



Sistema portátil para el diagnóstico de anemia basado en el análisis de la conjuntiva ocular usando un smartphone e inteligencia artificial.

DATOS GENERALES	Modalidad de desarrollo:	Primera Convocatoria del Concurso de Proyectos de Innovación Social (MIDIS (AYNI Lab Social), y PRODUCE (Innovate Perú))
	Reto:	Soluciones tecnológicas innovadoras que permitan el tamizaje no invasivo de anemia en niños entre 6 y 36 meses
	Problema por resolver	La medición de anemia mediante procedimientos convencionales puede resultar invasivo, tiene un riesgo de provocar infección, necesita ser aplicada por personal de salud certificado con lo que se dificulta el tamizaje de hemoglobina de manera rutinaria.
	Eje de la estrategia "Incluir para Crecer" al cual pertenece:	Eje 1: nutrición infantil Eje 2: desarrollo infantil temprano
ASPECTOS ESPECÍFICOS SOBRE LA INNOVACIÓN	Entidad responsable	Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)
	Investigador a cargo	Mirko Zimic, jefe del Laboratorio de Bioinformática y Biología Molecular de la UPCH
	Resumen	El proyecto propone desarrollar y validar un sistema portátil de fácil uso y bajo costo para el diagnóstico de anemia basado en la evaluación de las características de la conjuntiva del párpado ocular, que no requiera de un médico presente. Este sistema se basará en la toma de imágenes digitales de la conjuntiva del párpado del ojo mediante un Smartphone; estas imágenes se procesarán en un software de inteligencia artificial que las interpretará y estimará el nivel de hemoglobina del usuario y a partir de ese resultado estimar el nivel de anemia (anemia leve, anemia moderada, anemia severa o sin anemia). Adicionalmente, el sistema propuesto contará con una base de datos geo referenciada que permitirá reunir, de manera centralizada, información de los diagnósticos a nivel nacional. Este sistema de base de datos puede estar asociado al programa Cuna Más, o hacerse extensivo a otras comunidades durante campañas activas de despistaje; y será diseñado para que, de manera automática, envíe estadísticas semanales y alertas a través de correos electrónicos a las autoridades competentes del MIDIS y/o sectores involucrados, señalando la identificación de niños con niveles críticos de anemia, para asegurar que puedan ser monitoreados de manera cercana hasta que logren recibir la atención médica adecuada y un tratamiento oportuno. Cabe señalar que el equipo de investigación consideró conveniente que, para esta etapa del proyecto, la propuesta se centre únicamente en la predicción de hemoglobina en población que vive al nivel del mar. Esta decisión se sustenta en que la altura puede afectar el nivel de hematocrito en la población, así como la coloración de la mucosa del párpado inferior confundiendo los intentos de predicción correcta.
	Hitos	I: Plan de trabajo e informe de capacitación. II: Definición de la configuración óptima del dispositivo: smartphone+lente+iluminación. Base de datos de imágenes de conjuntiva de ojo y laboratorio de sangre. III: Software de clasificación. Base de datos central del sistema que almacenará información de resultados, con mapa en tiempo y envío de alertas. Informe evaluación del sistema completo en fase inicial que comprende la evaluación del hardware, software y entrenamiento. Propuesta de escalamiento Resumen ejecutivo Taller de difusión de resultados.
	Resultados	- Permitió encontrar diferencias en la medición de la hemoglobina (y por ende de los niveles de anemia) utilizando los Hemocue 201 y 301, en relación a la prueba <i>gold estándar</i> de laboratorio (cianometahemoglobina). - Predicción de manera correcta de la anemia severa y moderada (HB < 10gr/dL) con una sensibilidad y especificidad de aproximadamente 90%. Para los casos de

		anemia leve ($10 < \text{Hb} < 11$ gr/dL), el sistema aún no alcanza una sensibilidad diagnóstica (aproximadamente 82%). El sistema desarrollado facilita el tamizaje masivo, detectando los casos más críticos de anemia en la población infantil. En esta misma línea, se encontró que el protocolo estandarizado para la toma de fotografías digitales y para la estimación de anemia ha resultado ser simple y replicable por personal estándar sin que tenga un grado de instrucción superior.
	Próximos pasos	- Ampliación de la muestra de niñas y niños a fin de una mejor predictibilidad de casos de anemia leve. - Ampliación del estudio para zonas de mayor altitud en zonas de sierra y selva del Perú. - Desarrollo de plataforma web para el uso del dispositivo en instancias de Cuna Más, u otras del MINSA.
	Enlaces de interés	Menciones en libro y repositorio: - BID (2019) Cómo innovar en proyectos de desarrollo: 13 casos de éxitos en Latinoamérica. - fAIR LAC: Observatorio de proyectos de Inteligencia Artificial/Proyecto MIDIS Notas de prensa: [Dic2019] SciDevNet: Crean app para medir anemia en niños. [Nov2019] MIDIS: Midis implementa soluciones innovadoras para mejorar calidad de vida de población en pobreza y vulnerabilidad. [Nov2019] BID: El algoritmo que detecta la anemia en niños sin muestras de sangre. [Oct2019] El País – España: Algoritmo que detecta anemia en niños sin muestras de sangre [Jun2017] UPCH: Buscan reducir la anemia con aplicación de smartphone.
	Monto desembolsado	S/300 000