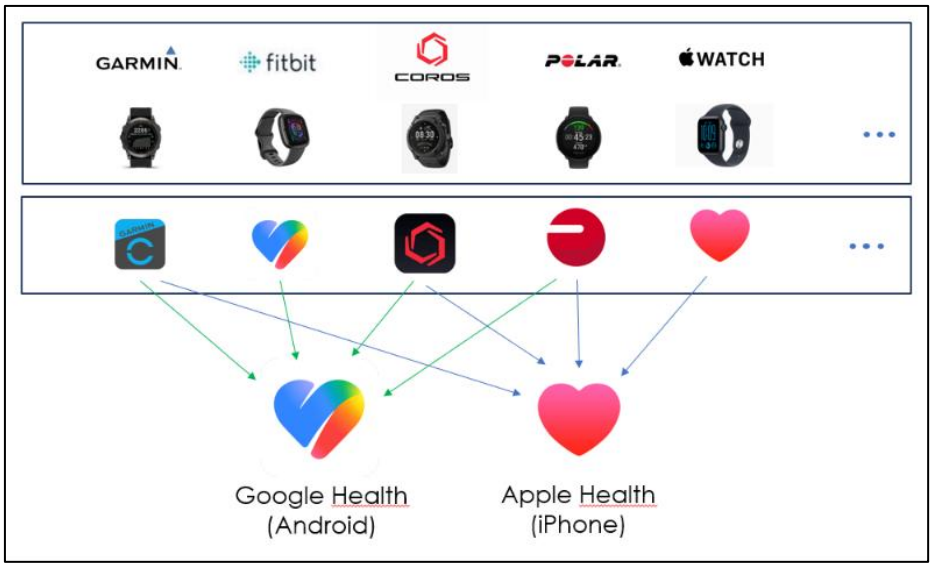

Figura 2. Dispositivos y aplicaciones para la recogida de datos

La aplicación recogía, cuando estaban disponibles, datos como la frecuencia cardíaca, los pasos, la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal. A cada registro se le asociaba un identificador aleatorio y se añadían algunos datos proporcionados por el participante, como la edad, el género y la localización prevista para observar el eclipse. El sistema se diseñó para

no incorporar datos personales identificativos, prestando especial atención a la privacidad, dado que se trataba de información relacionada con la salud.

Participación y análisis

La aplicación se descargó aproximadamente 3.300 veces y unas 2.200 personas enviaron datos. La diferencia puede deberse, entre otros motivos, a que algunas personas descargaron la aplicación sin disponer de un dispositivo compatible. Esta circunstancia introduce un posible sesgo en la muestra. La participación fue ligeramente mayor entre las mujeres y destacó el grupo de edad de 45 a 64 años.

Se obtuvieron numerosas mediciones durante varios días antes y después del eclipse. La mayor cantidad de datos corresponde a la frecuencia cardíaca, los pasos y las calorías; hay menos registros de otros parámetros. En el momento de la charla, el análisis seguía en curso y los resultados todavía no podían presentarse públicamente. El equipo está estudiando si hubo variaciones durante el eclipse, su significación estadística, el porcentaje de participantes que mostraron cambios y la posible existencia de patrones comunes.

La interpretación no es sencilla: los parámetros fisiológicos presentan una variabilidad natural considerable y pueden verse afectados por la postura, la hora del día, la actividad o el consumo de café, entre otros factores. La difusión del proyecto podría haberse realizado con más antelación, pero la experiencia ha demostrado que el procedimiento técnico funciona y que puede repetirse en futuros eclipses o adaptarse a otros acontecimientos colectivos.

Conclusiones

Los eclipses solares ofrecen una oportunidad especialmente atractiva para impulsar proyectos de ciencia ciudadana. Eclipse DSM permite estudiar la evolución de la luz ambiental y, a más largo plazo, contribuir a la monitorización de la contaminación lumínica. Solaris explora la posible respuesta fisiológica de las personas ante un fenómeno extraordinario. Ambos proyectos muestran que la participación ciudadana puede aportar conjuntos de datos valiosos y acercar el método científico a un público amplio.

Preguntas

¿Cuál es el campo de visión del fotómetro Fri-DSM?

No se ha caracterizado mediante pruebas de laboratorio específicas. Por el tipo de lente, se estima que el campo de visión puede alcanzar unos 45 grados a cada lado; la anchura a media altura probablemente supera los 60 grados.

¿Miden igual los parámetros los distintos modelos de relojes inteligentes?

El equipo no ha podido comprobar la intercambiabilidad entre marcas. La variabilidad natural de los parámetros fisiológicos y la influencia de factores externos hacen muy difícil separar las diferencias debidas al dispositivo. Aunque estos datos ya se utilizan en algunos estudios clínicos, no se tenía constancia de un uso similar en el contexto de un eclipse.

¿Se observó una bajada de temperatura durante el eclipse?

Los datos analizados no muestran por ahora una bajada clara y generalizada. En otros eclipses se han registrado descensos importantes, pero la temperatura depende de las condiciones y de la localización. La variabilidad de los días de referencia obliga a estudiar los datos con más detalle antes de extraer conclusiones.

¿Están calibrados los fotómetros?

Los fotómetros construidos por el equipo se calibran para ofrecer valores de brillo del cielo lo más comparables posible a los de un SQM. Como el sensor tiene una respuesta espectral distinta, no se puede esperar una coincidencia exacta. Aun sin una calibración individual, el sensor parece estable y el valor obtenido con el ajuste inicial del programa se considera razonablemente útil, aunque no con una precisión muy alta.

¿Qué se hará con los datos y cómo podrán consultarse?

El equipo prevé seguir utilizando los dispositivos para medir la contaminación lumínica y estudiar su aplicación en futuros eclipses, incluido el de 2027. También se anunció que se publicará en la web del proyecto un mapa interactivo: al seleccionar cada punto, se podrán consultar las curvas de medición del fotómetro correspondiente. En el momento de la conferencia, esta herramienta todavía estaba en preparación.