



SAM PHOTO APP
REVOLUCIONANDO EL
DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL



SIN DIAGNÓSTICO NO HAY TRATAMIENTO

13.6 millones de niños y niñas padecen desnutrición en el mundo y, de ellos, aquellos con desnutrición aguda severa (SAM por sus siglas en inglés) tienen 10 veces más probabilidad de morir¹. A pesar de los esfuerzos implementados para mejorar el acceso a tratamientos nutricionales, **solo uno de cada cinco menores 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 y, con ella, el acceso al tratamiento necesario.

El equipamiento habitual para el diagnóstico nutricional (tallímetro para medir la altura, balanza para medir el peso y cinta MUAC para medir la circunferencia del brazo superior) no ha evolucionado en décadas; además, es complicado de transportar y mantener en condiciones adecuadas a nivel comunitario. También las tablas de referencia de la Organización Mundial de la Salud resultan difíciles de descifrar para algunos agentes de salud u otras personas con bajo nivel de alfabetización. Todo ello favorece que se produzca un alto número de diagnósticos erróneos de la desnutrición infantil.

El problema, por tanto, es triple:

1 Operacional. La limitada fiabilidad de los métodos diagnósticos de la desnutrición infantil existentes y la escasez de datos fiables hacen del entendimiento del problema una tarea compleja. Los sistemas de vigilancia epidemiológica basados en informes en papel tienen una eficacia limitada para identificar y responder adecuadamente a las emergencias.

2 Estructural. La disponibilidad insuficiente de centros de salud y de personal formado, así como las barreras geográficas, de seguridad y climáticas que limitan la accesibilidad de las familias a los

servicios sanitarios, da lugar a que el diagnóstico nutricional dependa en parte de los y las agentes de salud comunitarios. Además de la dificultad para capturar de forma precisa los indicadores antropométricos (talla, peso) en menores, la sobrecarga de trabajo de estos agentes reduce la frecuencia con que se realizan los cribados, limitando así la detección temprana y, con ello, el acceso al tratamiento.

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

CAMBIANDO EL PANORAMA

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

Contar con una herramienta que permita la identificación precoz de la desnutrición infantil desde un móvil inteligente puede ser una de las claves modernas para combatir la desnutrición y el hambre en todo el mundo. La amplia disponibilidad y acceso a teléfonos móviles que existe hoy es el mejor aliado para nuestra visión. El mundo ha sido testigo de cómo la tecnología ha transformado sustancialmente casi todos los aspectos de la vida diaria los últimos años. Desde la comunicación hasta el dinero móvil, la digitalización ha avanzado a pasos agigantados transformando positivamente nuestro día a día. Para finales del 2025, se estima que el número de dispositivos móviles alcanzará los 18 000 millones.²

En este escenario, la aplicación **SAM Photo App**, desarrollada por Acción contra el Hambre, se posiciona como una herramienta digital revolucionaria capaz de diagnosticar la desnutrición infantil con tan solo una foto del brazo izquierdo del/la menor. Además de la metodología innovadora aplicada, gracias a su facilidad de uso y su enfoque integral, **SAM Photo App** ofrece:

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>

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)



1. Identificación rápida que salva vidas

Incremento de la cobertura del diagnóstico nutricional.

Esta innovadora herramienta, respaldada por rigurosas investigaciones científicas publicadas, tiene la capacidad de **detectar la desnutrición infantil aguda con una simple fotografía digital del brazo izquierdo del niño o niña hecha con un teléfono móvil inteligente.** Sin diagnóstico no hay acceso al tratamiento. **SAM Photo App** facilita el cribado nutricional dotando a los trabajadores de salud con una aplicación fiable y fácil de usar para detectar precozmente los casos de desnutrición aguda 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 precisos y fiables 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.



¿CÓMO FUNCIONA SAM PHOTO APP?

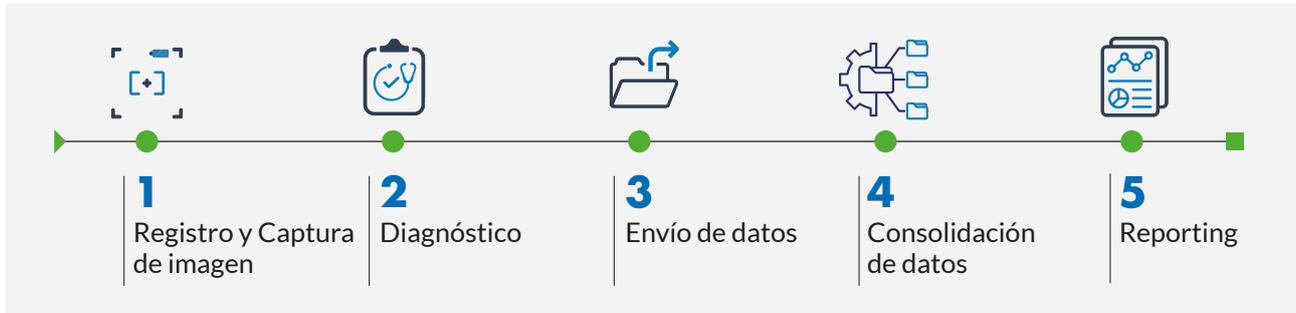
La metodología detrás de SAM Photo App

La capacidad de detectar la desnutrición de **SAM Photo App** es posible gracias a la morfometría geométrica, un conjunto multidisciplinar de técnicas que permite visualizar y cuantificar las diferencias en la forma de los organismos. Es un método ampliamente utilizado en biología para describir diferencias morfológicas entre especies y en medicina legal para identificar restos humanos.





DE LA IMAGEN AL DIAGNÓSTICO

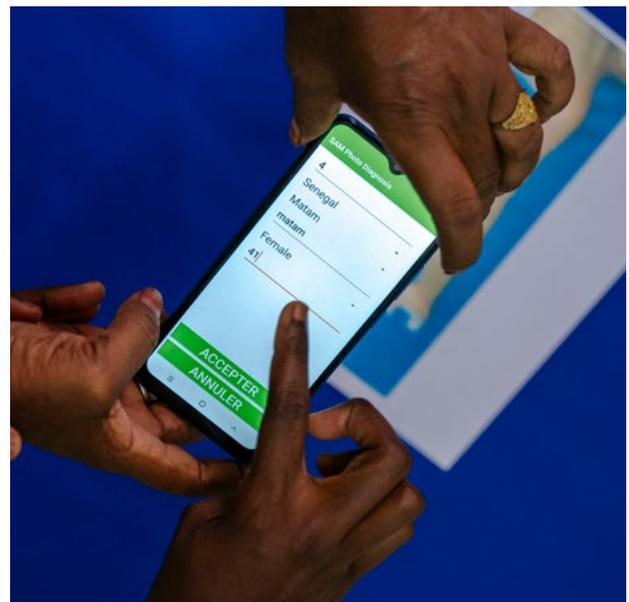


La aplicación móvil: Toma de la imagen diagnóstica

El proceso de toma de imagen es intuitivo. Una persona toma una foto del brazo izquierdo del niño o niña con un 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 que realiza el registro de datos con **SAM Photo App** 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. Cuando el teléfono encuentra disponible una conexión a internet, los datos anonimizados, recogidos y almacenados en el móvil se cargan en la plataforma web de **SAM Photo App**. Desde esta plataforma 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 para tomar mejores decisiones.



ENFOQUE DEL PROCESO DE TRABAJO



1. CONSTRUCCIÓN DEL FUNDAMENTO CIENTÍFICO

a. Morfometría geométrica: un método para describir la forma del cuerpo humano infantil. Se diseñó un modelo 2D de puntos de referencia anatómicos homólogos capaces de registrar de manera óptima la forma del cuerpo infantil, incluyendo los principales paquetes musculares y adiposos, donde se aprecian los cambios que una condición nutricional diferencial conlleva, así como la estructura ósea, muy representativa del tipo de crecimiento que una persona experimenta. **Los estudios realizados demostraron** que la morfometría geométrica podía identificar los cambios que la forma del cuerpo de niñas y niños experimenta durante el crecimiento.

b. La morfometría geométrica utilizada para detectar la desnutrición aguda infantil. También demostramos que la técnica permitía detectar y aislar los cambios que se producen en la forma del cuerpo ante la presencia de desnutrición aguda severa, mostrándose la mayor precisión en el brazo izquierdo. A partir de estas características establecimos un algoritmo clasificador que permite distinguir entre un caso sano y otro con este tipo de desnutrición.

c. Creando SAM Photo Diagnosis App. El siguiente reto fue integrar toda esta metodología en un dispositivo móvil Android, con los objetivos de crear una App fácil de usar, rápida, fiable y offline. Hoy contamos ya con un prototipo que integra todos los elementos necesarios para detectar el estado nutricional a través de una imagen de manera semiautomática. Estamos trabajando en un nuevo prototipo que permitirá completar el proceso, esta vez de manera 100% automática, asegurando así su utilización por cualquier perfil de usuario.

d. La investigación continúa. Hemos concluido la primera etapa de investigación relacionada con la identificación del grado moderado de desnutrición aguda (MAM), así como del riesgo de padecer la enfermedad (RAM), actualmente en fase de publicación. Estos cuatro grupos, SAM, MAM, RAM y ONC (condición nutricional óptima) coinciden con la clasificación del estado nutricional definido por la Organización Mundial de la Salud en relación con la desnutrición aguda. Los resultados obtenidos permitirán optimizar aún más nuestra herramienta y facilitar, no sólo la identificación temprana de la desnutrición aguda en sus diferentes estadios, sino también la fundamental y necesaria tarea de prevención de la enfermedad.

Actualmente estamos investigando la potencialidad de la metodología que hemos diseñado en la identificación de la desnutrición crónica en Guatemala.

e. Nuestros colaboradores académicos. Durante este proceso, varios grupos de investigación de la Universidad Cheikh Anta Diop de Dakar: LARNAH (nutrición y alimentación), LASAP (sociología, antropología y psicología), LARTES (economía y sociología) y la Universidad Complutense de Madrid: EPINUT (nutrición), HumLog (logística humanitaria) han sido nuestros aliados y garantes del rigor científico aplicado y la Universidad Carlos III de Madrid (Departamento de Estadística).



2. DISEÑO DEL PLAN DE ESCALADO

Una vez creado el fundamento científico de **SAM Photo App**, comenzamos el diseño de la estrategia para introducir la herramienta en contextos de trabajo operativos. Nuestra estrategia de escalado reposa sobre tres pilares principales:

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 y otros agentes comunitarios a nivel de las comunidades hasta personal sanitario en centros de salud; por ello, para nosotros es fundamental 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 localmente. Para esto dedicamos tiempo y esfuerzo en formar al personal de cada contexto en el uso de **SAM Photo App**.



3. APROPIACIÓN Y POSICIONAMIENTO

La propuesta de valor de **SAM Photo App** busca su integración en todos los ámbitos en los que su uso puede marcar la diferencia. Por ello, el posicionamiento de **SAM Photo App** implica:

- Poner a disposición de los públicos involucrados **una herramienta innovadora, rápida y fiable** de tamizaje nutricional infantil, capaz de salvar la vida de menores gravemente desnutridos.
- Poder **equipar a trabajadores comunitarios con esta herramienta** y fomentar el tamizaje nutricional regular para detectar precozmente los casos de desnutrición aguda severa y moderada, principalmente en las zonas más remotas. Nuestra visión final es que la aplicación pueda llegar a un uso domiciliario, por parte de madres, padres y/o cuidadores.
- **Sensibilizar a las comunidades** sobre la importancia del tamizaje nutricional periódico y comprometerlas en la realización regular del mismo.
- **Fortalecer los sistemas de salud** facilitando la digitalización, agregación y análisis de datos nutricionales en tiempo real. Nuestra visión incluye poder apoyar a las autoridades de salud en la toma de mejores decisiones, basadas en datos disponibles y fiables.
- **Conectar SAM Photo App con otras plataformas de gestión y tratamiento de datos nutricionales** tales como la metodología de monitoreo y evaluación de la desnutrición SMART o el sistema mundial de gestión de la información de salud DHIS2, entre otras; con el objetivo de contribuir al mejor entendimiento de este problema de salud pública a nivel global.



ÁMBITO GEOGRÁFICO

África

- **Senegal.** Es el primer lugar donde hemos desarrollado y probado la tecnología **SAM Photo App** en casos reales. Es el país donde hemos generado la evidencia científica que avala la metodología que usamos. 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 y el primero de África del Este. Aquí se probará por primera vez **SAM Photo App** en el contexto de un campo de desplazados. Nuestra incursión en este ámbito se realiza en coordinación con ACNUR.
- **Mauritania.** Es el país que se ha unido más recientemente a la colaboración y el segundo de la región del Sahel. Está previsto que el proyecto se desarrolle hacia el sudeste del país, zona que presenta un alto riesgo de inseguridad alimentaria y desnutrición.

Latinoamérica

- **Guatemala.** En este contexto, además de continuar explorando la influencia de las diferencias fenotípicas en la precisión de nuestro método diagnóstico

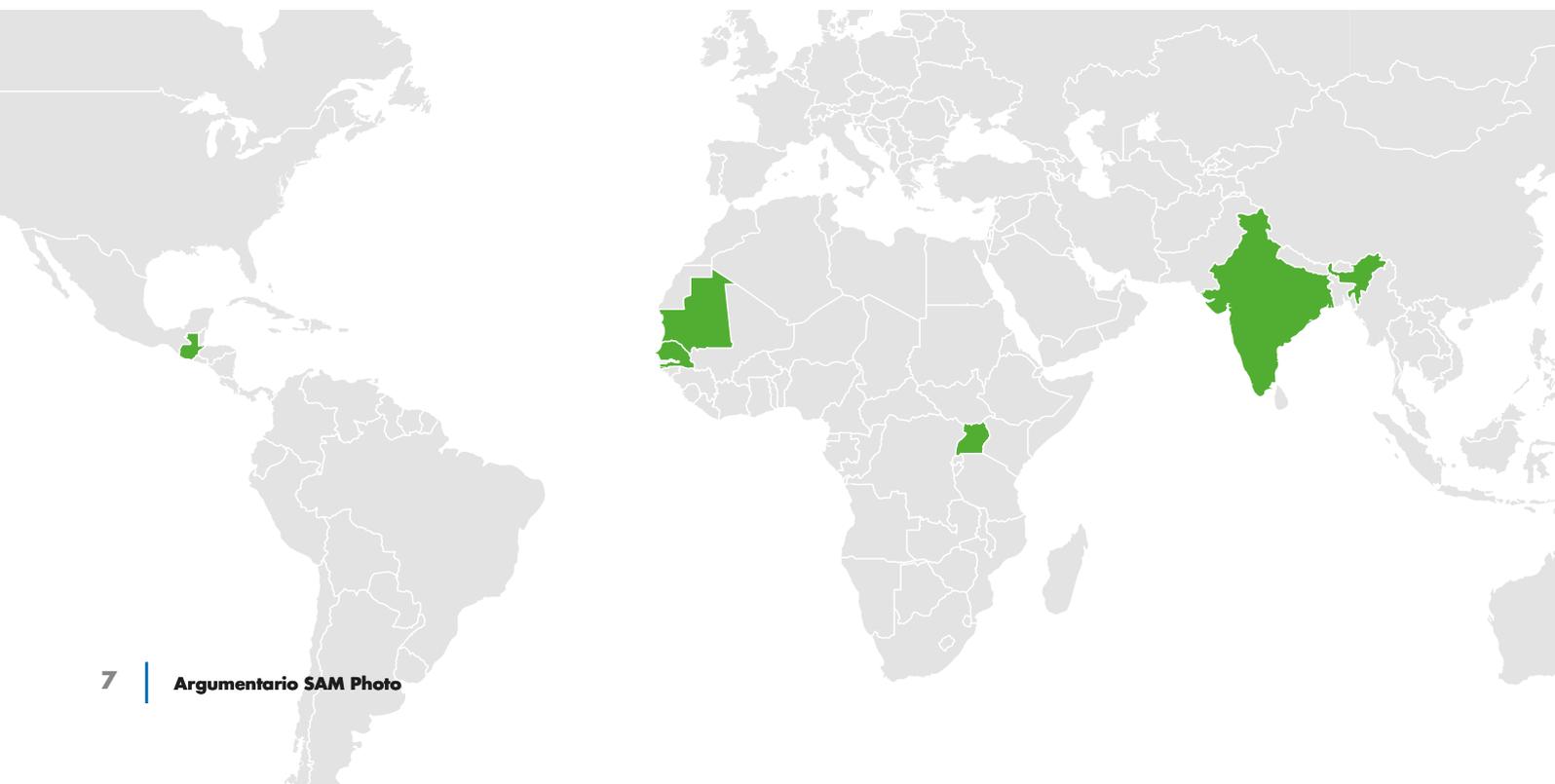
a nivel de desnutrición aguda, hemos profundizado en el estudio de la desnutrición crónica.

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.

EN EL PLAN DE ESCALADO DEL PROGRAMA SAM PHOTO APP TENEMOS COMO PRÓXIMOS PUNTOS DE DESTINO:

- **El Sahel.** Expansión en de nuestras operaciones en la región del Sahel en dos líneas de trabajo. Continuar apoyando el despliegue en el Sahel occidental incluyendo a Mali y a Níger como nuevos contextos en esta zona. Iniciar el despliegue en el Sahel oriental con Sudán del Sur como país prioritario.
- **Sudeste Asiático.** Expansión de nuestras operaciones en el Sudeste de Asia, específicamente hacia países donde la malnutrición infantil presenta una carga epidemiológica importante. En esta región tenemos en agenda Nepal y Bangladesh.





PRÓXIMOS PASOS

Plano operacional y de escalado

Operamos ya en cinco países distribuidos en tres continentes. Nuestros objetivos operacionales incluyen: i) Continuar avanzando en la incorporación de **SAM Photo App** en la actividad de tamizaje nutricional realizada por socios locales en los países donde estamos actualmente trabajando; ii) Escalar nuestra actividad operativa hacia nuevos contextos, donde la malnutrición representa un problema de salud pública mayor.

Plano científico

En Senegal tendrá lugar el estudio de validación del Continuum construyendo y fortaleciendo el fundamento científico del Programa **SAM Photo App**. Los objetivos científicos principales son: i) Completar los estudios en curso para producir la evidencia necesaria para entrenar el algoritmo también en la detección de desnutrición infantil moderada y crónica; ii) Completar los estudios necesarios para producir la evidencia operacional necesaria para facilitar la integración de **SAM Photo App** a las actividades de tamizaje regulares (factibilidad, aceptabilidad y costo efectividad).

Plano de desarrollo tecnológico

Continuamos perfeccionando la funcionalidad de la aplicación. Nuestros principales objetivos de desarrollo tecnológico son: i) Integrar las recomendaciones de las pruebas funcionales; ii) Diseñar una estrategia apropiada para conectar **SAM Photo App** a otras plataformas de recogida, almacenamiento y análisis de datos nutricionales tales como SMART+, DHIS2 y Phosan Tracker.

CONTRIBUCIÓN CIENTÍFICA

La divulgación de las investigaciones desarrolladas durante el proceso de diseño de **SAM Photo App** incluye la **presencia de nuestro equipo científico en las principales citas de intercambio de conocimiento sobre nutrición y diagnóstico del ámbito in-**

ternacional: International Conference on Nutrition and Growth, Nutrition Conference de la Asociación Americana de Nutrición, Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, Conference of Federation of African Nutrition Societies, entre otros.

DEL MISMO MODO, HASTA LA FECHA SE HAN REALIZADO LAS SIGUIENTES **PUBLICACIONES CIENTÍFICAS:**

- [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 \(EN\); Development of a SAM photo diagnosis app \(FR\)](#)

Laura Medialdea Marcos, Iván Molina Allende and Antonio Vargas Brizuela. Emergency Nutrition Network. 06/10/2018



RECONOCIMIENTOS

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



SABER MÁS



Descubre cómo SAM Photo está revolucionando el diagnóstico nutricional.



SAM
SEVERE ACUTE MALNUTRITION
PHOTO
DIAGNOSIS APP

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 SAM Photo:

samphoto@accioncontraelhambre.org

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