



SAM PHOTO APP
REVOLUCIONANDO EL
DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL



SIN DIAGNÓSTICO NO HAY TRATAMIENTO

Actualmente, el desafío global del hambre ha alcanzado niveles alarmantes. Desde 2019, conflictos como la guerra en Ucrania, la crisis sanitaria del COVID-19 y las adversidades asociadas al cambio climático han hecho que aumente de forma continuada la cifra de personas que sufren hambre en el mundo.

13.6 millones de niños y niñas padecen desnutrición en el mundo y aquellos con desnutrición aguda severa (SAM por sus siglas en inglés) tienen 10 veces más probabilidad de morir¹. **La situación global de inseguridad alimentaria ha agudizado el riesgo de desnutrición aguda para la infancia**, con cerca de 8 500 menores muriendo diariamente por desnutrición. Hoy en día, la malnutrición aguda es responsable de la mitad de las muertes infantiles en menores de cinco años a nivel mundial.

A pesar de los esfuerzos implementados para mejorar el acceso a tratamientos nutricionales, **solo uno de cada cinco infantes desnutridos accede a tratamiento (20%)**. Uno de los principales factores subyacentes que explica este fenómeno es la falta de un método diagnóstico rápido, fácil y preciso que permita la detección precoz de la desnutrición. Efectivamente, las herramientas disponibles actualmente para detectar la desnutrición, como el MUAC (medición de la circunferencia del brazo superior, por sus siglas en inglés), no han evolucionado en décadas y están sujetas a errores humanos en la medición. El problema entonces es triple:

- 1 Operacional**, debido a la escasez de datos fiables en el diagnóstico de la desnutrición infantil y la falta de métodos fiables.
- 2 Estructural**, por la limitada disponibilidad de centros de salud y personal entrenado, la dificultad en el acceso a centros de salud y la sobrecarga de trabajo del personal sanitario.

¹ Levels and trends in child malnutrition UNICEF / WHO / World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates Key findings of the 2023 edition <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073791>

- 3 Tecnológico**, por el limitado acceso a internet en los centros de salud y la escasa digitalización del diagnóstico de la desnutrición infantil.

CAMBIANDO EL PANORAMA

¿Qué pasaría si la cámara de un móvil inteligente pudiera salvar vidas?

Una herramienta que permita la identificación precoz de la desnutrición infantil desde un simple móvil inteligente puede ser la clave para combatir la desnutrición y el hambre en todo el mundo. La amplia disponibilidad y acceso a teléfonos móviles inteligentes que existe hoy supone el mejor aliado para nuestra visión. El mundo entero ha sido testigo de la transformación que la tecnología puede traer a diversos aspectos de la vida diaria. Desde la comunicación hasta el dinero móvil, la digitalización ha avanzado a pasos agigantados y se estima que el número de dispositivos móviles alcance los 18 000 millones a finales de 2025².

Es aquí donde entra la aplicación **SAM Photo App**, desarrollada por Acción contra el Hambre, se posiciona como un rayo de esperanza, gracias a su enfoque holístico:

1. Identificación rápida que salva vidas



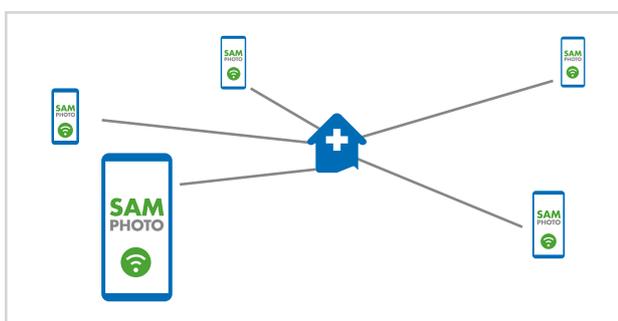
Incremento de la cobertura del diagnóstico nutricional. Esta innovadora herramienta, respaldada

² Mobile Statistics Report, 2021-2025 de The Radicati Group. Link: [The Radicati Group, Inc. » New Announcements Reports » Mobile Statistics Report, 2021-2025](https://www.radicati.com/news/new-announcements-reports/mobile-statistics-report-2021-2025)



por rigurosas investigaciones científicas publicadas, tiene la capacidad de **detectar la desnutrición infantil con una simple fotografía digital del brazo izquierdo del infante hecha con un teléfono móvil inteligente**. Esta rapidez y sencillez en la identificación de la condición es el primer escalón hacia un tratamiento salvador al dotar a los trabajadores de salud con una herramienta fácil de usar para detectar precozmente los casos de malnutrición en menores de cinco años.

2. Datos nutricionales de calidad para la toma de decisiones



Fortalecimiento de los sistemas locales de salud. SAM Photo App garantiza la **recopilación de datos precisa y fiable sobre la desnutrición infantil**, optimizando el uso de recursos humanos y financieros.

3. Implicación con las comunidades



Impulso de la detección precoz de la malnutrición. SAM Photo App promueve la participación de las comunidades en la identificación y tratamiento nutricional, mejorando la coordinación entre los centros de salud y las familias.



El equipo de SAM Photo Senegal utiliza la aplicación en una sesión de formación.

© Carmen Abdali para Acción contra el Hambre

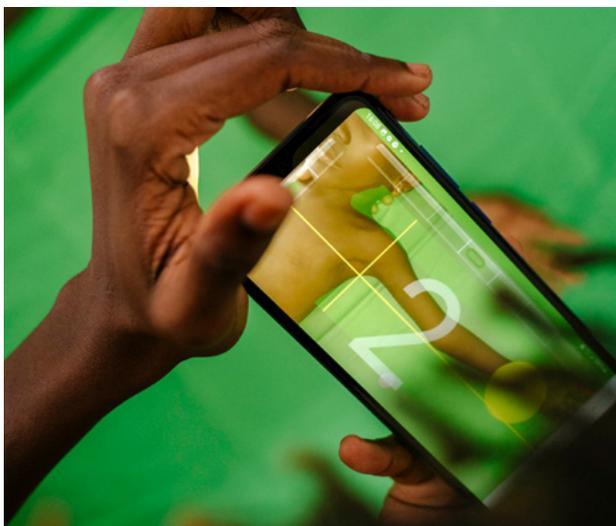


LA TECNOLOGÍA DETRÁS DE SAM PHOTO APP

Antes de entender el funcionamiento, es importante tener claro que SAM Photo App, son en realidad dos aplicaciones unidas tecnológicamente: una aplicación móvil y una aplicación web.

La aplicación móvil: Toma de la imagen diagnóstica

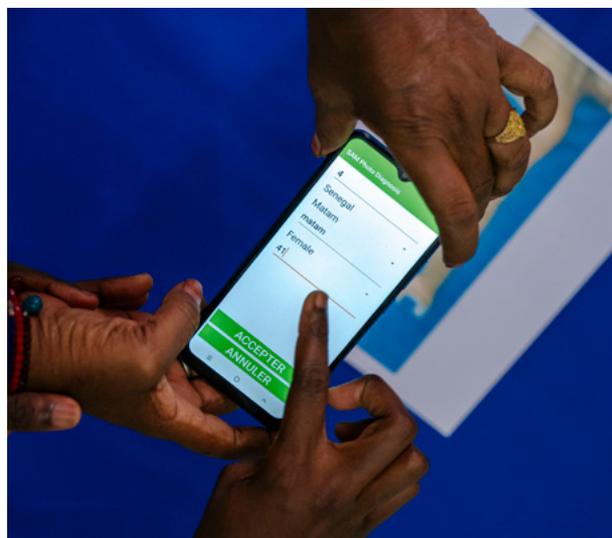
El proceso de toma de imagen es intuitivo. Una persona toma una foto del brazo izquierdo del niño o niña con el teléfono móvil inteligente, sin necesidad de conexión a internet. La aplicación evalúa la imagen digital, determinando el estado nutricional a través de un algoritmo previamente validado. La persona usuaria recibe información detallada sobre las opciones de tratamiento en su área.



La aplicación web: Almacenamiento y procesamiento de datos

Una vez analizada, la imagen fotográfica se elimina automáticamente, guardando únicamente los datos de la imagen anonimizados necesarios para el diagnóstico en el teléfono móvil. Una vez disponible una conexión a internet, los datos anonimizados, recolectados y almacenados en el móvil se cargan a una plataforma web. Desde esta platafor-

ma web los usuarios pueden visualizar y analizar los datos recogidos desde una perspectiva de salud pública, permitiendo a las autoridades hacer uso de los datos colectados para tomar mejores decisiones.



La metodología detrás de SAM Photo App

La capacidad de detectar la malnutrición de SAM Photo App es posible gracias a la técnica matemática de la morfometría geométrica, que permite comparar la forma de dos organismos a partir de una imagen, obviando su tamaño. Se identifican dos puntos de referencia anatómicos, en el caso de SAM Photo App: Hombro, axila, codo y muñeca. Una vez identificados estos puntos, se comparan las distancias existentes entre estos puntos para cada uno de los individuos estudiados. Después, se cuantifican las diferencias morfológicas en función del estado nutricional. Para visualizar estas diferencias, basta con unir los puntos creando las formas geométricas que mejor describan la forma de la estructura que se quiere analizar.





ENFOQUE DEL PROCESO DE TRABAJO



CONSTRUCCIÓN DEL FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Inicialmente el reto fue demostrar científicamente que la morfometría geométrica podía ser utilizada también para detectar la malnutrición aguda en niños y niñas. Para esto se tomaron más de 500 fotografías de niños y niñas de entre 6 y 59 años entre España y Senegal. El estudio de estas imágenes demostró que la morfometría geométrica podía identificar los cambios de forma del cuerpo de niños y niñas durante el crecimiento. También demostramos que puede detectar los diferentes estados nutricionales. Es así como hemos diseñado nuestro innovador método de diagnóstico de la desnutrición. Durante este proceso, la Universidad Cheikh Anta Diop de Dakar y la Universidad Complutense de Madrid ha sido nuestros aliados y garantes del rigor científico aplicado.



DISEÑO DEL PLAN DE ESCALADO

Una vez creado el fundamento científico de SAM Photo App, comenzamos el diseño de la estrategia para introducir el enfoque en contextos de trabajo operativos. Nuestra estrategia de escalado ha considerado varios elementos importantes:

1. **La diversidad de contextos geográficos**, ya que nuestra metodología depende de los fenotipos humanos y estos últimos varían con la geografía, ahora nos encontramos trabajando en cinco países y tres continentes.
2. **La diversidad de contextos operativos**. Nuestro abanico de usuarios va desde padres en la comunidad hasta personal médico en centros de salud; por ello, para nosotros es capital entender la particularidad de cada contexto operativo para determinar cómo integrar mejor SAM Photo App.
3. **Promover la apropiación de la aplicación por los usuarios locales**. Nuestra finalidad es que cada socio del Programa SAM Photo App se apropie del uso de la herramienta y lidere su despliegue y utilización a nivel local. Para esto dedicamos tiempo y esfuerzo en formar al personal local en el uso de la misma.



APROPIACIÓN Y POSICIONAMIENTO

Nuestra visión es que cualquiera pueda utilizar SAM Photo: madres, padres, cuidadores y personal sanitario de la comunidad. Para ello es fundamental difundir los resultados de nuestro trabajo y posicionar la aplicación hasta lograr que SAM Photo esté al alcance de toda la comunidad en cualquier entorno en que sea necesaria una detección temprana y eficaz de la desnutrición.



ÁMBITO GEOGRÁFICO

África

- **Senegal.** Es el primer lugar donde hemos probado la tecnología SAM Photo en casos reales. Es el país donde hemos producido la evidencia científica que avala la metodología que usamos en SAM Photo App. En Senegal, trabajamos en la región de Matam, frontera con Mauritania, ubicada en el Sahel senegalés.

- **Uganda.** Es el segundo país africano en unirse al portafolio de SAM Photo App y el primero de África del Este. De forma particular, esta será la primera vez que se probará SAM Photo App en un contexto de campos de desplazados. Nuestra incursión en este contexto está apoyada por ACNUR.

- **Mauritania.** Es el país que más recientemente se ha unido a la colaboración y el segundo de la región del Sahel. El proyecto se desarrollaría hacia el sudeste del país, zona que presenta un alto riesgo de inseguridad alimentaria y por ende desnutrición.

Latinoamérica

- **Guatemala.** Cronológicamente, Guatemala es el segundo país que ha recibido SAM Photo App. En este contexto, además de continuar explorando la influencia de las diferencias fenotípicas en la precisión de nuestro método diagnóstico, hemos profundizado en el estudio de la desnutrición crónica. El trabajo desarrollado hasta ahora ha sido apoyado principalmente por la Agencia Española de Co-

operación Internacional para el Desarrollo (AECID) y el Gobierno de Navarra.

Sudeste Asiático

- **India.** Es el primer país asiático que integra el portafolio global de SAM Photo App. Además de ser uno de los países más poblados del mundo, la tasa de malnutrición es proporcional al tamaño de la población. La introducción de SAM Photo App en este contexto de manera operacional será muy beneficiosa para la Respuesta Nacional contra la Desnutrición Infantil.

SABER MÁS





PRÓXIMOS PASOS

En materia de desarrollo

Actualmente estamos produciendo y testeando una versión nueva, actualizada, de SAM Photo App. Esta nueva actualización de la aplicación incluirá la automatización de los procesos de toma y análisis de imagen para detectar la desnutrición. La fase de prueba tendrá lugar primero en la sede en España y a continuación en Senegal, en el terreno de trabajo.

En materia de escalado

En Senegal tendrá lugar el estudio de validación del algoritmo de la aplicación. Esta validación se hace necesaria tras haber incluido la automatización de los procesos de toma y análisis de imágenes para detectar la condición. La realización de este estudio está prevista para el Otoño-Invierno 2024.

En India nos encontramos actualmente completando toda la burocracia administrativa necesaria

para poder operar con SAM Photo App en este contexto. Los estudios iniciales para introducir el uso de SAM Photo App en el contexto indio están previstos para comenzar en el Invierno 2024.

En Guatemala nos encontramos actualmente realizando los estudios de factibilidad de la detección de la desnutrición crónica. Estos resultados vendrán a complementar el conocimiento que tenemos ya sobre la desnutrición aguda. El cierre de este ciclo de investigación en Guatemala está previsto para principios del 2025.

Apertura de nuevos contextos

Uganda y Mauritania son los países que más recientemente se han unido al portafolio de trabajo SAM Photo App. Actualmente estamos completando las burocracias administrativas necesarias para poder operar en estos contextos. El objetivo es comenzar las actividades de terreno en el Otoño 2024.

Para el 2025, el objetivo es poder completar todas las investigaciones necesarias para poder introducir el uso de la aplicación en contextos reales operativos.



RECONOCIMIENTOS

- **2024** Pacto Mundial de la ONU y Fundación Rafael del Pino. Premio Go!ODS – Mejor Iniciativa para el ODS#3. Salud y Biene
- **2023** Webby Awards. Premio Gold Anthem a la Mejor Acción Humanitaria
- **2023** Fast Company. Finalista Premio Ideas que cambian el mundo
- **2020** Mutua Madrileña.
- **2019** DKV.
- **2018** Vodafone American Foundation. Finalista. Wireless Innovation Project
- **2018** ESIC University. Premio ASTER de Innovación Digital
- **2017** Aid & International Development Forum. Inclusión en la guía “Soluciones que salvan vidas y apoyan el desarrollo”
- **2016** Diario Médico.



PUBLICACIONES

- [Measuring the Impact of Stunting on Child Growth Considering Ontogeny and Sexual Dimorphism.](#) Laura Medialdea Marcos & Jessica Alejandra Coronado Aguilar. Maternal and Child Nutrition. 21/07/2023.
- [Approaching Nutritional Status by Means of Geometric Morphometric Methods.](#) Laura Medialdea Marcos & Antonio Vargas Brizuela. Human Growth and Nutrition in Latin American and Caribbean Countries 01/06/2019.
- [Revolutionizing malnutrition screening through innovation: SAM Photo Diagnosis App Program.](#) Medialdea, L., Burgos-Soto, J. S., & Gómez, A. International Conference of Nutrition & Growth. 16/02/2024.
- [Severe acute malnutrition morphological patterns in children under five.](#) Medialdea, L., Bogin, B., Thiam, M. et al. Nature. 19/02/2021.
- [Describing the children's body shape by means of Geometric Morphometric techniques.](#) Laura Medialdea, Cayetana Bazaco, Manuel Domingo D'Angelo del Campo, Carlos Sierra-Martínez, Rolando González-José, Antonio Vargas, María Dolores Marrodán. American Journal of Biological Anthropology. 10/01/2019.
- [Development of a SAM photo diagnosis app.](#) Laura Medialdea Marcos, Iván Molina Allende and Antonio Vargas Brizuela. Emergency Nutrition Network. 06/10/2018.
- [Approaching Nutritional Status by Means of Geometric Morphometric Methods.](#) Laura Medialdea Marcos & Antonio Vargas Brizuela. Human Growth and Nutrition in Latin American and Caribbean Countries 01/06/2019.
- [Revolutionizing malnutrition screening through innovation: SAM Photo Diagnosis App Program.](#) Medialdea, L., Burgos-Soto, J. S., & Gómez, A. International Conference of Nutrition & Growth. 16/02/2024.



Nuestra visión es la de un mundo donde la aplicación esté al alcance de todos: desde padres y madres hasta personal sanitario en comunidades remotas, lo que favorece los sistemas de salud locales. Gracias a SAM Photo App, podrán detectar tempranamente signos de desnutrición aguda y derivar a los y las menores hacia tratamientos adecuados, marcando la diferencia entre la vida y la muerte.



Para saber más sobre el enfoque iCCM+:

<https://crescerangola.com/>

Puedes descargar una versión digital de este documento [aquí](#)