

## Anemia, limitaciones visuales y auditivas asintomáticas. Estudio piloto no invasivo en medio rural venezolano

Drs. Tomás Sanabria, Kira Balestrini, Johanna Sembergman, Johandry De Freitas, Kristina Commici, María Daniela García, Daniela Dittmar, Gabriela Sánchez Petitto, Optometrista Martín Guzmán, Ingeniero Morel Orta

### RESUMEN

*Introducción: Preocupados por el desarrollo de poblaciones rurales, y siendo la anemia un problema de salud pública global, con 24,8 % de prevalencia según la OMS y gracias a recientes avances en las tecnología de información y comunicación, al desarrollo en sensores para mediciones fisiológicas y protocolos sencillos para evaluación clínica en lugares remotos, se han realizado mejoras en la asistencia de comunidades aisladas, a nivel nacional, a través de la telemedicina. Objetivo: Este estudio realiza la medición no invasiva de la hemoglobina, visión y audición en distintas comunidades del estado Bolívar en el lapso 2012-2013. Método: En la medición no invasiva de hemoglobina se utilizó el equipo portátil Massimo SET®. Para la evaluación de salud visual se procedió con la metodología descrita por el Proyecto Lumen con cartillas visuales modificadas de Sloan y para evaluar salud auditiva mediante encuesta inicial, examen físico y audiometría con equipos portátiles allí descritos. Resultados: Se estudió un total de 1 215 personas, detectándose una prevalencia de anemia entre 28,4 % y 34 %, variando según grupo etario. Predominaron los casos anemia leve (10,3 % a 30 %) y anemia moderada (4 % a 18 %) la cual prevaleció en la comunidad de Purpurken (Parque Nacional Canaima) y el grupo etario de 5-11 años. Se observó una prevalencia de 10 puntos por encima en las etnias indígenas (Pemón y Eñepá) comparadas con los Criollos. Las limitaciones visuales fueron detectados en 14,66 % de los estudiados. Las limitaciones auditivas fueron de 14,1 % de los evaluados. Conclusiones: Este programa piloto demuestra la factibilidad de desarrollar jornadas rurales de investigación de anemia, deficiencias visuales y auditivas una vez identificados actuar reduciendo el impacto negativo de ellos sobre esas poblaciones desasistidas.*

*Palabras clave: Anemia. Limitación visual. Limitación auditiva. Población rural. Determinación No Invasiva. Tamizaje.*

### SUMMARY

*Introduction: With current concerns in education and development of rural communities and being anemia a significant global healthcare problem with a prevalence of 24,8 % (World Health Organization) and thanks to development of new communication and information technologies, new sensors for measurement of physiological parameters and practical protocols for clinical evaluation in remote communities, significant improvements on healthcare have been achieved due to introduction of telemedicine services. Objective: This paper presents a pioneer study with the non-invasive measurement of hemoglobin, visual and acoustic limitations in several excluded remote communities at Bolivar State in Venezuela (2012-2013). Method: Non-invasive hemoglobin measurement was performed using the portable Massimo SET®. Visual evaluation was performed with the reported LUMEN methodology based on modified Sloan Opt types, and hearing limitations were analyzed through a short interview, physical exam and portable audiometric evaluation. Results: We studied a total of 1 215 individuals, and detected a prevalence of anemia between 28,4 % and 34 %, depending on age group. Most frequent finding was mild anemia (10,3 % – 30 %), while moderate anemia (4 % to 18 %) was most frequent at the Purpurken communities (Canaima National park region) at the age group 5 to 11. We observed a 10 % higher frequency of anemia between the Eñepa and Pemón Indians as compared with the identified as Creole group (mixed population). Visual limitations were detected in 14,4 % and Hearing limitations in 14,1 % of the total study group. Conclusion: This pilot program demonstrates the availability of non-invasive screening methods to evaluate vulnerable populations, whose future and inclusion to society can be limited by anemia, visual or hearing limitations as they go undetected.*

*Key words: Anemia. Visual limitation. Auditive limitation. Rural population. Non invasive diagnosis*

## Conflicto de interés

No tengo ningún conflicto de interés en este trabajo, el cual es enteramente de mi autoría. No he recibido ningún tipo de compensación económica de ninguna empresa o casa comercial, ni entes privados o públicos para la realización de dicho trabajo. Su contenido y propósito es con fines de divulgación científica.

## INTRODUCCIÓN

A finales de los años sesenta un grupo de amantes de la naturaleza nos involucramos en la búsqueda de soluciones a los problemas en salud y educación en una vasta región cercana al río “Maniapure” al sur del río Orinoco a donde llegamos con fines de recreación familiar. Las importantes necesidades locales nos llevaron a construir la primera escuela y posteriormente el primer centro de atención primaria de salud en la zona. Con el transcurrir de los años realizamos alianzas entre el sector público, privado y comunidades locales, iniciando en 1995 un modelo de atención en salud que se diferenció del resto por ofrecer al médico rural el uso regular de la tecnología de información y telecomunicaciones (TICs).

El uso y la difusión de estas tecnologías nos ha permitido intercambiar información entre los hospitales más avanzados del país y los sitios más remotos con un nuevo modelo de telemedicina que puede llegar a los más excluidos y desasistidos mejorando la calidad de atención en salud y reduciendo sus costos (1,2).

La experiencia con esos dos extremos opuestos de atención en salud nos ha dado una visión particular de la problemática global. Nos ha permitido visualizar la gran utilidad que tienen ciertos equipos desarrollados para los más sofisticados niveles de atención, que al poder aplicarse a niveles primarios de atención permiten la identificación de problemas de salud pública los cuales hasta hace pocos años eran de difícil diagnóstico y por lo tanto ignorados (3,4).

La necesidad nos permitió valorar la reciente aparición de sistemas de detección no invasiva

de hemoglobina, que se desarrollaban para uso en unidades de cuidados intensivos y cirugía muy sangrante, avalados por las más reconocidas organizaciones de control de equipos médicos como FDA (*Food and Drug Administration*) y estándares de CEE (Comunidad Económica Europea).

Tras obtener estos equipos portátiles se inició un programa de cuantificación en forma no invasiva de hemoglobina (Hb) y detección de anemia en las escuelas del área de influencia de puestos de salud, los cuales cuentan con telemedicina y manejan el esquema desarrollado en “Maniapure” (5).

Al percibir la alta prevalencia de anemia en niños “aparentemente sanos” se continuó trabajando en la detección de la misma y se relacionó con otras causas de retardo en el aprendizaje y desarrollo; un problema especialmente crítico en países tropicales donde la Malaria, parasitosis intestinales y desnutrición son un importante problema de salud pública. Guiados por la misma motivación, comprendimos que los problemas de cantidad y calidad de visión y audición, son ambos condicionantes del aprendizaje y por ende del desarrollo humano.

**Salud visual.** Se estima que aproximadamente el 60 % de la población mundial requiere o requerirá de algún tipo de corrección óptica a lo largo de su vida a causa de errores refractivos (miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia) (6).

Por otra parte, más de 640 millones de personas (aproximadamente el 10 % de la población mundial) no tienen acceso a servicios básicos de salud visual.

Cerca de 162 millones de personas padecen condiciones, que por falta de políticas preventivas, carencia de servicios específicos, escasa sensibilización del personal de salud y poca cultura preventiva en la población respecto al tema, no son tratadas e inevitablemente devienen en ceguera. Se estima que cerca del 80 % de estos casos se encuentran en países en vías de desarrollo. (PVD) (7-9).

En el **aspecto auditivo** estudios realizados en Venezuela y en Colombia (10) demuestran un déficit en la detección de trastornos auditivos de moderada intensidad, siendo identificada únicamente la sordera avanzada.

Por las razones antes expuestas nos planteamos como objetivo realizar un proyecto integral de evaluación de niños sanos el cual incluyera la prevalencia de anemia, evaluación de la salud visual y auditiva. De allí surge el proyecto piloto que hemos realizado en los últimos 18 meses, iniciado en Enero 2012 en las comunidades rurales del Estado Bolívar en Venezuela que describimos a continuación.

## MÉTODOS

En este estudio realizado en comunidades del Estado Bolívar, Venezuela se evaluaron tres aspectos de la salud fundamentales para el adecuado crecimiento y desarrollo de los niños venezolanos. La prevalencia de anemia con detección de hemoglobina en forma no-invasiva. La agudeza visual a través de un tamizaje y la existencia de hipoacusia infantil a través de un examen otoscópico y una audiometría sencilla.

Se realizó un estudio descriptivo, no experimental, de tipo transversal, mediante la selección de una muestra aleatoria de 1 215 personas, conformada por 58 niños menores de 5 años; 517 niños entre 5 y 11 años; 300 adolescentes entre 12 y 14 años y 340 personas mayores de 15 años, sin límite superior, de los cuales 594 eran de sexo masculino y 621 de sexo femenino.

Todos los participantes en el estudio son habitantes de las cinco comunidades siguientes: 149 de La Urbana, 46 de Purpurken, 329 de Maniapure, 185 de Wonken, 506 de Kamarata, ubicadas en áreas rurales del Estado Bolívar en Venezuela, siendo 335 integrantes de las etnias Criolla, 143 de Eñepá y 737 Pemón. El estudio se realizó en dos etapas: en la primera se midió la hemoglobina y se evaluó la agudeza auditiva y en la segunda se evaluó la agudeza visual.

### Procedimientos de medición.

#### 1.- Medición en forma no invasiva de la hemoglobina.

Con el reciente desarrollo de tecnología recomendada por la Organización Mundial de la

Salud (OMS) (11) y tres equipos modelo portable PRONTO desarrollados y donados por la empresa MASIMO, aprobados por la FDA y CEE se inició la determinación de hemoglobina en forma no invasiva con la colocación del dedo anular u otro, preferiblemente del lado no dominante en el sensor adecuado para la edad (tipo pediátrico o adulto), en posición sentados, y con intensidad de luz moderada. La medición de los parámetros reportados (Índice de Perfusión, frecuencia de pulso, Saturación de oxígeno y Hemoglobina reportada en g/dL) tarda aproximadamente 3 a 5 minutos por persona evaluada. Con el objeto de diagnosticar anemia y evaluar su gravedad, se utilizó una categorización de la concentración de hemoglobina con los puntos de corte establecidos por OMS (2011).

#### 2.- Medición del tamizaje visual

Se utilizó la metodología desarrollada y validada por el equipo de Proyecto Lumen (6) la cual fue aplicada en la “Unidad Educacional Presbítero José María Bierold”, ubicada en la población de La Urbana, Municipio Cedeño del Estado Bolívar y la Escuela “Maniapure” en la comunidad de Maniapure del mismo municipio, la capacitación para docentes como Agentes Primarios de Prevención Visual (APPV), se realizó un tamizaje inicial y separación de la población de estudio en dos grupos NORMAL o ANORMAL.

Tras la capacitación del personal docente de las escuelas precitadas como Agentes Primarios de Prevención Visual, se tamizó a la población docente y estudiantil aplicando métodos de valoración de agudeza visual modificados y adaptados por el equipo de Lumen para las condiciones y población objeto de intervención.

Todo el personal docente capacitado con el método Lumen, fue dotado con un equipo estándar que consta de una cartilla desarrollada y adaptada para el método Lumen (Sloan modificada) organizada en unidades logarítmicas con optotipo direccional de círculo interrumpido o “C” de Landolt, un instructivo para APPV, un cordón pre-calibrado a la distancia de prueba y una guía rápida para tamizaje visual correcto.

Cuadro 1

Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar anemia al nivel del mar (g/L)±

Recomendaciones OMS Población Anemia*	Sin anemia*	Leve	Moderada	Grave
Niños de 6 a 59 meses de edad	110 o superior	100-109	70-99	menos de 70
Niños de 5 a 11 años de edad	115 o superior	110-114	80-109	menos de 80
Niños de 12 a 14 años de edad	120 o superior	110-119	80-109	menos de 80
Mujeres no embarazadas (15 años o mayores)	120 o superior	110-119	80-109	menos de 80
Mujeres embarazadas	110 o superior	100-109	70-99	menos de 70
Varones (15 años o mayores)	130 o superior	100-129	80-109	menos de 80

± Adaptado de las referencias bibliográficas 5 y 6.

\* Hemoglobina en gramos por litro.

a «Leve» es inadecuado, pues la carencia de hierro ya está avanzada cuando se detecta la anemia. La ferropenia tiene consecuencias aun cuando no haya manifestaciones clínicas de anemia. Ref. 12

### Metodología de Tamizaje Visual utilizado

La cartilla se coloca donde se encuentra el pizarrón, a la altura promedio de los estudiantes (centímetros del mas alto + centímetros del mas bajo /2) respecto al piso. Se trata de que la cartilla este a la altura de la cara de los participantes.

El docente coloca una marca con cinta adhesiva u otro material en el lugar de prueba donde se pararán los niños, la distancia se estima con el cordel precalibrado a 4 metros de distancia, para la cual está diseñada la cartilla.

En el área comprendida entre la marca y la cartilla se debe despejar de mobiliario y de cualquier objeto. Las condiciones de iluminación deben ser las habituales de las actividades docentes cotidianas. El docente muestra el optotipo al estudiante, explica la prueba.

El docente coloca al estudiante sobre la marca de prueba, insta al niño a indicar la dirección de abertura señalando progresiva y aleatoriamente las líneas del optotipo en orden decreciente. El docente anota los resultados y asigna a que grupo corresponde el estudiante.

Al detectar la prevalencia de las limitaciones visuales, se aborda el tema de la medición de la magnitud de los problemas refractivos con

una aproximación endémica venezolana, sobre la prevalencia de los defectos refractivos no corregidos, y otras causas de limitación visual recomendados por la OMS en los Planes de acción 2006-2011 y 2009-2013.

Una vez cumplida esta primera fase, se obtienen recursos para confirmar dichos diagnósticos y evaluar con especialistas profesionales en defectos de refracción, para proceder a la búsqueda de las soluciones las cuales mayoritariamente consisten en la adaptación de lentes correctivos. En los casos de oftalmopatías u otras condiciones relacionadas, (diabetes, glaucoma, pterigio, catarata, estrabismos, etc.) se procede a la referencia a Tercer nivel de atención para atención especializada.

El método Lumen fue aplicado a 341 estudiantes de educación básica, distribuidos en las siguientes escuelas: NER 162, 30 estudiantes, escuela Presbítero José María Bierold 237 estudiantes, en el Liceo Creación La Urbana 45 estudiantes y en la escuela Maniapure 29 estudiantes.

En ambas comunidades, se atendieron además de los estudiantes, objeto principal del proyecto, a los docentes, personal administrativo y miembros de las comunidades, un total de 56 personas.

### 3-. Medición de la agudeza auditiva

La medición de la agudeza auditiva constó de tres etapas: Primera etapa: aplicación de un instrumento para la recolección de datos (encuesta) que incluye identificación y datos demográficos del niño, antecedentes personales y familiares como indicadores de alto riesgo para hipoacusia, percepción de sus representantes y maestros y el rendimiento académico.

Segunda etapa: se realizó examen físico (otoscopia) y dependiendo del caso se realizó limpieza de oídos.

Tercera etapa: se midió el nivel de ruido en el aula y se realizó una audiometría a 134 niños con 2 “iPhones”®, 2 audífonos “Bose Q3” con anulación de ruido, a los cuales les descargamos “Hearing Exam”®, una aplicación gratuita que permite evaluar el umbral auditivo de cada oído por separado con tonos puros de frecuencia variable. En otra jornada se realizaron 51 audiometrías con un audiómetro portátil “Otopod2”. Todas las pruebas fueron realizadas dentro del centro educativo, realizando antes de cada prueba una medición del nivel de ruido del área con un decibelímetro, el cual arrojó valores entre 40 y 45 dB, atribuidos al ruido del propio ambiente escolar.

Al momento de realizar una audiometría de campo sin cabina insonorizada se toma como un nivel de ruido aceptable para realizar la prueba sin alterar su resultado un nivel de ruido de 40 dB, y se resta a los decibeles resultantes en la audiometría los decibeles que sobrepasen estos niveles

Para obtener el umbral auditivo de cada oído, determinamos el promedio de los umbrales obtenidos en las frecuencias de 500Hz, 1000Hz y 2000Hz, que son las frecuencias conversacionales. Con los resultados obtenidos en la audiometría se clasificó como sujeto con hipoacusia a los estudiantes con umbrales auditivos por encima de 26 dB, y como sujeto sin hipoacusia si su umbral era igual o menor de 25dB.

En la medición de la hemoglobina en forma no invasiva, la data utilizada en el estudio se obtuvo de 5 comunidades rurales remotas en los municipios Cedeño y Gran Sabana al Sur de Venezuela, en el estado Bolívar. Se les realizó la medición de hemoglobina en forma no invasiva a

1 215 personas con edades comprendidas entre 1 y 77 años, de ambos géneros y de distintas etnias: 739 Pemones, 338 Criollos, 145 Eñepá y aunque en su mayoría niños escolarizados también se evaluaron niños no escolarizados.

Las mediciones fueron llevadas a cabo por personal de salud (pasantes de medicina, bioanálisis y nutrición de la Universidad Central de Venezuela/UCV u odontología UCV y Universidad Santa María), supervisados por el médico rural de cada comunidad. Los puntos de corte para la definición de anemia son los sugeridos por la Organización Mundial de la Salud OMS/WHO (Cuadro 1).

En la evaluación de la agudeza visual en el área de La Urbana previa capacitación y tamizaje en la escuela NER 162, participaron 6 docentes, en la escuela Presbítero José María Bierold participaron 19 docentes y en el Liceo Creación La Urbana 12 docentes, los cuales fueron certificados como Agentes Primarios de Prevención Visual (A.P.P.V). Aunados a éstos participaron 3 miembros del personal de salud con la asistencia total de 40 personas.

En el área de Maniapure, asistieron 9 personas del Centro Educativo, 6 pasantes y un médico rural del ambulatorio rural “La Milagrosa”. Se evaluaron 341 alumnos distribuidos en las diferentes escuelas: Escuela NER 162 se evaluaron 30 estudiantes, en la Escuela Presbítero José María Bierold 237 estudiantes, en el Liceo Creación La Urbana 45 estudiantes y en la E.I.B Maniapure 29 estudiantes.

La evaluación de la agudeza auditiva se le realizó a 185 estudiantes matriculados y activos de nivel inicial (pre-escolar) hasta sexto grado de primaria de la Unidad Educativa Bolivariana “Presbítero José María Bierold” ubicada en la población de La Urbana.

#### Análisis estadístico

Se agruparon por edad de los individuos en la muestra (menores de 5 años, 5 a 11 años, 12 a 14 años, 15 años y más), tomando en cuenta los resultados arrojados por una prueba de ANOVA de una vía que indicaron inexistencia de diferencias significativas en el comportamiento promedio de la hemoglobina por edades simples en los

grupos en referencia. Con el objeto de evaluar el dimorfismo sexual en lo relacionado con el nivel de hemoglobina en cada uno de los grupos etarios bajo consideración se aplicó una prueba “t de Student” de comparación de medias. A los efectos de comparar el riesgo de anemia entre comunidades, dos a dos, se estimaron intervalos de confianza del 95 % para las correspondientes razones de ventaja. Finalmente, se efectuó un análisis de conglomerados sobre las coordenadas de un análisis de correspondencias múltiples, con el propósito de describir algunos aspectos de interés determinados por la inter asociación entre las categorías de los indicadores geodemográficos (comunidad, etnia, sexo y edad), en asociación con el nivel de anemia. El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando los paquetes estadísticos SPSS versión 17 y SPAD versión 4.5.

## RESULTADOS

### Evaluación No Invasiva de la Hemoglobina

La población analizada se encuentra ubicada en dos regiones diferentes del estado Bolívar:

A-.Región de Maniapure/La Urbana (Municipio Cedeño al noroeste del estado)

B-.Comunidades de Kamarata, Wonken y Purpurken (Municipio Gran Sabana al sureste del estado) un total de 1 215 personas.

Las primeras, en el Municipio Cedeño, tienen acceso por vía terrestre cercanas a una carretera principal inter-estatal y siendo la población de La Urbana, en la costa del Orinoco, la única con la característica de un pueblo estructurado, las tres comunidades en Gran Sabana no tienen acceso sino por vía aérea o fluvial, son comunidades totalmente rurales.

En la Cuadro 2 se observa la distribución de personas evaluada por comunidad según grupo etario. En siete casos no se registró la edad (Maniapure 4, Wonken 1, La Urbana 1, Purpurken 1). Se evaluaron en total 1215 personas, en cinco (5) comunidades pertenecientes al Edo. Bolívar: Maniapure 329 personas, La Urbana 149 personas, Kamarata 506, Wonken 185 y Purpurken 46 personas. En la comunidad de

Maniapure el 58,1 % de los evaluados son menores de 12 años, en La Urbana 98 %. En Kamarata 30 % de los evaluados son menores de 12 años. En Wonken los niños de menos de 12 años sólo representan un 28,6 %, siendo la mayoría de los evaluados de edad superior a 15 años (42 %). En Purpurken el 71,7 % de los niños evaluados corresponden a menores de 12 años.

Distribución de personas evaluadas por sexo:

En general, el número de individuos investigados presenta una distribución más o menos uniforme por sexo a nivel global, como puede observarse en el Cuadro 2.

Sin embargo, cabe observar que en el grupo de niños con edades menores de 12 años, el porcentaje de varones es menor que el de hembras; mientras que en los grupos de edad restantes hay más hombres que mujeres (Cuadro 3).

Las dos regiones rurales evaluadas distan entre ellas aproximadamente 600 km y las comunidades indígenas que las componen provienen de dos etnias diferentes. Las comunidades del municipio Gran Sabana de acceso únicamente por vía aérea (o fluvial) son de etnia Pemón, mientras que en la región de Maniapure y La Urbana los indígenas son predominantemente Eñepá (también llamados Panare), sin embargo por estar ubicadas con importante conexión vial la presencia del Criollo venezolano (mezcla de afro descendientes, indígenas ancestrales y descendencia europea) representan más de la mitad de la población allí evaluada. Entre los participantes en el estudio, el 335 (27,5 %) son de ascendencia criolla, 737 (60,8 %) son de etnia Pemón y 143 (11,7 %) pertenece a la etnia Eñepá, según puede constatarse en el Cuadro 4.

La distribución por grupos de edad revela que el 4,8 % de los evaluados son de pre-escolar o menores de 5 años, 42,5 % del total son niños en edad escolar (5 a 11,99 años), 24,7 % son adolescentes entre 12 y 14,99 años y el 28 % restante corresponde a población mayor de 15 años.

Medición en forma no invasiva de la hemoglobina

A continuación se describe el comportamiento de la hemoglobina medida en forma no invasiva según sexo, edad, etnia y comunidad.

## ANEMIA LIMITACIONES VISUALES Y AUDITIVAS

Cuadro 2

Distribución de individuos por grupo de edad según comunidad

Comunidad		Grupo de edad				Total
		<5	5-11	12-14	15y+	
Maniapure	Frecuencia	22	169	64	74	329
	% por grupo de edad	6,7 %	51,4 %	19,5 %	22,5 %	100,0 %
La Urbana	Frecuencia	8	138	2	1	149
	% por grupo de edad	5,4 %	92,6 %	1,3 %	0,7 %	100,0 %
Kamarata	Frecuencia	25	127	176	178	506
	% por grupo de edad	4,9 %	25,1 %	34,8 %	35,2 %	100,0 %
Wonken	Frecuencia	1	52	55	77	185
	% por grupo de edad	0,5 %	28,1 %	29,7 %	41,6 %	100,0 %
Purpurken	Frecuencia	2	31	3	10	46
	% por grupo de edad	4,3 %	67,4 %	6,5 %	21,7 %	100,0 %
Total	Frecuencia	58	517	300	340	1 215
	% por grupo de edad	4,8 %	42,6 %	24,7 %	28,0 %	100,0 %

Nota: en 7 pacientes se desconoce la edad.

Cuadro 3

Distribución de individuos por sexo según grupo de edad

Sexo		Grupos de edad				Total
		<5	5-11	12-14	15 y +	
Masculino	Frecuencia	25	218	164	187	594
	% por grupo de edad	43,1 %	42,2 %	54,7 %	55,0 %	48,9 %
Femenino	Frecuencia	33	299	136	153	621
	% por grupo de edad	56,9 %	57,8 %	45,3 %	45,0 %	51,1 %
Total	Frecuencia	58	517	300	340	1 215
	% por grupo de edad	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Nota: en 7 pacientes se desconoce la edad.

Se evaluaron en total 1 215 personas, en cinco (5) comunidades pertenecientes al Edo. Bolívar: Maniapure 329 personas, La Urbana 149 personas, Kamarata 506, Wonken 185 y Purpurken 46 personas. La distribución según edad fue descrita arriba.

En la comunidad de Maniapure el 58,1 % de los evaluados son menores de 12 años, en La Urbana 98 %. En Kamarata 30 % de los evaluados son menores de 12 años. En Wonken los niños de menos de 12 años representan un 28,6 %, siendo la mayoría de los evaluados de

edad superior a 15 años (42 %). En Purpurken el 71,7 % de los niños evaluados corresponden a menores de 12 años.

#### Medición en forma no-invasiva de la hemoglobina, según género, edad, etnia y comunidad

Se evaluaron en total 1 215 personas en cinco comunidades del Estado Bolívar:

Según Sexo: La prueba “t de Student” para comparar el comportamiento promedio del nivel de hemoglobina (Hb) por sexo, aplicada en cada uno de los grupos de edad considerados en

Cuadro 4  
Distribución de individuos por grupo de edad según etnia

		Grupos de edad				Total	
		<5	5-11	12-14	15y+		
Etnia	Criollo	Frecuencias	18	225	44	48	335
		% por grupo de edad	5,4 %	67,2 %	13,1 %	14,3 %	100,0 %
	Eñepá	Frecuencias	12	82	22	27	143
		% por grupo de edad	8,4 %	57,3 %	15,4 %	18,9 %	100,0 %
	Pemón	Frecuencias	28	210	234	265	737
		% por grupo de edad	3,8 %	28,5 %	31,8 %	36,0 %	100,0 %
Total		Frecuencias	58	517	300	340	1215
		% por grupo de edad	4,8 %	42,6 %	24,7 %	28,0 %	100,0 %

este estudio, indica que no existen diferencias significativas en el comportamiento promedio de Hb no invasiva, entre niños y niñas para el grupo de menores de 5 años ( $P = 0,188$ ), así como tampoco entre los escolares de uno y otro sexos para el grupo de 5 a 12 años ( $P = 0,901$ ). Como era de esperarse, en las edades entre 12 y 14 años ( $P < 0,005$ ) y para los individuos de 15 años y más ( $P < 0,005$ ), se encontró que el valor promedio de la hemoglobina en mujeres es inferior al de los hombres.

Los intervalos de confianza del 95 % que se muestran en el Cuadro 5 permiten evidenciar las consideraciones anteriores. Puede observarse que los intervalos de confianza para niños y niñas en los dos primeros grupos de edad se superponen, mientras que para los dos últimos grupos estos intervalos no, lo que indica que las determinaciones del nivel de Hb son superiores en los varones.

### 3.2.2.-Grupo de edad: de 5 a 11 años

La distribución por edades simples para los niños participantes en el estudio entre 5 y 11 años, permite señalar que para estas edades la proporción de niños estudiados fue más o menos uniforme, oscilando entre 12,8 % y 15,5 % por cada año de esos 7 períodos analizados de un año. La justificación para agrupar los niños en estas edades queda respaldada por un contraste de ANOVA ( $P=0,84$ ), indicativo de que no existen diferencias significativas en el comportamiento promedio de Hb entre niños de 5 a 11 años por edades simples.

En el Cuadro 7 se muestra que un 28 % de los niños entre 5 y 11 años padece de anemia. Esta es leve en aproximadamente un 10,3 %, observándose además un grupo importante de niños con anemia moderada 18,1 %

### 3.2.3.- Grupo de edad 12 a 14 años

La distribución por edades simples correspondiente a niños entre 12 y 14 años, Cuadro 8, indica que en estas edades la proporción de niños estudiados, para cada una de estas edades, fue más o menos uniforme, oscilando entre 31 y 36 %, para cada edad.

En los niños con edades comprendidas entre 12 y 14 años, los resultados de un test de ANOVA indican que existen diferencias significativas en el comportamiento promedio de la Hb no invasiva para esas edades ( $P = 0,037$ ) y en consecuencia no deberían considerarse como un solo grupo. Sin embargo, tomando en cuenta que para el diagnóstico y evaluación de la gravedad de la anemia se han utilizado los puntos de corte de OMS-2011, se analizan agrupados.

En el Cuadro 9 puede observarse que un 32 % de los adolescentes (OMS) entre 12 y 14 años padece de anemia, 23 % con anemia leve y 9 % con anemia moderada. El 67,6 % de estos jóvenes fueron diagnosticados como sanos.

Como ya ha sido señalado en la sección 2.1, existen diferencias significativas en el comportamiento de Hb entre niños y niñas con edades comprendidas entre 12 y 14 años. Adicionalmente, de acuerdo con la información

ANEMIA LIMITACIONES VISUALES Y AUDITIVAS

Cuadro 5

Intervalos de confianza del 95 % para la media de hemoglobina, por grupo de edad y sexo

Descriptiva <sup>a</sup> Hemoglobina						Descriptiva <sup>b</sup> Hemoglobina					
Intervalo de confianza del 95 % para la media						Intervalo de confianza del 95 % para la media					
	N	Lim. inf.	Lim. sup.	Mínimo	Máximo	N	Lim. inf.	Lim. sup.	Mínimo	Máximo	
Masc.	25	10,71	12,01	8,1	14,7	Masc.	210	11,89	12,24	8,7	16,6
Fem.	31	11,40	12,34	10,8	14,7	Fem.	291	11,90	12,20	6,5	16,3
Total	56	11,26	12,03	8,1	14,7	Total	501	11,94	12,17	6,5	16,6
a. Grupo de edad < 5						b. Grupo de edad 5-12					
Descriptiva <sup>c</sup> Hemoglobina						Descriptiva <sup>d</sup> Hemoglobina					
Intervalo de confianza del 95 % para la media						Intervalo de confianza del 95 % para la media					
	N	Lim. inf.	Lim. sup.	Mínimo	Máximo	N	Lim. inf.	Lim. sup.	Mínimo	Máximo	
Masc.	163	12,49	12,82	10,1	15,4	Masc.	187	13,44	13,77	9,8	16,2
Fem.	136	11,94	12,25	10,0	13,7	Fem.	153	12,46	12,77	9,9	16,0
Total	299	12,52	12,52	10,0	15,4	Total	340	13,03	13,29	9,8	16,2
c. Grupo de edad 12-15						d. Grupo de edad 15 y +					

Cuadro 6

Distribución de individuos evaluados según nivel de anemia

Grupo de edad < 5 años

Anemia	Frecuencia	%
Sin anemia	38	67,9
Leve	12	21,4
Moderada	6	10,7
Total	56	100,0

Nota: 2 niños con Hb no registrada.

Cuadro 7

Distribución de individuos evaluados según nivel de anemia

Grupo de edad 5 a 11 años

Anemia	Frecuencia	%
sin anemia	360	71,6
Leve	52	10,3
Moderada	91	18,1
Total	503	100,0

Nota: 14 niños con Hb no registrada.

reportada en el Cuadro 2.8c, el perfil de anemia en este grupo de edad queda bien diferenciado por sexo (P-valor=0,007), observándose que una alta proporción de las niñas presenta anemia leve (32 %) y moderada (10 %). Por su parte, en los varones se reportan proporciones sensiblemente más bajas de anemia leve (17 %) y moderada (8 %).

### 3.2.4.- Grupo de edad de 15 años y más

La distribución por edades simples correspondiente a las personas mayores de 15 años, describe un rango que comprende individuos entre 15 y 77 años. Utilizando los puntos de corte de Hb establecidos por OMS-

Tabla 8

Distribución de individuos evaluados según edades simples

Grupo de edad 12 a 14 años		
Edad (años)	Frecuencia	%
12	98	32,7
13	103	34,3
14	99	33,0
Total	300	100,0

2011, diferenciados por sexo, se describe el perfil de anemia en el Cuadro 10 que en líneas generales resulta similar en hombres que en mujeres (P-valor=0,577).

### 3.3.- Distribución de Hb por Etnia

A partir de la información reportada en el Cuadro 11, puede señalarse que el perfil de anemia en individuos de ascendencia criolla, es diferente respecto del correspondiente perfil de las etnias Eñepá y Pemón. Para el primer grupo se encontró una prevalencia de anemia de 21 %, mientras que para los dos últimos la prevalencia se incrementa en más de diez puntos porcentuales alcanzando en ambos casos niveles de 32 %. Las consideraciones anteriores se sustentan en un test de independencia (P < 0,001) que indica significación estadística.

Adicionalmente, en el Cuadro 12 resalta la particular circunstancia de que al desagregar los niveles de anemia, se pueden apreciar porcentajes importantes de anemia moderada en la distintas etnias: Eñepá (16 %), Criollo (10 %) y Pemón

(10 %).

### 3.4.- Distribución de Hb por Comunidades

En el Cuadro 13 se puede observar que la prevalencia de anemia en individuos evaluados en La Urbana (13 %), Kamarata (25 %) y en las comunidades alrededor de Maniapure (29 %), es significativamente menor (P<0,000) que la observada en Wonken (49 %) y Purpurken (44 %), comunidades en las que prácticamente la mitad de la población evaluada presenta algún grado de anemia.

La razón que compara el riesgo de padecer anemia en cada comunidad con respecto a cada una de las restantes, permite señalar lo siguiente:

- La comunidad de Wonken presenta un riesgo de padecer anemia significativamente superior al observado en las comunidades ubicadas alrededor de Maniapure (P<0,05), Kamarata (P<0,05) y La Urbana (P<0,05). No se observan diferencias en ese riesgo cuando se compara con la comunidad de Purpurken.
- El riesgo de padecer anemia en las comunidades alrededor de Maniapure es significativamente superior al encontrado en La Urbana (P<0,05); no difiere del riesgo de anemia en Kamarata (P = 0,219); y es inferior al riesgo de que se presente esa enfermedad en Purpurken.
- La comunidad de Kamarata presenta un riesgo de padecer anemia que es entre 1,32 y 3,94 veces el de La Urbana (P<0,05); siendo inferior al riesgo de esa enfermedad en Purpurken (P = 0,006).

Cuadro 9

Distribución de individuos por nivel de anemia según sexo

Grupo de edad 12 a 14 años			Grupos - anemia			Total
			Normal	Leve	Moderada	
Sexo	Masculino	Frecuencia	123	27	13	163
		% por nivel de anemia	75,5 %	16,6 %	8,0 %	100,0 %
	Femenino	frecuencia	79	43	14	136
		% por nivel de anemia	58,1 %	31,6 %	10,3 %	100,0 %
Total	Frecuencia		202	70	27	299
	% total		67,6 %	23,4 %	9,0 %	100,0 %

ANEMIA LIMITACIONES VISUALES Y AUDITIVAS

Cuadro 10

Distribución de individuos por nivel de anemia según sexo

Grupo de edad 15 años y más		Grupos - anemia				Total
		Normal	Leve	Moderada		
Sexo	Masculino	Frecuencia	135	48	4	187
		% por nivel de anemia	72,2 %	25,7 %	2,1 %	100,0 %
	Femenino	Frecuencia	115	33	5	153
		% por nivel de anemia	75,2 %	21,6 %	3,3 %	100,0 %
Total		Frecuencia	250	81	9	340
		% total	73,5 %	23,8 %	2,6 %	100,0 %

- El riesgo de anemia en La Urbana es significativamente inferior al hallado en la comunidad de Purpurken ( $P < 0,05$ ).

Al desagregar los niveles de anemia según el nivel de severidad, se observa en los habitantes de la comunidad de Purpurken (23,9 %) una alta prevalencia de anemia moderada seguida de Wonken (16,2 %), cuya intensidad desciende levemente en Maniapure (13,8 %), siendo relativamente más baja en La Urbana (8 %) y Kamarata (7 %).

Del Cuadro 15 se desprende que:

- La anemia se presenta desde temprana edad en cerca de una tercera parte de la población estudiada.
- El 32,1 % de los niños menores de cinco años padece de anemia, corresponde un 21,4 % a

Cuadro 11

Distribución de individuos por anemia según etnia

		Anemia		Total	
		Si	No		
Etnia	Criollo	Frecuencias	66	252	318
		% por anemia	20,8 %	79,2 %	100,0 %
	Eñepá	Frecuencias	45	98	143
		% por anemia	31,5 %	68,5 %	100,0 %
	Pemón	Frecuencias	237	500	737
		% por anemia	32,2 %	67,8 %	100,0 %
Total		Frecuencias	348	850	1 198
		% por anemia	29,0 %	71,0 %	100,0 %

Cuadro 12

Distribución de individuos por nivel de anemia según etnia

		Nivel de anemia				Total
		Sin anemia	Leve	Moderada		
Etnia	Criollo	Frecuencias	252	33	33	318
		% por nivel de anemia	79,2 %	10,4 %	10,4 %	100,0 %
	Eñepá	Frecuencias	98	22	23	143
		% por nivel de anemia	68,5 %	15,4 %	16,1 %	100,0 %
	Pemón	Frecuencias	500	160	77	737
		% por nivel de anemia	67,8 %	21,7 %	10,4 %	100,0 %
Total		Frecuencias	850	215	133	1198
		% por nivel de anemia	71,0 %	17,9 %	11,1 %	100,0 %

niños con diagnóstico de anemia leve y 10,7 % con anemia moderada.

- Entre los niños de 5 a 11 años, un 28,4 % padece de anemia, con diagnóstico de anemia leve 10,3 %, observándose un incremento de niños con anemia moderada 18,1 %, y solamente tres niños con diagnóstico de anemia grave.
- Un 32,4 % de los niños entre 12 y 14 años padece de anemia (25 % con anemia leve y 11 % con anemia moderada).
- Se ha encontrado también que en el grupo de adolescentes (12 a 14 años) se produce un incremento marcado en la prevalencia de esta enfermedad en niñas (anemia leve: 34 %, anemia moderada: 13 %) comparado con varones (anemia leve: 17 %, anemia moderada: 10 %).
- En los mayores de 15 años de ambos sexos, la anemia leve se presenta en un 30 %, distinguiéndose solamente un 4 % de individuos con anemia moderada.
- El 64 % de los niños fue diagnosticado sin anemia.

#### Según etnia y comunidades.

La prevalencia de anemia detectada en forma no invasiva tuvo modificaciones según el grupo étnico estudiado:

Cuadro 13  
Distribución de individuos por anemia según comunidad

Comunidad		Anemia		Total
		Si	No	
Maniapure	Frecuencias	94	233	327
	% por anemia	28,6 %	71,3 %	100,0 %
La Urbana	Frecuencias	17	117	134
	% por anemia	12,7 %	87,3 %	100,0 %
Kamarata	Frecuencias	126	380	506
	% por anemia	24,9 %	75,1 %	100,0 %
Wonken	Frecuencias	91	94	185
	% por anemia	49,2 %	50,8 %	100,0 %
Purpurken	Frecuencias	20	26	46
	% por anemia	43,5 %	56,5 %	100,0 %
Total	Frecuencias	348	850	1 198
	% por anemia	29,0 %	71,0 %	100,0 %

Prevalencia de Anemia (Hb no Invasiva) según Etnia.

Criollos= 20,8 %

Eñepá= 31,5 %

Pemón= 32,2 %

Se evaluó el nivel de hemoglobina en las distintas comunidades. La comunidad con mayor cantidad de personas anémicas es Wonken

Cuadro 14  
Distribución de individuos por nivel de anemia según comunidad

Comunidad		Normal	Anemia		Total
			Leve	Moderada	
Maniapure	Frecuencia	233	49	45	327
	% por grado de anemia	71,3 %	15,0 %	13,8 %	100,0 %
La Urbana	Frecuencia	117	6	11	134
	% por grado de anemia	87,3 %	4,5 %	8,2 %	100,0 %
Kamarata	Frecuencia	380	90	36	506
	% por grado de anemia	75,1 %	17,8 %	7,1 %	100,0 %
Wonken	Frecuencia	94	61	30	185
	% por grado de anemia	50,8 %	33 %	16,2 %	100 %
Purpurken	Frecuencia	26	9	11	46
	% por grado de anemia	56,5 %	19,6 %	23,9 %	100,0 %
Total	Frecuencia	850	215	133	1198
	% por grado de anemia	71,0 %	17,9 %	11,1 %	100,0 %

## ANEMIA LIMITACIONES VISUALES Y AUDITIVAS

Cuadro 15

Representa la prevalencia y severidad de la anemia según el grupo etario (#1222)

Edades	Anemia presente	Anemia leve	Anemia moderada	Anemia grave
< 5 años	32,1 %	21,4 %	10,7 %	
5 a <12	28,4 %	10,3 %	18,1 %	4 % (3 niños)
12 a <15	32,4 % *	34 % F/17 % M	13 % F/10 % M	
15 años o mas	34 %	30 %	4 %	

\* con diferencia según sexo -Cuadro # 4

(49,2 %) en la que prácticamente la mitad de la población evaluada presenta algún grado de anemia; seguido por Maniapure (24,1 %) y Kamarata (19 %). Luego se distribuyeron según los niveles de hemoglobina en no anémicos o con niveles de hemoglobina normal y anémicos leve, moderado y grave.

El perfil de anemia en individuos de ascendencia “criolla”, es diferenciado respecto al perfil de las etnias indígenas Eñepá y Pemón. Los Criollos presentaron una prevalencia de anemia de 20,8 %, mientras que las etnias indígenas presentan un incremento de la prevalencia en más de diez puntos porcentuales, alcanzando niveles de 31,5 % y 32,5 %, respectivamente. Se apreciaron porcentajes importantes de anemia moderada en la distintas etnias: Eñepá (16 %), Criolla (10,4 %) y Pemón (10,4 %).

Al desagregar los niveles de anemia según gravedad, se observa que los habitantes de la comunidad de Wonken presentan una alta prevalencia de anemia moderada (16 %), que se observa en menor grado en Maniapure (12 %), y siendo relativamente baja en Kamarata (2 %).

En la comunidad de Wonken se observó la cifra más alta de personas anémicas (49,2 %), encontrándose que un 33 % presenta anemia leve, 16,2 % anemia moderada y no se reportan casos de anemia grave, el otro 50,8 % de la población estudiada no presenta anemia. En esta comunidad la gran mayoría de los evaluados son del sexo femenino y mayores de 12 años. En esta comunidad, el perfil de anemia es similar por sexo ( $P=0,999$ ). Esta mayor representación entre los evaluados de mujeres de más de 12 años puede ser la causa de que la comunidad presente una mayor prevalencia de anemia al comparar con otras comunidades. La mayor presencia de anemia se observa en mujeres de más de 12 años.

Profundizando el análisis estadístico se concluyó que los perfiles de anemia en las cinco comunidades evaluadas difieren significativamente específicamente por la alta prevalencia de anemia observada en Wonken y Purpurken, sin embargo no se observaron diferencias por sexo tanto a nivel general ( $P=0,358$ ) como a lo interno de las comunidades ni tampoco diferencias significativas por grupo de edad ( $P=0,240$ ).

Al considerar simultáneamente las variables sexo y edad se hallaron distintos resultados, específicamente diferencias importantes en el perfil de anemia por grupo de edad en niñas ( $P=0,03$ ) destacándose una alta prevalencia en el grupo de 12 a 15 años (42 %).

Al efectuar dicho análisis por comunidades un resultado similar al anterior encontrándose una altísima prevalencia de anemia en niñas entre 12-15 años llegando a ser del 64,3 % en Wonken.

Por su parte en Kamarata la anemia se concentró principalmente en las niñas de 5 a 12 años.

En la comunidad de Maniapure la mayoría de los estudiados son de ascendencia criolla (70 %) y en menor grado indígenas Eñepá (30 %) con edades comprendidas entre 5 y 12 años, el 24 % de la población evaluada presenta anemia de los cuales un 12 % presenta anemia leve, el 11,3 % moderada y el 0,7 % anemia grave y el restante 76 % de los evaluados no presentan anemia.

La comunidad de Kamarata está conformada en su totalidad por población de la etnia Pemón, con una prevalencia de anemia leve de 17 %, anemia moderada 1,8 % y no se detectaron personas con anemia grave. Se encuentra que la mayoría de los individuos de esta comunidad participantes en el estudio son de sexo masculino

(60 %) y mayores de 12 años en su totalidad. El 81 % de la población estudiada no presenta anemia.

## RESULTADOS II

### Evaluación de la agudeza visual

La evaluación de la agudeza visual se le realizó a un total de 421 personas entre las cuales estuvieron: 341 estudiantes, 49 personas de los centros educativos y de salud y 31 miembros de la comunidad. De este grupo, 312 estudiantes correspondieron a las escuelas de la comunidad de La Urbana y 29 a la E.I.B Maniapure, 40 docentes de las diferentes escuelas de La Urbana y 9 docentes de la E.I.B Maniapure, 31 miembros de la comunidad de las cuales: 18 pertenecientes a la Urbana y 13 a Maniapure (incluidas 5 pasantes del Centro La Milagrosa).

El grupo total de 341 estudiantes fue evaluado por los docentes acompañados por miembros del equipo Proyecto Lumen para realizar el “tamizaje visual” de este universo, la incidencia de estudiantes positivos fue de 50 niños, lo cual representó el 14,66 % de la población de estudiantes, con una variación por unidad educativa que se describe abajo entre 7 % y 37 %.

En total se suministraron 78 lentes correctivos, 50 para los niños atendidos, 15 para los docentes atendidos y 13 para miembros de la comunidad, en esta etapa fueron entregados 2 dispositivos ópticos de tipo pre-formulados.

Unidad Educativa Bolivariana Presbítero José María Bierold (La Urbana)

Se evaluaron 237 estudiantes desde pre-escolar hasta sexto (6to) grado de estos alumnos 26 ameritan lentes lo cual representa un 10,97 % del universo.

Unidad Educativa NER 162 (La Urbana)

Se evaluaron 30 estudiantes desde primer grado hasta sexto grado, de estos alumnos, 7 ameritan lentes lo cual representa un 23,33 % del universo.

Liceo Bolivariano Creación la Urbana (La urbana)

Se evaluaron 45 estudiantes de educación básica y diversificada, de estos alumnos 15 ameritan lentes lo cual representa un 37,06 % del universo.

U.E.I Maniapure (Maniapure)

En la Unidad Educativa Maniapure se evaluaron 29 estudiantes de primaria (desde primero hasta sexto grado) de los cuales ameritan lentes 2 alumnos, lo que representa un 6,89 %.

Se observaron otras patologías oculares: 10 pacientes con pterigion, 1 paciente con catarata avanzada, 2 pacientes con glaucoma, 1 paciente con retinopatía diabética y otras oftalmopatías en menor cuantía. Todos estos casos requieren de atención especializada.

## RESULTADOS III

### Evaluación de la agudeza auditiva.

Se realizó a 134 niños. Se les aplicó el cuestionario en compañía de su representante; se realizó la otoscopia, limpieza de oídos, si era necesaria, y posteriormente la audiometría. Se diagnosticó otocerumen a 21 pacientes (15,7 %), lo que fue la principal causa de hipoacusia de tipo conductiva y cuya prevalencia aceptada es cercana al 11 %. De ellos 18 fueron extraídos en su totalidad, y en 3 casos no fue posible debido a la impactación del mismo. Hubo 1 caso de otitis media crónica con perforación de membrana timpánica y 2 de Otitis media serosa.

De los 134 niños, se diagnosticó hipoacusia probable en 19; lo cual corresponde al 14,1 % de la muestra evaluada, 16 casos fueron hipoacusia leve (84 %) y 3 casos de hipoacusia moderada (16 %). Del total de los pacientes con hipoacusia probable 7 de ellas (37 %) fueron unilaterales (37 %) y 12 bilaterales (63 %).

En cuanto al rendimiento escolar 95 niños poseen buen rendimiento escolar (71 % de la muestra); 38 niños (28 %) rendimiento regular y 1 % bajo rendimiento. De los 95 con buen rendimiento escolar, 11 son hipoacúsicos a descartar (12 %); y de los 38 con rendimiento regular, 8 son hipoacúsicos a descartar (21 %).

Del total de hipoacúsicos (19), 8 niños (42 %) poseen rendimiento escolar regular; 10 niños (53 %) poseen factores de riesgo para hipoacusia, y 5 niños (26 %) poseen signos de alarma que hacen sospechar de discapacidad auditiva.

## DISCUSIÓN

La OMS estima que mil millones de seres humanos de un total de 7 mil millones padecen anemia.

La anemia es frecuente en los países tropicales, siendo el retardo en crecimiento y desarrollo físico-mental una de su más negativas consecuencias (13)

Otras causas frecuentes de retardo en el aprendizaje es la disminución de la agudeza visual y de la agudeza auditiva.

En este estudio, las mediciones se llevaron a cabo conscientes de que se trata de un primer trabajo de evaluación orientado a comunidades en zonas rurales y principalmente de difícil acceso en el estado Bolívar, al sur de Venezuela.

Dicho estudio se hace factible por existir en cada uno de ellos, Centros de Salud Ambulatorio con acceso a Internet y sistemas de telemedicina descritos con anterioridad y se está aplicando metodología novedosa, que por esa razón no estaba disponible hasta hace muy poco tiempo y que a pesar de tener aprobaciones para su uso clínico, no permiten llegar a conclusiones sino transitorias, que ameritarían ser ratificadas por métodos convencionales y universalmente aceptados para dichos diagnósticos.

En un importante estudio nacional (FundacredeSA) (14) se demostró en forma invasiva y convencional, importantes niveles de prevalencia de anemia por edades y diferencias marcadas entre los grupos socio-económicos en Venezuela. Más acentuada en las clases más deprimidas. En dicho estudio, no está incluido un análisis separado de las etnias indígenas que en este caso forman parte muy importante del trabajo que aquí presentamos.

Debemos aceptar que en las tres regiones evaluadas la presencia de Malaria endémica es un factor que debe ser tomado en cuenta, así

como también unas condiciones que sacan de lo común a la población evaluada por estar algunas de ellas asistidas por colegios en los cuales la presencia de religiosos misioneros velan con gran dedicación por la nutrición y prevención en salud de las personas con quienes están ellos relacionados (Kamarata y Wonken).

Por otro lado, algunos estudios (15) de grupos de la etnia Piaroa ubicados cerca de la capital de Amazonas-Venezuela demuestran una crítica prevalencia de anemia que puede llegar hasta más de 90 % de la población, reportándose la deficiencia de ácido Fólico y deficiencia de hierro como primeras causas.

Asociada a las determinaciones de hemoglobina, en forma no Invasiva, se complementaron los estudios con una metodología bien implementada y probada por el grupo Lumen A.C. para evaluación de agudeza visual que demuestra la importancia y alta prevalencia de limitaciones visuales especialmente generadas por defectos de refracción los cuales pueden ser identificados en forma relativamente sencilla dando instrucción rápida (pocas horas de entrenamiento) a maestros en las escuelas o bien a un personal voluntario Agentes Primarios de Prevención Visual (APPV) para la identificación de los mismos.

Asimismo, tras haber aprendido como en zonas remotas en Alaska, las evaluaciones de agudeza auditiva, han sido desarrolladas aprovechando los beneficios de la Telemedicina (16) desarrollamos una metodología piloto para detección de quienes oyen bien y quienes no (equipo de Otorrinolaringología Dra. J. Sembergman). Aquí aceptamos una debilidad mayor en conclusiones diagnósticas ya que estamos utilizando metodología totalmente móvil y de uso al consumidor general en ambientes no ideales para los estudios audiométricos, por lo tanto es ello también un piloto que amerita re-confirmación con los métodos aceptados universalmente.

No dudamos en que esta investigación sea solo una primera fase de un proyecto que con el uso de novedosas tecnologías de acceso al consumidor común pueda ser utilizado para evaluación de poblaciones de alto riesgo en problemas de salud de fácil solución pero de alto impacto de no ser atendidos a tiempo.

## CONCLUSIONES

Los progresos alcanzados tanto por los avances en la tecnología de la información y comunicación como en la simplificación y masificación del uso de sensores y medidores fisiológicos ponen a la disposición de personal médico y paramédico, la detección temprana de limitaciones biológicas y funcionales “no obvias” en poblaciones vulnerables que de no ser atendidas pueden generar a su vez, limitaciones o retardos en su crecimiento y desarrollo tanto físico como mental.

La alta prevalencia de anemia detectada deberá ser re-evaluada y confirmada con un análisis de prevalencia de factores como la malaria, parasitosis intestinales y nutricionales entre otros.

Los parámetros visuales, también de alta prevalencia, deberán ser identificados y atendidos con el suministro ulterior de lentes correctivos y/o descarte de patología oftálmica asociada (17,18). Las limitaciones auditivas, ameritan la definición de una metodología sencilla y efectiva para la detección en el campo de restricciones en niveles tempranos de ese problema.

De poderse reconfirmar las impresiones manifiestas en este estudio piloto, la metodología podrá hacerse tan importante como hitos en historia de la salud pública que han sido la introducción de las vacunas y las pautas nutricionales en niños, pero también en adultos.

### Agradecimientos

Fundación Proyecto Maniapure / MASIMO Corp. / Proyecto Lumen A.C / Widex (ORL) / Optica Caroní. / Digitel / Fundación Venezuela Sin Limites/ Hermana Misionera Amaya González y colaboradoras (Escuela Internado de Wonken).

Médicos rurales en Maniapure, Kamarata y Wonken 2011-12 y 2012-13. Directora Escuela de La Urbana Arelys Medina y maestras acompañantes. Pasantes de Medicina Maniapure, Kamarata y Wonken en Medicina,

Nutrición y Bioanálisis. Sra. Carmen Lara de Hernández (evaluación Colorados/Maniapure), Lic. Andreina Vásquez de Sanabria, Lic. Martha Maal.

Dr. Adolfo Vilorio, Dra. Alexandra Marcano, Dra. Tatiana Giusti, Dr. Oscar Noya.

Colaboradores: Pasantes de Medicina Dra. Juliana Peraza, Dra. Francis Esposito, Dra. Adriana Dager, Dra. Berenice Subero, Dra. Victoria Landaluce, Dra. Alexandra Ferré, Nutrición: Lic. Andrea Castellanos, Lic. María Verónica Freites, Lic. Adriana González, Bioanálisis Lic. Francisco Bello, Lic. Natassia Márquez, Odontología años 2012-13 de Maniapure, Kamarata y Wonken. Daniela Mora Zaid y Valeria C. Diaz Fragachan.

El análisis estadístico fue consultado al equipo de la Fundación Bengoa, con amplia experiencia en evaluación de los problemas nutricionales del país y quienes fueron importantes participantes en el desarrollo del Proyecto Venezuela de Fundacredesa.

Siguiendo sus sugerencias se consultó al equipo de la Facultad de Ciencias y Estadísticas de la Universidad Central de Venezuela representado por los profesores Maura Vásquez y Guillermo Ramírez quienes evaluaron la data suministrada siguiendo los estándares académicos aceptados .

## REFERENCIAS

1. Sanabria T, Pocater L. Conceptos y programa de atención médica primaria y social en las comunidades rurales del área de Maniapure, Estado Bolívar. *Gac Méd Caracas*. 1997;105:340-345.
2. Añanguren MA, Ibarra C, Pocater L, Berti Z, Correa I, Levesque T, et al. Reporte y seguimiento de un programa comunitario médico-social: Proyecto Maniapure Año 2000. *Gac Méd Caracas*. 2001;109:73-81.
3. Orta M, Sanabria T. Telemedicina en Poblaciones Rurales de Venezuela-Una Iniciativa Privada. *Revista de Telecomunicaciones-AHCIET- Año XXVI: Enero-Marzo 2008;112:10-12.*
4. Sanabria T, Orta M. The Maniapure Program Lessons learned from a Rural Experience: Two Decades Delivering Primary Healthcare through Telemedicine. *Telemed J E Health*. 2012;18:544-548.
5. Sanabria T. Delivering Healthcare in an environment

## ANEMIA LIMITACIONES VISUALES Y AUDITIVAS

- of Poverty and Exclusion: A Lesson From the Base of the Pyramid. Editorial American Journal of Medicine. January 2014; 127;1
6. Proyecto Lumen A.C. “Metodo Lumen para la capacitación de agentes primarios de prevención Visual A.P.P.V”, Venezuela 2014.
  7. Vision Impact Institute White Paper. The social and economic impact of poor vision. Paris, France. Nov. 2012. \*\*\* (acceso vía Google Feb 2016)
  8. Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment. *Br J of Ophthal.* 2012;96(5):614-618.
  9. Holden B, Fricke T, Ho S, Wong R, Schlenker G, et al. Global vision impairment due to uncorrected presbyopia. *Arch Ophthalmol.* 2008;126(12):1731-1739.
  10. Terrero I. Estudio Demográfico de Deficiencias Auditivas en Venezuela (CENDIF): Centro de Estudios del Niño y la Familia. Universidad Metropolitana - 1984-88. (comunicación personal).
  11. Compendium of new and emerging health technologies © World Health Organization 2011 [http://www.who.int/medical\\_devices/innovation/new\\_emerg\\_tech/en/index2.html](http://www.who.int/medical_devices/innovation/new_emerg_tech/en/index2.html) (acceso Abril 2014) All rights reserved. World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland.
  12. Concentraciones de Hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad WHO/NMH/NHD/MNM/11.1 [http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin\\_es.pdf?ua=1](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf?ua=1) (Abril.2014)
  13. Grantham-McGregor S. Does Iron-Deficiency Anemia Affect Child Development? *Pediatrics.* 2003;112(4): 978.
  14. Méndez Castellano H, López de Blanco M, Benaim Pinto G, Maza Zavala D, Gonzáles de Scholtz I. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de Venezuela. Fundacredesa: ISBN 980-07-1901-6.
  15. García-Casal MN, Leets I, Bracho C, Hidalgo M, Bastidas G, Gómez A, et al. Prevalence of anemia and deficiencies of iron, folic acid and vitamin B12 in an Indigenous community from the Venezuelan Amazon with a high incidence of malaria. *Arch Latinoam Nutr.* 2008;55(1):12-18.
  16. Kokesh J, Steward Ferguson A, Patrikosky, LeMaster B. Traveling an Audiologist to Provide Otolaryngology Care Using Store and Forward Telemedicine. *Alaska Native Medical Center. Telemed J E Health.* 2009;15:8 758-763.
  17. WORLDHEALTHORGANIZATION. (2004). Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness; Fact Sheet 282. En: [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/index.html](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/index.html). (Noviembre 2015)
  18. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data Action Plan for the Prevention of Avoidable Blindness and Visual Impairment, 2009-2013. ISBN 978 92 4 150017 3 / (NLM classification: WW 140).