PN-ACD-608
98855

SENSITIVITY, SPECIFICITY, AND PREDICTIVE VALUE OF PALMAR AND CONJUNCTIVAL PALLOR IN THE ASSESSMENT OF ANEMIA IN CHILDREN UNDER-5

Guayaquil, Bolivar, and Chimborazo provinces
Ecuador

June 13-24 1998

Sandhya C Rao

BASICS Activity Codes 000 HE 03 002/000 HT 53 041/000 LC 04 035
USAID Contract No HRN-C-00-93-00031-00

BEST AVAILABLE COPY

TABLE OF CONTENTS

ACRONYMS

SCOPE OF WORK 1

BACKGROUND 1

ACTIVITIES 2
- A Quito 2
- B Guayaquil 4

CHRONOLOGY OF DATA COLLECTION AND ANALYSIS 5

CONCLUDING REMARKS 5

APPENDIXES

Appendix A Research Protocol
Appendix B Questionnaire
Appendix C IMCI Register
Appendix D Contract with Universidad Central Del Ecuador, 3 May 1998
Appendix E Results from Pallor, Anthropometric and Hemocue Validation and Standardization
Appendix F 'El Comercio' Newspaper Article, 16 June 1998
Appendix G 'Hoy' Newspaper Article, 15 June 1998

ACRONYMS

BASICS	Basic Support for Institutionalizing Child Survival
EMOH	Ecuador Ministry of Health
FCM	Facultad de Ciencias Medicas (Faculty of Medical Sciences)
IMCI	Integrated Management of Childhood Illness
UCE	Universidad Central del Ecuador (Central University of Ecuador)
USAID	United States Agency for International Development

SCOPE OF WORK

BASICS Evaluation Specialist Sandhya Rao traveled to Quito and Guayaquil, Ecuador, from June 13-24, 1998 Rao is responsible for technical and managerial oversight of the palmar pallor operations research study, funded by BASICS and implemented by the Faculty of Medical Sciences (FCM) of the Central University of Ecuador (UCE) In Quito, Rao was to hold meetings with the principal and co-investigators of the study at the UCE, in addition to meeting with BASICS/Ecuador Country Director Teresa de Tapia and MOH representative Dr Carmen Laspina In Guayaquil, Rao was to oversee the implementation of the study protocol for the first four days of data collection (reduced to two as a result of a health worker strike that closed all health facilities) in the three subcenters selected as study sites Rao was to hold discussions with investigators and pediatric residents implementing the research to clarify doubts and ensure data quality and rigorous analysis

BACKGROUND

The integrated management of childhood illness (IMCI) algorithm recommends that health workers check palmar pallor when assessing a child for anemia In developing countries where a laboratory may be lacking, the presence of a simple physical sign such as pallor for diagnosing anemia can be very beneficial Studies show that in children, the sensitivity and specificity of checking palmar pallor correlates well with hemoglobin levels below 8 g/dl (moderate and severe anemia) Other studies have used various anatomical sites for checking pallor (e g , conjunctiva, nail beds, etc) Most of these studies have been conducted in Africa, Asia, or among Caucasian populations in the United States Although differences in pigment have been acknowledged as possibly affecting the assessment of pallor, no studies have been conducted in Latin America to clarify the potential effect of mestizo and indigenous pigmentation on the predictive value of pallor In addition, it is also possible that the physiologic polycythemia present in populations living at high altitudes (>3000 meters) may have an effect on predictive value Few studies have been conducted to investigate this variable

The operations research study proposed by BASICS is being conducted for the purposes of evaluating the sensitivity, specificity, and predictive value of palmar and conjunctival pallor, both individually and combined, for establishing the presence of moderate and severe anemia in children living at sea level and at altitudes above 3000 meters in Ecuador The country of Ecuador was chosen as a site to satisfy the topographical (potential sites at sea and high altitude levels) and pigmentation (i e , its mestizo and indigenous populations) criteria of the study In addition, BASICS maintains an excellent working relationship with the Ecuador Ministry of Health (EMOH), which has greatly facilitated the smooth implementation of this study

The request for proposal for the "Sensitivity, Specificity, and Predictive Value of Palmar and Conjunctival Pallor in the Assessment of Anemia in Children Under-5" operations research study (hereafter entitled 'palmar pallor study') was drafted by Dr Rene Salgado and sent to several

research and academic institutions in Ecuador in October 1997 In February 1998, the Faculty of Medical Sciences of the Central University of Ecuador (FCM-UCE) was chosen for its outstanding proposal, which gave meticulous attention to data quality and statistical rigor In addition, the investigators proposed by FCM are highly academically qualified with extensive experience in child health and nutrition research The final contract was signed by BASICS/Ecuador and the UCE on 3 May 1998 (see Appendix D) prior to Rao's arrival in country

ACTIVITIES

A Quito

On 14 June 1998, Rao met with Dr Edmundo Estevez, principal investigator and director of FCM-UCE, and Teresa de Tapia, BASICS/Ecuador country director Rao and de Tapia were updated on study activities conducted prior to Rao's visit including the following—

- Training of pediatric residents in palmar and conjunctival pallor assessment, HemoCue and anthropometry by Dr Rosa Romero de Aguinaga
- Training of pediatric residents in IMCI algorithm by de Aguinaga
- Selection of study sites, distribution of sample among sites, visits to Guayaquil, Bolivar, and Chimborazo hospitals and sub-centers
- Validation of palmar pallor assessment by pediatric residents in Guayaquil (against a gold standard—assessments made by de Aguinaga, an experienced pediatrician trained in IMCI), see Appendix E
- Standardization of hemoglobin and anthropometric measurements (inter- and intra-observer reliability), see Appendix E
- Photographs of palms and conjunctiva taken of children with moderate and severe anemia in Guayaquil for the photographic manual to be developed by research team

Estevez stated there were two major difficulties that needed to be considered immediately First, he received word that EMOH workers would be on strike beginning the next day (Monday, 15 June) and that it was possible that the negotiators would not reach a settlement that week given the gravity of the situation (see Appendixes F and G) Second, Estevez informed Rao and de Tapia that the cubettes for use with hemoglobinometer, that were to be ordered from a local representative of Melancrodt, a medical products manufacturer, were no longer available Apparently, the company withdrew its local representative after its largest client, EMOH, decided against placing future orders Estevez asked for BASICS' assistance in placing an order

with the U S branch of any of the cubette manufacturers, Melancrodt and HemoCue, assuming that this would significantly reduce the time taken to clear the product through customs After some discussion and investigation by BASICS/Washington, it was decided by FCM to order the cubettes from a Swiss manufacturer The cubettes arrived one week later and the study was not disrupted as there was enough supply to last through the first two weeks

On 15 and 16 June, 1998, meetings were held with the principal and co-investigators, as well as with the pediatric residents collecting data See Appendix A for a complete list of names The following items were discussed and/or decided upon

- Implementation of protocol It was decided that the protocol would be applied in the following order Following the protocol, one doctor conducts tasks 1 and 6 while a separate doctor conducts tasks 2 through 5 Doctors do not compare results on any patient at any time prior to, during or after assessments for the duration of data collection

    1 Anthropometric measurements (weight, height, head circumference)
    2 Assessment of conjunctival pallor
    3 Assessment of palmar pallor
    4 Respiratory rate
    5 Application of the remainder of the IMCI algorithm
    6 Hemoglobin determination (using the HemoCue® test)

- Items added to protocol questionnaire It was decided that presence/absence of crying be added to the form as a possible confounder of conjunctival pallor Race was also added to the form (indigenous, Mestizo, African) and will be an added variable Also added to the protocol was a box detailing exclusion criteria, specifically potentially confounding pathologies (see Appendix B) Pathologies were determined by the pediatric residents, along with BASICS and the investigators from UCE-FCM

- The pediatric residents collecting data work in teams, one man and one woman per team The female doctor completes tasks 1 and 6 and the male doctor completes tasks 2 through 5 It was explained to BASICS that the division of labor along gender lines was relatively arbitrary However, it was pointed out by the female doctors that children needed to be handled affectionately while measurements were taken in order to reduce crying prior to conjunctival pallor assessment (a potential confounder) The women thought they may have a greater ability to keep children calm and reduce crying and therefore elected to take measurements and hemoglobin levels

- Sampling methodology The team explained the methodology by which regions were selected and sample size was distributed among health facilities There was some discussion on the low patient load at health facilities in Bolivar and Chimborazo (above 3000 meters), and it was suggested by the investigators that the required sample size may not be collected in the time allotted Drs Saenz and Echanique discussed the possibility

of collecting data using a different methodology, systematically sampling households and applying the IMCI algorithm to randomly selected children under five years of age within selected households Rao stated that combining two different sampling methodologies was not advisable and that even if data collection continued longer than planned, it would be better than increasing error due to sampling Instead of using two different sampling methods, it was decided that Saenz and Echanique conduct promotional activities with local groups, including women's clubs and area churches, to encourage mothers to bring their well children to health facilities during the week of data collection It was decided that although it may not be the best way of handling difficulties in sample size completion, conducting promotional activities would avoid a prolonged data collection period and increased costs

Two other issues came up in Rao's discussions with Estevez and the investigators Apparently, domestic air fares had increased by 100 percent according to the UCE team and consequently, it was suggested that there may not be enough money in the proposal to cover the cost of supervisory visits Not wanting to compromise the quality of data collection, Rao consulted de Tapia, who stated that the fares had gone up before the contract and corresponding budget was signed with UCE The decision was made to adjust the existing budget, which had already taken the higher fares into account, so that resources could be used efficiently without compromising the number of supervisory visits The adjustment and redistribution of funds was undertaken jointly by UCE and Rao

The second item that was discussed was the difficulty UCE was experiencing in procuring HemoCue instruments for the study Apparently, EMOH had promised to supply three instruments to UCE in sufficient time for the FCM to calibrate them before data collection began EMOH was now going back on their declaration By the end of Rao's visit, however, the FCM team had procured two instruments and calibrated them in time for the first week of data collection

Due to the strike, Rao agreed to postpone the start of data collection until the beginning of the following week, June 22, as it was uncertain as to when the labor disputes would be resolved

B Guayaquil

The dispute between health workers and EMOH was resolved at least temporarily by the end of the first week of Rao's visit Health facilities throughout the country reopened on June 19, and data collection began in Guayaquil on June 22 Rao flew to Guayaquil to oversee the first two days of data collection in the three selected health facilities Maternidad del Guasmo, Martha Bucaram de Roldos, and Hospital Sauces III (see protocol in Appendix A for sample size distribution) Overall, data collection procedures adhered to the established protocol, and there were very few deviations from the standardized procedures However, Rao did note two potential biases in the implementation of the protocol After a child was assessed by both doctors of a team (all measurements taken, pallor and hemoglobin assessed), some doctors would tell their

counterparts the hemoglobin count of the assessed child to let them know whether or not they had correctly assessed palmar and conjunctival pallor Rao pointed out to the investigators and to the doctors that doing so could jeopardize the sensitivity and specificity calculations, since doctors assessing pallor may become progressively more skilled, thereby increasing sensitivity and specificity of the diagnostic technique as the study progressed Another potential bias was pointed out by Rao to Dr Saenz in certain physicians' assessment of pallor She noticed that some doctors would assess conjunctival pallor, assess palmar pallor, and then go back and compare it to conjunctival pallor without having first written down either assessment Rao stated that the correct procedure is for the doctor to assess conjunctival pallor, write it down, and then assess palmar pallor and write that down, not to go back and forth between the two anatomical sites The incorrectly assessed cases were thrown out of the data set

Patient load at two of the Guayaquil facilities were as expected and sample size was fulfilled according to schedule One facility had a lower load than anticipated so one team stayed longer than planned to complete data collection, while the other two teams moved on to Bolivar and Chimborazo

CHRONOLOGY OF DATA COLLECTION AND ANALYSIS

As of the draft of this trip report, data collection had been completed and analysis was underway Analysis will be completed by mid-August, and a final report is expected by the end of August 1998

CONCLUDING REMARKS

Overall, Rao was extremely impressed by the experience and technical capability of the UCE-FCM research team, both investigators and pediatric residents Barring the unforeseen circumstance of the EMOH labor dispute, extreme efforts were made to ensure adherence to the data collection and analysis schedule All responses to BASICS' requests were timely and thorough UCE-FCM Director Dr Estevez made note of the fact that his team would welcome possibilities of collaboration with BASICS on future operations research studies

APPENDIXES

APPENDIX A

RESEARCH PROTOCOL

Sirao@basics.org
Quito 3 de Junio de 1998

Sandhya RHAO MPH
EVALUATIO SPECIALIST
BASICS
Presente

De mi consideracion

Sirvase encontrar la lista de Postragradistas del ultimo año de Pediatria de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Central del Ecuador, que se encuentran interviniendo en el Proyecto Palidez Palmar

Dra Ivonne Proaño
Dr Alonso Nuñez
Dra Tamara Figueroa
Dr Hector Calero
Dra Mahnaz Monzavi
Dr Alfonso Morillo

Atentamente,

Klever SAENZ FLOR MD
PROYECTO PALIDEZ PALMAR

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR ESCUELA DE GRADUADOS POSTGRADO DE PEDIATRIA

UNIDAD DE HEMATOLOGIA Y NUTRICION

PROTOCOLO DE TESIS PRESENTADO A LA ESCUELA DE GRADUADOS PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRIA

ATENCION INTEGRADA A LAS ENFERMEDADES PREVALENTES DE LA INFANCIA: SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD Y VALOR PREDICTIVO DE LA PALIDEZ PALMAR Y CONJUNTIVAL PARA VALORAR ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS[1]

Dra Ivonne Proaño
Dra Mahnaz Monsavi
Dra Tamara Figueroa
Dr Alfonso Morillo
Dr Alonso Nuñez
Dr Hector Calero

AUTORES

Edmundo ESTEVEZ M, MD , MSc Director
Rosa ROMERO DE AGUINAGA, MD , Co-Directora

Patricia ECHANIQUE C MD MSc , Asesora
Klever SAENZ F , MD Asesor
Marcia RACINES ORBE TMd , Asesora

Quito, Junio de 1998

[1] Proyecto de investigacion presentado a la Direccion Nacional de Fomento y Proteccion del Ministerio de Salud Publica OPS/BASICS/AIEPI Postgrado de Pediatria UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR Centro de Biomedicina/UNIDAD DE HEMATOLOGIA Y NUTRICION 1998

9

SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD Y VALOR PREDICTIVO DE LA PALIDEZ PALMAR Y CONJUNTIVAL PARA VALORAR ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS

I INTRODUCCION

I I EPIDEMIOLOGIA

La malnutricion en micronutrientes (hambre oculta), referida a los desordenes por deficiencia de yodo, anemia por deficiencia de hierro y deficiencia de vitamina A, afecta a 2 000 millones de personas en el mundo (OMS) Parte substancial de la morbimortalidad y el deterioro de las capacidades físicas y mentales, son atribuibles a la deficiencia o baja disponibilidad de micronutrientes en la dieta de millones de personas con repercusiones substanciales sobre la supervivencia infantil la salud de la mujer, la educacion la productividad y el empleo de la poblacion carente (WHO-UNICEF-WB-CIDA-USAID-FAO-UNDP,1991)

La deficiencia de hierro constituve la principal forma de malnutricion en micronutrientes, afecta a 1 5 billones de personas y ocasiona anemia en 1 2 billones Aproximadamente el 90% de las anemias en la poblacion mundial son causadas por deficiencia de hierro Este problema es mucho mas severo en los paises en desarrollo donde el deterioro de las condiciones de vida de la poblacion resulta ser mas evidente que en los paises industrializados

En la Cumbre Mundial para la Infancia (Nueva York, 1990) se firma la "Declaracion para la Infancia" fijando como metas para el año 2000 la virtual eliminacion de las deficiencias de yodo y de vitamina A, asi como la reduccion en un tercio de la prevalencia de anemia ferropriva en mujeres embarazadas

A nivel de las Americas la anemia por deficiencia de hierro afecta a 94 millones de personas (Cook ID 1971 De Maver EM 1985) con una prevalencia que varia de un pais a otro dependiendo de la poblacion objeto de estudio y los diversos autores

Mas de 290 millones de niños en edad escolar tienen anemia y de estos 150 millones asisten a las escuelas

En el Ecuador la anemia por deficiencia de hierro constituye un problema de salud publica que requiere de urgente atencion siendo los grupos poblacionales mas afectados las mujeres y los niños (Estevez E 1995)

El Ministerio de Salud Publica y el Instituto de Investigaciones para el desarrollo de la salud (IIDES) realizaron en niños menores de 5 años una encuesta de vitamina A y hierro, donde reportan una prevalencia general de anemia del 38%, siendo para la sierra del 41% y del 34% para la costa (Hb <11g/dl), registrandose ademas una deficiencia en las reservas corporales de hierro en el 41% de los niños (ferritina serica<12 ug/l), en poblaciones de pobreza critica (Rodriguez, A , et al 1994) El CONADE en 1988 presenta el Diagnostico de la Situacion Alimentaria y Nutricional en menores de 5 años (DANS) realizado en una muestra nacional, en donde se reporta una prevalencia general de anemia del 22 2% (20 % Costa – 25% Sierra)

En el Ecuador el Ministerio de Salud Publica se ha propuesto intervenir a traves del Programa Integrado para el control de las principales deficiencias de micronutrientes teniendo como meta el disminuir en un 80% la prevalencia actual de anemia en mujeres embarazadas y niños menores de dos años en los proximos tres años (MSP-FASBASE 1995)

TABLA I

PREVALENCIA DE ANEMIAS NUTRICIONALES EN EL ECUADOR SEGUN NIVELES DE HEMOGLOBINA, CRITERIO Y AUTOR 1985-1990 (Estevez, E , 1995)

GRUPO DE EDAD	CRITERIO	PREVALENCIA	AUTOR
6-12 meses (Ψ)	OMS-INACG	69	Freire, W
12-23 meses (Ψ)	OMS-INACG	46	Freire W
24-35 (Ψ)	OMS-INAC	20	Freire, W
36-47 (Ψ)	OMS-INACG	13	Freire, W
48-59 meses (Ψ)	OMS-INACG	10	Freire W
12-59 meses (Ψ)	OMS-INACG	22	Freire, W
6-12- meses	SUPLEMEN	23	Estrella, R
7 9 +/-1 6 años	SUPLEMEN	50	Estrella, R
62+/ -3 meses	SUPLEMEN	33	Yepez R
97+/- 17meses	SUPLEMEN	36	Yepez R
Hombres	SUPLEMEN	30	Yepez R
Mujeres (Π)	SUPLEMEN	30	Yepez R
Poblacion total	OMS correg	21	Cañizares C
7-10 años	SUPLEMEN	80	Freire, W
Embarazadas	OMS	60	Freire, W
Embarazadas	OMS	60	Calle A
Embarazadas	OMS	80	Weigel, M
Adolescentes Emb	DANS	51	Estevez E
Nodrizas	OMS	83	Estevez E
Nodrizas	OMS	40	Weigel M
6-24 meses (Φ)	INACG	82	Estevez E
25-72 meses (Φ)	INACG	49	Estevez E
73-168 meses (Φ)	INACG	40	Estevez E
Hombres (Φ)	INACG	28	Estevez E
Mujeres (Φ)(Π)	INACG	48	Estevez E
Mujeres men (Φ)	INACG	24	Estevez E
Niños 12 – 59 meses (Ψ)	IIDES	38	Rodrigez A

(Φ) Muestra provincial / (Ψ) Muestra nacional / (Π) Mujeres no embarazadas

Los requerimientos nutricionales de hierro son dramaticamente altos en tres grupos poblacionales especificos (Stoltzfus 1993 Hercberg, S 1988)

- Niños por las necesidades impuestas por su rapido crecimiento (sintesis de tejido muscular y formacion de globulos rojos),
- Mujeres embarazadas (sintesis de tejido materno, fetal placentario y hemorragia del parto) y

- Adolescentes especialmente mujeres (por su crecimiento físico menarquia y tipologia alimentaria particular)

I II METABOLISMO DEL HIERRO

El hierro es un oligoelemento del grupo II de los micronutrientes y en la tabla periodica de los elementos pertenece al grupo 9 de la nueva notacion al VIIIA, segun la IUPAC y al VIII segun la version CAS Junto al zinc, yodo y selenio, la RDA considera su aporte esencial para la nutricion humana (Fairweather-Tait, S , 1989, Recommended Dietary Allowances, 1989)

En los alimentos se lo encuentra en su forma oxidada (Hierro ferrico, con tres cargas positivas) mientras que el hierro de las sales utilizadas en los procedimientos de enriquecimiento fortificacion y suplementacion se presenta en su forma reducida (Hierro ferroso con dos cargas positivas) La forma reducida del hierro es mucho mas estable que la forma oxidada del hierro (Bunn, F , and Forget, B , 1986 Guthrie, H , 1989, Estevez, E , 1993)

Dada la caracteristica de dualidad de su estado ionico el Fe puede actuar como cofactor de diversas enzimas involucradas en reacciones de oxido - reduccion En el nivel subcelular el hierro trabaja junto a numerosas proteinas de la cadena transportadora de electrones para la formacion del ATP principal recurso energetico del metabolismo celular (Whitney EN and Rolfes SR 1993), ademas junto a ciertas metalo enzimas, el hierro actua como cofactor facilitando las reacciones bioquimicas de oxidacion formacion de aminoacidos, sintesis de colageno DNA, RNA, metabolismo hormonal y de ciertos neurotransmisores de accion central Unido a la hemoglobina y mioglobina, participa directamente en al transporte y almacenamiento del oxigeno (Prasad AS , 1978, Fairbanks V Fahey J and Beutler E 1971 Bunn F and Forget B 1986 Guthrie H 1989)

En los alimentos carnicos cerca de la mitad del hierro forma parte de la hemoglobina constituyendo un complejo de coordinacion con el anillo protoporfirinico de esta molecula A esta forma de Fe se le denomina hierro hem o

heminico Cerca del 40 % del hierro de la carne pescado y pollo se encuentra integrado al hem y el 60 % es hierro no hem

Todas las otras formas de hierro presente en los alimentos vegetales y parte del hierro contenido en los tejidos animales se conoce como hierro no hem (Whitney EN and Rolfes SR 1993 Hercberg 1988 Guthrie, H 1989, Yepez R y Estevez, E , 1987)

El hierro en el organismo constituye entre el 0 005 a 0 006 % del peso corporal y su cuantia total es de 2 a 6 g , variando ligeramente con la edad, sexo, talla, estado nutricional concentracion de hemoglobina y nivel de las reservas corporales (Hercberg S , 1985 1988 Y,pez R y Est,vez E 1987)

La distribucion del hierro corporal se organiza en dos grandes compartimentos (Fe funcional o heminico y no funcional o no heminico) Las cuantias de esta distribucion varian en relacion con la edad y el sexo de las personas El hierro de las reservas corporales puede presentar amplias fluctuaciones Normalmente es menor en las mujeres con relacion al hombre Las transfusiones, las anemias no nutricionales y la administracion de hierro, pueden incrementar significativamente las reservas del hierro corporal Las principales celulas involucradas en el almacenamiento de hierro son las reticuloendoteliales del higado bazo medula osea y en las celulas del parenquima hepatico La hemoglobina de los eritrocitos contiene entre el 60 – 75% del hierro corporal total

El equilibrio y homeostasis de este oligoelemento se mantiene inalterado, gracias a dos particularidades fisiologicas del metabolismo del hierro

1 Este se efectua practicamente en circuito aproximadamente 1 a 2 mg/dia

2 La absorcion del hierro varia en funcion inversa a las reservas corporales y en funcion directa a la actividad eritropoyetica

Este balance funcional se logra gracias a complejos procesos de regulacion de la absorcion intestinal del hierro a un sistema de transporte interno y a un

mecanismo especifico de almacenamiento tisular (Hercberg S 1988 1990 Y pez 1987)

El status de hierro y su balance a largo plazo depende de la relacion sumativa entre la cantidad de hierro absorbida en la dieta y la cuantia de su excrecion fisiologica (heces orina bilis y descamacion mucocutanea) (Hercberg,S ,1988,Stoltzfus,R ,1993)

En las personas sanas el balance del hierro se mantiene regulado por el mecanismo absortivo del hierro El hierro inorganico ingerido es solubilizado e ionizado por accion del jugo gastrico acido, reduciendole a la forma bivalente (FeII) quelada Las substancias que promueven la formacion de microquelatos de hierro soluble tales como el acido ascorbico azucares y aminoacidos promueven la absorcion del hierro a nivel duodenal Normalmente las secreciones gastricas contienen un factor estabilizante probablemente un quelato endogeno que ayuda a disminuir la precipitacion del hierro ingerido que continua el transito intestinal a pH alcalino La absorcion puede ocurrir a cualquier nivel del intestino delgado, pero esta es mas eficiente en el duodeno

I III ESTADIOS DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO

La historia natural de la deficiencia de hierro evoluciona desde un periodo prepatogenico hasta un periodo patogenico (Hercberg S 1986 INACG 1985) El estado de hierro pueden modificarse a traves de tres estadios que van desde un balance de hierro negativo hasta una anemia franca, distinguiendose los siguientes estadios

Primer estadio (Deficiencia de hierro prelatente, o IDS) Este estadio corresponde a la deplecion de las reservas de hierro pero sin ocasionar alteraciones en su aporte a los tejidos eritropoyeticos (INACG 1979 1981 Hercberg S 1988)

Segundo estadio (Deficiencia de hierro latente, o IDE) Este estadio cursa con un deficiente aporte de hierro a los tejidos eritropoyeticos pero

que no ocasiona modificaciones en la hemoglobinosintesis (INACG 1979 1981 Hercberg S 1988)

Tercer estadio (Deficiencia de hierro manifiesta, o IDA) Este corresponde a la anemia ferropenica que ocasiona restricciones significativas en el proceso de hemoglobinosintesis y en la hemoglobina circulante (INACG, 1979 1981, Hercberg, S 1988)

I IV DIAGNOSTICO DE ANEMIA

A DIAGNOSTICO CLINICO

La anemia leve, es usualmente asintomatica, pero puede asociarse con un ligero incremento en la frecuencia respiratoria cardiaca y sudoracion durante el ejercicio fisico Estos sintomas se ncrementan conforme incrementa la severidad del estado de anemia

La anemia severa suele asociase con disnea palpitaciones y cefalea Otros signos y sintomas acompañantes pueden ser 1 Retencion de sodio suficiente para producir edema, 2 Hiporexia, 3 Indigestion secundaria a hipoxemia de los tejidos gastrointestinales, 4 Mareo astenia y en ocasiones sincopes, relacionados con compromiso vasomotor 5 Sintomas de hipoxia en el sistema nervioso central que incluyen insomnio, perdida de la concentracion y desorientacion La severidad y naturaleza de estos sintomas estan relacionados con la edad y salud en general del paciente En pacientes ancianos puede presentarse angina, falla cardiaca claudicacion severa disfuncion gastrointestinal o problemas a nivel se SNC aunque los niveles de hemoglobina sean de 10g/dl

El signo mas directo de anemia es la palidez, por cuanto existe una relacion directa entre el color de la piel y membranas mucosas con los niveles de hemoglobina A pesar de que el color de la piel es mucho mas dependiente de efectos raciales distribucion de la sangre y la pigmentacion con melanina asi como de las concentraciones con hemoglobina La palidez puede ser observada si la anemia es marcada (Hb < 7 – 8g/dl)

Este indicador clinico esta sujeto ademas a variaciones producidas por efectos sistemicos de algunas patologias como es el caso de el sindrome nefrotico y mixedema donde la piel se torna palida por presencia de gran cantidad de fluidos subcutaneos La piel vasodilatada o atrofica puede presentarse de color normal pese a que existan concentraciones bajas de hemoglobina

El lecho ungueal palma de la mano, conjuntiva y membranas mucosas son las mejores areas para detectar palidez tanto por que la capa epidermica es fina, cuanto por que los efectos termicos tienen poca influencia sobre las mismas La palma de la mano debe examinarse con los dedos extendidos (Hillman, R , Finch, C , 1985, Fairbanks B , et al 1971)

B DIAGNOSTICO DE LABORATORIO

Los principales indicadores que evaluan el status en hierro son (Hercberg S 1988, Cook, JD , 1990)

De las reservas corporales

- Ferritina serica

De los aportes de hierro a la medula osea

- Hierro serico
- Capacidad de fijacion del hierro total (TIBC)
- Saturacion de transferrina
- Protoporfirina eritrocitaria libre (Zpp)

De la Anemia

- Hemoglobina
- Hematocrito
- Indices globulares (VGM CCMH)
- El ensayo terapeutico (administracion de hierro y evaluacion de la respuesta clinica o laboratorial ensayo dosis - respuesta)

Los procedimientos de evaluacion del status de hierro se han revisado en los ultimos años Estas tecnicas laboratoriales comprenden la valoracion de los siguientes indicadores bioquimicos del status de hierro (Cook J 1990)

MEDICIONES DEL HIERRO DE RESERVA

Ferritina Serica	< 12ug/l
Capacidad de fijacion del hierro total	> 400 ug/dl
Hierro Serico	< 50 ug/dl

MEDICIONES DEL HIERRO FUNCIONAL

Saturacion de la transferrina	< 16%
Protoporfirina eritrocitaria libre	> 3 ug/g Hb
Volumen corpuscular medio	< 80 fl
Receptores de transferrina	> 9 mg/l

En los modelos utilizados para definir la prevalencia de la deficiencia de hierro a nivel de poblaciones se define esta deficiencia, cuando existe al menos anomalia en dos de los tres indicadores evaluados La anemia por deficiencia de hierro se define por la coexistencia de deficiencia del hierro y de una concentracion de hemoglobina ubicada por debajo de los puntos de corte establecidos para cada tipo de poblacion

II JUSTIFICACION

Dada la alta prevalencia registrada de anemia por deficiencia de hierro, especialmente en niños menores de 5 años, el Algoritmo de la Atencion Integrada de las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI - MSP), recomienda la valoracion de la palidez palmar como un signo indirecto para valoracion de anemia Tomando en cuenta la falta de disponibilidad de medios diagnosticos de laboratorio en las unidades de atencion primaria en nuestro pais la utilizacion de este indicador clinico podria facilitar la suplemer acion precoz a este grupo focal en riesgo de anemia nutricional diferenciando este indicador por condiciones de policitemia fisiologica de altura

III HIPOTESIS

La determinacion de la palidez palmar y conjuntival constituye un metodo clinico sensible especifico en comparacion con los niveles de hemoglobina para diagnostico clinico precoz de anemia leve y severa asi como una medida de atencion primaria en salud para toma de decisiones en niños menores de cinco años, residentes a nivel del mar y sobre los 3000 metros de altura

IV OBJETIVOS

IV I OBJETIVO GENERAL

Validar la palidez palmar y conjuntival, como un indicador importante para toma de decisiones en atencion primaria en salud en niños menores de cinco años residentes a nivel del mar y sobre los 3000 metros de altura

IV II OBJETIVOS ESPECIFICOS

Estandarizar la valoracion de palidez palmar y conjuntival como medio diagnostico de anemia leve y severa en niños menores de cinco años residentes a nivel del mar y sobre los 3000 metros de altura

Determinar la sensibilidad, especificidad y valor predictivo (positivo y negativo), de la valoracion de palidez palmar y conjuntival como medio diagnostico de anemia leve y severa en niños menores de cinco años residentes a nivel del mar y sobre los 3000 metros de altura clinicamente sanos o portadores de patologias agudas

V MATERIALES Y METODOS

V I DISEÑO

El presente es un ensayo clinico no controlado con tecnica de simple ciego, ha aplicarse en una muestra representativa de niños de ambos sexos con edades comprendidas entre dos meses y cinco años residentes tanto en poblaciones a nivel del mar como en poblaciones que se encuentren sobre los 3000 m de altitud y que acudan a los servicios de consulta externa del Ministerio de Salud Publica

Previo al ingreso al presente estudio los niños deberan cumplir con los siguientes criterios

CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

	INCLUSION	EXCLUSION
• **EDAD**	=o> 2 meses o = < 5 años	< 2 meses o > 5 años
• **CONDICION DE SALUD**	Niños que acudan a control de niño sano o a vacunacion Niños que presenten alguna de las patologias de las consideradas en la estrategia AIEPI IRA EDA Fiebre Patologia de oido Desnutricion	Niños con malformaciones congenitas prematuros, o con patologia que altere coloracion palmar, de conjuntivas y lecho ungueal (p e Hepatopatias)
• **RESIDENCIA**	Que residan en la zona escogida para el efecto ya sea a nivel del mar o sobre los 3000 m de altitud	Niños que acudan a las unidades operativas de las zonas escogidas, tanto a nivel del mar como sobre los 3000 m de altitud, pero que no residan en la misma

El presente estudio se regira a los principios fundamentales de la declaracion de Helsinki Los padres o apoderados de los niños previo a ser incluidos en el mismo, seran informados sobre los objetivos metodos y ventajas, asi como de sus exigencias La participacion es absolutamente voluntaria y con libertad de abandono en cualquier momento

Previa la aplicacion del presente protocolo sera sometido a su aprobacion por el Comite de Bioetica de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Central del Ecuador

20

VII UNIVERSO, POBLACION Y MUESTRA

El universo del presente estudio estara formado por niños de ambos sexos con edades comprendidas entre 2 meses y 5 años de edad residentes en Guayaquil (Provincia del Guayas) Chillanes Salinas (Provincia de Bolivar) y de Chunchi y Alausi (Provincia del Chimborazo) que cumplan con los criterios de inclusion propuestos y que acudan, en el caso de Guayaquil a Centros y Subcentros de salud del Ministerio de Salud Publica y en Subcentros de salud de las otras regiones geograficas consideradas para el efecto Al considerar que se tratan de poblaciones distintas las de costa y sierra se aplicara muestreo aleatorio simple para cada zona partiendo del supuesto de que el universo no es homogeneo entre regiones pero homogeneo al interior de ellas El calculo sera con universo infinito y tomando como variable principal la condicion de anemia Se empleara la siguiente formula

$$\textbf{Tamaño muestral} = p \quad q \quad z^2 / e^2$$

Donde

p= prevalencia

q= 1-p (probabilidad de no ocurrencia)

z= nivel de seguridad

e= precision error de inferencia

La prevalencia (p) de anemia por region geografica a emplearse para el presente estudio es Costa 20% y Sierra 25% (DANS – CONADE 1988) El nivel de seguridad (z) a tomarse sera del 95% y la precision del error (e) sera de 5%

En base a lo anterior el calculo sera

21

- **Costa**

Tamaño muestral = 0 2 x (1-0 20)x (1 96)^2 (0 05)^2 entonces

Tamaño muestral = 0 2 x (0 8) x 3 84 / 0 0025 entonces

Tamaño muestral = 0 6144 / 0 0025 = **246**

- **Sierra**

Tamaño muestral = 0 25 x (1-0 25)x (1 96)^2 / (0 05)^2 entonces

Tamaño muestral = 0 25 x (0 75) x 3 84 / 0 0025 entonces

Tamaño muestral = 0 72 / 0 0025 = **288**

El tamaño muestral minimo calculado, sera incrementada a 300 sujetos en cada una de las zonas geograficas por la probabilidad de no respuesta

ASIGNACION DE LA MUESTRA

COSTA - GUAYAQUIL

Se seleccionaron al azar 3 Centros de Salud de la ciudad de Guayaquil a saber

- Centro de Salud Hospital - Maternidad del Guasmo
- Centro de Salud Martha Bucaram de Roldos
- Centro de Salud Hospital Sauces III

En base a la cobertura reportada de la poblacion objetivo (niños menores de 5 años) se procedio a la asignacion muestral en cada una de las unidades operativas de manera proporcional a su cobertura

ASIGNACION MUESTRAL - GUAYAQUIL

UNIDADES OPERATIVAS	COBERTURA n (%)	ASIGNACION n
• Maternidad del Guasmo	2295 (18 6)	56
• Martha Bucaram de Roldos	1065 (8 6)	26
• Hospital Sauces III	9022 (72 8)	218
TOTAL	12382 (100)	300

SIERRA - PROVINCIA DE BOLIVAR

Se seleccionaron al azar 2 Subcentros de Salud de esta provincia

Subcentro de Salud Salinas

Subcentro de Salud Pacay (Chillanes)

En base a la cobertura reportada de la poblacion objetivo (niños menores de 5 años) se procedio a la asignacion muestral en cada una de las unidades operativas de manera proporcional a su cobertura

ASIGNACION MUESTRAL - PROVINCIA DE BOLIVAR

UNIDADES OPERATIVAS	COBERTURA n (%)	ASIGNACION n
• Subcentro de Salud Salinas	696 (69)	87
• Subcentro de Salud Pacay	308 (31)	39
TOTAL	1004 (100)	126

22

SIERRA - PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Se seleccionaron al azar 2 Subcentros de Salud de esta provincia

Subcentro de Salud Gonzal (Chunchi)

Subcentro de Salud Tixan (Alausi)

En base a la cobertura reportada de la poblacion objetivo (niños menores de 5 años), se procedio a la asignacion muestral en cada una de las unidades operativas, de manera proporcional a su cobertura

ASIGNACION MUESTRAL - PROVINCIA DE CHIMBORAZO

UNIDADES OPERATIVAS	COBERTURA n (%)	ASIGNACION n
• Subcentro de Salud Gonzal	233 (16 8)	30
• Subcentro de Salud Alausi	1150 (83 2)	144
TOTAL	1383 (100)	174

Los niños seran asignados en base a muestreo secuencial conforme van llegando a las unidades de salud del Ministerio de Salud y que cumplan los criterios de inclusion y exclusion

V III METODOLOGIA

Todos los sujetos que cumplan con los criterios de inclusion propuestos seran sometidos al algoritmo de atencion de niños de 2 meses a 4 años del registro AIEPI realizado por medicos residentes de segundo año del Postgrado de Pediatria de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Central del Ecuador previamente entrenados con el curso completo AIEPI - MSP los

mencionados profesionales seran distribuidos en base a las necesidades en cada una de las areas sujetas a estudio

El examen clinico incluira la determinacion de anemia en base a la presencia o no de palidez palmar y conjuntival (medida en cruces + = leve ++ = intensa) para establecer estados de anemia leve y grave, asi como la toma de indicadores antropometricos (peso talla) y la toma de frecuencia respiratoria independientemente de la patologia, diferenciando los casos de Neumonia y Neumonia grave Ademas una vez concluida la consulta se procedera a la determinacion del nivel de hemoglobina por el metodo de cianmetahemoglobina empleando hemoglobinometro portatil HemoCue B hemogloin™ (Rango 0 – 256 g/l), por un profesional exclusivamente entrenado para el efecto por la Unidad de Hematologia y Nutricion del Centro de Biomedicina de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Central del Ecuador Este resultado, no sera conocido por el profesional que realice la atencion clinico – pediatrica y sera llevado exclusivamente por el profesional que realizare esta determinacion

La metodologia a seguirse tanto en el examen clinico determinacion de palidez asi como la toma de medidas antropometricas y de muestra de sangre capilar se describen en el anexo 1

V IV ESTANDARIZACION Y CONTROL DE VARIABILIDAD EN LA METODOLOGIA A APLICARSE

A ANTROPOMETRIA

Todos los profesionales que participaran en el presente trabajo una vez que hayan sido entrenados para la toma de medidas antropometricas seran sujetos de analisis

de su variabilidad intrapersonal e interpersonal en la toma de estos indicadores para lo cual realizaran mediciones de prueba en 30 niños bajo supervision del personal de la Unidad de Hematologia y Nutricion del Centro de Biomedicina aplicandose el test de diferencia de promedios (t de Student combinada) emplenado la varianza pool aceptandose un valor de $p > 0.05$ en base a la siguiente formula

$$t = (X_A - X_B) / \sqrt{Vp/n_A + Vp/n_B} \quad \textbf{donde}$$

X_A = promedio de la distribucion de A
X_B = promedio de la distribucion de B
Vp = varianza pool
n_A = numero de casos de A
n_B = numero de casos de B

B DETERMINACION DE HEMOGLOBINA POR HEMOCUE™

Previo al inicio del estudio los hemoglobinometros portatiles (HemoCue™) seran calibrados en base al metodo de cianmetahemoglobina empleando el estandard internacional de la Sociedad Internacional de Hematologia (ISH) y controles con muestras de concentraciones conocidas de Hb, leidas a 546 nm en espectrofotometro marca Eppendorf ™ PCP 6121 Los resultados obtenidos en la lectura por ambos equipos seran sujetos analisis de diferencias de promedios aceptandose como valido un valor de $p > 0.05$

Todos los profesionales previamente entrenados seran valorados en su variabilidad intrapersonal e interindividual en mediciones de prueba realizadas a 30 niños empleando el mismo criterio

C VALORACION DE LA PALIDEZ PALMAR Y CONJUNTIVAL

La determinacion de la palidez medida en cruces (+ = leve ++ = severa) se basara en la prueba piloto realizada por los tecnicos de la Unidad de Hematologia y Nutricion del Centro de Biomedicina en una muestra propositiva de 30 niños en cada una de las zonas de estudio en quienes se cuantificaran los niveles de hemoglobina clasificandolos por grado de anemia (leve o intensa) y se determinara la ausencia o presencia de palidez palmar y conjuntival (+ = leve, ++ = intensa) La apreciacion de palidez, se basara en el manual fotografico del "Integrated Management of Childhood Illnes' (World Health Organization – Unicef), paralelamente se procedera la creacion de un manual nacional

Una vez conocido este manual por los profesionales que trabajaran en las zonas se analizara la repetibilidad compleja intrapersonal e interindividual en base al porcentaje de aciertos encontrados aceptandolo como adecuado todo aquel que supere o iguale el 90%

D VALORACION DEL ESTADO NUTRICIONAL Y DE ANEMIA

La valoracion del estado nutricional, se la realizara en base al criterio propuesto por AIEPI – MSP siendo clasificados como peso adecuado bajo o muy bajo para la edad Ademas se clasificaran en base a los criterios AIEPI - MSP en caso de presentar emanciacion grave – visible y/o edema en ambos pies y/o palidez palmar intensa como *Desnutricion grave y/o anemia grave* si presenta palidez palmar leve y/o peso muy bajo para la edad como *Peso muy bajo y/o anemia* y en caso de no existir peso muy bajo para la edad ni otro signo de desnutricion como *No peso muy bajo ni anemia*

Para la determinacion estado de anemia se empleara la curva de correccion de hemoglobina por altitud y puntos de corte OMS – INACG para niños menores de cinco años (11 g/dl) adaptado para altitud por Wilma Freire (DANS - CONADE 1988) El punto de corte establecido para determinar presencia de anemia a nivel de mar sera de 11g/dl y para las poblaciones a 3000 m de altura sera de 12 9 g/dl

Se considerara como anemia leve a quienes presenten niveles de Hb entre 8 y 11 g/dl y severa a quienes presenten concentraciones de Hb por debajo de los 8 g/dl

27

Estos puntos de corte se aplicaran a nivel del mar y seran corregidos en base a la curva de correccion propuesta por Wilma Freire

V V VARIABLES

- **Independientes**

- Condicion de anemia Negativa – Positiva (leve – grave)
- Concentracion de Hb (g / dl)
- Estado nutricional

- **Dependiente**

- Palidez palmar y conjuntival

  Ausente – Presente (leve – intensa)

- **Control**

- Estado de salud - enfermedad
- Edad

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA
EDAD	Tiempo transcurrido en meses entre el nacimiento y el momento actual	Meses	2 – 11 meses 12 – 23 meses 24 – 35 meses 36 – 47 meses 48 – 59 meses
SEXO	Condicion fenotipica y genotipica que determina la pertenencia a uno u otro sexo	Observacion	Hombre Mujer
ESTADO NUTRICIONAL	Impresion general del crecimiento pondoestatural que refleja el estado nutricional actual pasado y global del niño	Peso/Edad (estado nutricional global)	Nominal Menos tres puntajes Z del patron de referencia OMS
PALIDEZ	Decoloracion de la piel humana cuando su color natural o más característico es o parece desvaído	Observacion	Ausente Presente • Leve (+) • Intensa (++)
ANEMIA	*Anemia Nutricional* Estado fisiopatologico caracterizado por la disminucion del numero de células rojas circulantes ocasionado por la disminucion en el aporte medular de los principales nutrientes hematopoyéticos (hierro folatos etc) y/o por la presencia de cuadros infecciosos inflamatorios concomitantes	• Hemoglobina (g/dl)	**A nivel del mar** • Hb < 11 g/dl • Leve (Hb 8 - 11 g/dl) • Grave (Hb 8 g/dl)
ESTADO DE SALUD	Estado en que el ser organico ejerce todas sus funciones	Examen clinico AIEPI	Clasificacion AIEPI

V VI ANALISIS ESTADISTICO

Toda la información requerida para el presente estudio sera recolectada en un formulario específico diseñado para el efecto (Anexo 2) Los datos así recolectados serán ingresados en una base de datos para su limpieza (Excel 7 0 for Windows) El manejo estadístico de la información se realizaría en el Software Epi-Info 6 04b (CDC – Atlanta) El análisis descriptivo se realizara en promedios y desvíos estandars para las variables cuantitativas y en distribuciones porcentuales para las cualitativas

El análisis de sensibilidad especificidad y valor predictivo (positivo y negativo)[2] de la palidez palmar como criterio para clasificacion de anemia, se realizara para la muestra general así como por patologías reportadas y areas de estudio (nivel del mar y sobre los 3000 m de altitud)

Para el análisis de sensibilidad y especificidad se empleara la siguiente matriz de análisis en tabla de 2x2

MATRIZ DE ANALISIS UNO

Palidez	**Hemoglobina**	
	Anemia positiva (A+)	Anemia negativa (A-)
Positiva (P+)	**PV (positiva verdadera)**	FP (Falso positiva)
Negativa (P-)	FN (Falso negativa)	**NV(negativa verdadera)**
TOTAL	**A+**	**A-**

Donde

Sensibilidad = (PV / A+) x 100 **Especificidad** = (NV / A-) x 100

Para el análisis de valor predictivo positivo y negativo, se empleara la siguiente matriz de análisis en tabla de 2x2

Sensibilidad Probabilidad de obtener un resultado positivo en pacientes con la enfermedad
Especificidad Precision con que la prueba identifica a pacientes que no poseen la enfermedad
Valor predictivo positivo Proporcion de las veces que un paciente con prueba de diagnostico positiva si tiene la enfermedad que se esta investigando

MATRIZ DE ANALISIS DOS

Palidez	**Hemoglobina**		
	Anemia positiva (A+)	Anemia negativa (A-)	
Positiva (P+)	**PV (positiva verdadera)**	FP (Falso positiva)	**PV + FP**
Negativa (P-)	FN (Falso negativa)	**NV(negativa verdadera)**	**FN + NV**
TOTAL	A+	A-	

Donde

Valor predictivo positivo = PV / (PV+FP)

Valor predictivo negativo = NV / (FN+NV)

Valor predictivo negativo Proporcion de las veces que un paciente con una prueba de diagnostico negativa no tiene la enfermedad que se esta investigando

VI CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	SEMANAS 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
• Elaboracion del Protocolo • Asignacion de la muestra													
• Calibracion de equipo (Tallimetros balanzas, pondiometros, infantometros Hemocue) • Capacitacion Antropometria, utilizacion Hemocue y validacion de palidez palmar y conjuntival • Creacion de manual fotografico													
• Captacion de pacientes y supervision • Guayaquil • Bolivar • Chimborazo													
• Analisis de la informacion • Presentacion del informe final													

1 = 25 - 31 de Mayo / 98 - **2** = 1 - 7 de Junio / 98 - **3** = 8 - 14 de Junio / 98 - **4** = 15 - 21 de Junio / 98 -
5 = 21 - 28 de Junio / 98 **6** = 29 de Junio - 5 de Julio / 98 - **7** = 6 - 12 de Julio / 98 - **8** = 13 - 19 de Julio / 98
9 = 20 - 26 de Julio / 98 **10** = 27 de Julio - 2 de Agosto / 98 - **11** = 3 - 9 de Agosto / 98 - **12** = 10 - 16 de Agosto / 98
13 = 17 - 23 de Agosto / 98

NOTA Los plazos fijados en lo referente a captacion de pacientes, dependera del flujo de atenciones regulares en cada unidad operativa razon por la que los plazos pueden verse alterados

VII RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

VII I RECURSOS HUMANOS

Se contara con la colaboracion de los estudiantes de ultimo año del Postgrado de Pediatria de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Central del Ecuador asi como con el personal tecnico del la Unidad de Hematologia y Nutricion del Centro de Biomedicina, para la captacion de pacientes, asesoria, capacitacion y analisis de la informacion

Para el seguimiento del estudio, se conformara una comision para el efecto, conformada por personal de la Direccion de Fomento y Proteccion del Ministerio de Salud Publica Organizacion Panamericana de la Salud Bassic Support for Institutionalizing Child Survival (BASICS) Comite Nacional de Investigaciones AIEPI y por personal de la Unidad de Hematologia y Nutricion del Centro de Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador

VII II RECURSOS FISICOS

Para los analisis de los niveles de hemoglobina, se contara con los hemoglobinometros portatines HaemoCue ™ B hemoglobin de la Unidad de Hematologia y Nutricion del Centro de Biomedicina y en caso de requerirse analisis de laboratorio complementarios con la infraestructura instalada de laboratorio de las Unidades Operativas del Ministerio de Salud Publica El analisis estadistico contara con el respaldo tecnico y de Software del Centro de Biomedicina de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad Central del Ecuador

VII III FINANCIAMIENTO

Rubros	Costos $
Costos directos	
Diseño y asesoria	9 240 000
Calibracion de Hemocue™	4 620 000
Cubetas para Haemocue ™	6 930 000
Lancetas descartables (1100) autoclicxs (6) y sucedaneos	6 468 000
Timers (10)	462 000
Costos Indirectos	
Logistica de supervision y operacion	11 550 000
Material de oficina	6 930 000
Analisis y procesamiento de la informacion	9 240 000
TOTAL sucres	**55 440 000**

Los Hemoglobinometros portatiles requeridos para el estudio seran aportados temporalmente por el MSP para la realizacion del estudio La Unidad de Hematologia y Nutricion del Centro de Biomedicina de la Universidad Central brindara el soporte tecnico y cientifico para la realizacion del estudio

BIBLIOGRAFIA

1 Bunn F Forget B Hemoglobin molecular genetic and clinical aspects Philadelphia W B Saunders Company 1986 13-25

2 Calle A Hercberg S Estevez E et al Indicadores bioquimicos y hematologicos del estado de hierro de la madre y el recien nacido Revista de la Facultad de Ciencias Medicas 11 1-2 1986

3 Cook, JD Alvarado J Gutnisky A , et al Nutritional deficiency and anemia in Latin America a collaborative study Blood 38 591-603 1971

4 Cook JD and Skikne BS New Approches to the Assessment of Iron Nutriture In Hercberg S Galan P et Dupin H (Eds) Aspects actuels des carences en fer et en folates dans le monde Colloque INSERM Vol 197 p 129-136 1990

5 Estevez E Pazmiño J Egas M y Saenz K Efecto de la suplementacion con hierro sobre la funcion cognitiva en escolares con deficiencia de hierro Seminario taller Anemias Nutricionales La Paz-Bolivia 1996

6 Estevez E Elementos conceptuales estrategicos y de coordinacion para el control y prevencion de la malnutricion en micronutrientes yodo, hierro y vitamina A en el Ecuador Informe de Consultoria OPS Quito 1993

7 Estevez E Estimacion de la carencia de hierro y anemia ferropriva en poblacion de alto riesgo Uso de Indicadores bioquimicos y hematologicos Tesis de Especialidad Universidad Central del Ecuador Quito 1990

8 Estevez E Estrategias de Intervencion para el Control y Prevencion de la malnutricion en Micronutrientes en Comunidades Campesinas de la Sierra Ecuatoriana Propuesta de Investigacion Quito 1994 24 p

9 Estevez E La deficiencia de hierro y las anemias nutricionales en el Ecuador Estado del arte magnitud y soluciones Primer Congreso Ecuatoriano de Biopatologia Andina y Tropical Academia Ecuatoriana de Medicina Quito 1995

10 Estevez, E La deficiencia de hierro y las anemias nutricionales un problema de salud publica en el Ecuador Comunicacion presentada en el "Taller sobre Micronutrientes organizado por el MBSSP/OPS/OMS La Paz 1993

11 Estevez E y Davila M Bioquimica y Biologia Molecular Segunda edicion FCM Quito 1994

12 Estevez E y Yepez R Alimentacion Nutricion y Condiciones de Vida - Elementos conceptuales metodologicos y estrategicos En PROYECTO ANDES-E Simposio Internacional sobre 'Nutricion Desarrollo y Politica Social" Quito 1990

13 Estevez E y Yepez R La fortificacion y enriquecimiento de los alimentos una estrategia de intervencion para la seguridad alimentaria y nutricional de la poblacion Comentarios de la experiencia ecuatoriana Revista de la Facultad de Ciencias Medicas 15 1-2 1990

14 Estevez E et al El status de hierro Historia de las ideas y estado del arte Seminario taller Anemias Nutricionales La Paz-Bolivia 1996

15 Estevez E Hercberg, S Calle A et al Modificaciones del status de hierro durante el crecimiento Revista de la Facultad de Ciencias Medicas 12 3-4 1987

16 Estrella R Hercberg S Est vez E et al Los indicadores del transporte de hierro en escolares de Quito Rev FCM 11 3-4 1986

17 Fairbanks V Fahev J and Beutler E Clinical disorders of iron metabolism

Second Ed Grune & Stratton Inc New York 1971 1 41 pp

18 Fairweather Tait S Iron in Food and its Availability Acta Pediatr Scand (Suppl) 1989 361 12 20

19 Freire W et al Diagnostico de la situacion alimentaria nutricional y de salud de la poblacion ecuatoriana menor de cinco años DANS CONADE-MSP Quito 1988

20 Freire, WB Hemoglobin as a predictor of response to iron therapy and its use in screening and prevalence estimates Am J Clin Nutr 50 1442-9, 1989

21 Freire W Use of hemoglobin levels to determine iron deficiency in high prevalence areas of iron deficiency anemias Tesis presentada en la Universidad de Cornell para la obtencion del grado de PhD 1982

22 Guthrie H Introductory Nutrition St Louis Times Mirror/Mosby College Publishing, 1989 289 305

23 Hercberg S et al Nutrition et Sant Publique Lavoisier Paris 1985

24 Hercberg S Faut-il supplementer en fer les femmes enceintes? In Rey J Papiernik E eds Llalimentation des femmes enceintes Paris CIDIL 1986 155 168

25 Hercberg S Iron and Folate Deficiency Anaemias Children in the Tropics 186 International Children's Centre-Paris 1990

26 Hercberg S La carence en fer en nutrition humaine Ed Medicales Internationales Paris 1988

27 Hillman R Finch C Red Cell Manual 5ed F A Davis Company United States 1985

28 INACG Measurements of Iron Status The Nutrition Foundation Inc Washington D C 1985

29 International Nutritional Anemia Consultative Group Iron Deficiency in women A report of the INACG The Nutrition Foundation Washington DC 1981 p 8 9

30 International Nutritional Anemia Consultative Group Iron Deficiency in infancy and childhood A report of the INACG The Nutrition Foundation Washington DC 1979 p 20 9

31 Ministerio de Salud Publica del Ecuador Programa Integrado para el Control de las Principales Deficiencias de Micronutrientes en el Ecuador Quito, 1995

32 Prasad, Ananda Trace elements and iron in human metabolism Ed Plenum Medical Book Company New York 1978

33 Recommended Dietary Allowances 10th Edition Washington D C National Academy Press 1989 195-203

34 Rodriguez A et al Deficiencia de vitamina A en provincias de pobreza critica del Ecuador Ministerio de Salud Publica Quito, 1994

35 Stoltzfus R Iron Deficiency and Strategies for its Control A report prepared for The Office of Nutrition Agency for International Development / Johns Hopkins University 1993

36 Weigel M et al Nutritional and Health Status of Rural Women Colonists in the Subtropical Lowlands of Northwest Ecuador Ecology of Food and Nutrition 29 25-43 1992

37 Whitney, EN, and Rolfes, SR Understanding Nutrition West Publishing Company Minneapolis 1993

38 WHO-UNICEF-WB-CIDA-USAID-FAO-UNDP Proceedings of Ending Hidden Hunger (A Policy Conference on Micronutrient Malnutrition) Montreal Quebec Canada 1991

39 WHO-UNICEF Integrated Management of Childhood Illnes WHO/CHD/97 3 L

40 Yepez R y Estevez E Una estrategia de ajuste autonomo" en materia de seguridad

36

alimentaria y nutricional Rev Inst Juan Cesar Garcia 2 1 1992

41 Yepez R Estevez E Galan P Chauliac M Davila M Calle A Estrella R Masse Raimbault AM Hercberg S Anemie en altitude validite du critere de definition Cahiers Sante 4 9 13 1994

42 Yepez R Estrella R Galan P Estevez, E, Davila M Calle A, Muñoz P and Hercberg S Hemoglobin response to an iron supplementation trial in schoolchildren living at high altitude Nutrition Reports International 38 3 1988

43 Yepez R y Estevez E El hierro en la alimentacion del hombre Ed Facultad de Ciencias Medicas Quito 1987

37

ANEXOS

ANEXO 1

METODOLOGIA DE LA EVALUACION ANTROPOMETRICA DE NIÑOS DESDE EL NACIMIENTO HASTA LOS DOS AÑOS DE EDAD

PESO

- Verifique que la balanza pesa bebe este calibrada en cero
- Evitar corrientes de aire en el sitio de peso
- Colocar un papel o pañal sobre el plato de la balanza
- Desvestir al niño
- Colocar al niño sobre el plato de la balanza acostado cuidando de que no cuelguen los pies fuera del plato
- Tomar el peso deslizando la pesa por la barra graduada de medicion
- Anotar el peso en kilos y gramos

TALLA

- Retirar el exceso de ropa, gorros, pantalon
- Colocar al niño en el paidometro o infantometro acostado de espalda
- Pida a un ayudante que mantenga firmemente la cabeza del niño pegada al tablero superior del infantometro tratando de mantener los hombros junto a la base del paidometro
- Con la mano izquierda estire las piernas del niño evitando la flexion de las rodillas con la mano derecha aproxime el tope movil hasta topar este con las plantas de los pies del niño
- Realizar la medicion y anotar
- Si la lectura no corresponde a cifras exactas en centimetros anotar la cifra observada en el paidometro en centimetros hasta con un decimal

METODOLOGIA DE LA EVALUACION ANTROPOMETRICA DE NIÑOS DESDE LOS DOS AÑOS DE EDAD HASTA LOS CINCO AÑOS

PESO

- Verifique que la balanza este calibrada en cero
- Verifique que la barra que contiene la escala numerica este equilibrada (en el punto medio) Si la barra de la balanza no se equilibra exactamente en el punto medio, corrija el error moviendo el tornillo calibrador
- Quite toda la ropa que pueda al niño Idealmente el niño debe pesarse desnudo
- Coloque al niño al centro de la plataforma
- Movilice las pesas sobre la barra hasta que esta quede equilibrada sobre el punto medio El numero que marcan las pesas en la escala numerica cuando el indicador esta nivelado es el peso del niño
- Antes de hacer la lectura de peso asegurese que

  1 El niño este quieto

  2 El niño no esta topando o rozando con la pared u otro objeto y que nadie lo esta sosteniendo o tocando
- Coloquese en una posicion visual adecuada Sus ojos deben de estar situados justo en frente de la escala numerica y frente a donde quedaron los pesos de la barra medidora El numero que indican estas pesas corresponden al peso del niño
- Retire al niño de la balanza y regrese los pesos a la posicion de cero
- Anotar el peso en Kilos y gramos

TALLA

- Colocar al niño de pie sobre la base del tallimetro
- Colocar al niño, con las piernas extendidas, los brazos colgando hacia los costados y la mirada al frente de tal manera que el punto trago coincida perpendicularmente con el angulo palpebral externo correspondiente Los pies deben estar juntos con los talones hacia la parte posterior del tallimetro y colocados en el centro de la plataforma
- Coloque su mano izquierda sobre el menton del niño, cierrela gradualmente Asegurese que los hombros esten rectos y que la cabeza omoplatos y nalgas esten pegados al tallimetro

- Antes de realizar la medicion verifique que la posicion del sujeto sea la adecuada
- Con su mano derecha baje el tope movil hasta apovarlo contra la cabeza del niño Asegurese de que presiona contra el pelo
- Anote la medicion

METODOLOGIA DE EXTRACCION DE SANGRE CAPILAR Y DETERMINACION DE HEMOGLOBINA CON HEMOCUE™ B HEMOGLOBIN

PREPARACION DEL HEMOGLOBINOMETRO PREVIO A LA LECTURA

- Coloque el switch' de la parte posterior del hemoglobinometro portatil en posicion POWER ON' Coloque el porta placas en posicion de insercion retirandolo hacia afuera hasta sentir el "tope ', del cual no debe excederse

- La pantalla muestra la palabra "Hb" y luego de 6 segundos "READY", con tres lineas entrecortadas "---"

OBTENCION DE SANGRE CAPILAR

- Es importante que la sangre pueda circular libremente tanto en el pulpejo del dedo del que se va a extraer la muestra asi como en el resto de dedos El dedo del paciente debe estar en extension pero no tenso con la finalidad de contrarrestar el efecto de estasis

- Para la obtencion de la muestra escoja solamente el dedo medio o indice La puncion para extraccion debera realizarse unicamente en la region lateral externa del pulpejo escogido

- Limpie el sitio de puncion con un algodon humedecido en solucion desinfectante (alcohol 70%)

- Previo a la puncion realice un suave masaje de distal a proximal en la falange distal escogida con la finalidad de estimular la circulacion sanguinea hacia el sitio de puncion

- Haga presion en la base de la falange distal escogida la presion debe ser firme pero delicada Realice la puncion firme con la lanceta del autoclick en la porcion lateral externa del pulpejo por cuanto en este sitio el flujo sanguineo es mejor y la puncion es menos dolorosa

- Usando papel absorbente, retire las dos o tres primeras gotas de sangre Estos estimula el flujo sanguineo espontaneo Ocasionalmente es necesario realizar una ligera presion para provocar la salida de la siguiente gota "Sin ordeñar"

TOMA DE MUESTRA EN LA CUBETA HEMOCUE™

- Asegurese que la gota de sangre sea lo suficientemente grande para abastecer a la cubeta

- Introduzca la punta de la cubeta en la mitad de la gota de sangre

- En este momento la cubeta esta llenandose en un proceso continuo Recuerde no debe levantar a la cubeta de su sitio en este momento

- Una vez llena la cubeta no deben visualizarse burbujas de aire en el sitio de lectura optica de la cubeta (region circular de la cubeta) Pequeñas burbujas de aire por fuera de este sitio no afectan el resultado

- Usando papel absorbente retire el exceso de sangre que se encuentre fuera de la cubeta Asegurese de no succionar sangre desde el interior de la cubeta

LECTURA DE LA MUESTRA EN HEMOCUE™B HEMOGLOBIN

- Coloque la cubeta con la muestra requerida en el portacubetas de HemoCue™

- Presione el portacubetas hasta sentir el punto de "tope"

- Despues de aproximadamente 45 segundos el valor de hemoglobina es mostrado en la pantalla del hemoglobinometro

- Apunte el resultado en el formulario

METODOLOGIA DE VALORACION DE PALIDEZ PALMAR Y CONJUNTIVAL

PALIDEZ PALMAR

- Se revisara en la cara anterior de la mano (no en los dedos) en la eminencia tenar extendiendo los dedos sin efectuar presion en esta zona La coloracion palmar del niño sera comparada con la de su madre

PALIDEZ CONJUNTIVAL

- Se revisara evertiendo el parpado inferior de ambos ojos y examinando la conjuntiva palpebral

EVALUACION DEL VALOR PREDICTIVO DE LA PALIDEZ PALMAR EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

1 Cod ☐☐☐ HC ☐☐☐☐☐☐☐☐

CRITERIOS DE EXCLUSION

Antecedentes de prematuridad	SI ☐	NO ☐
Antecedentes de Malaria en los 4 meses previos	SI ☐	NO ☐
Presencia de ictericia	SI ☐	NO ☐
Presencia de sangrados activos	SI ☐	NO ☐
Presencia de malformaciones congenitas	SI ☐	NO ☐
Patologia cronica de tracto respiratorio	SI ☐	NO ☐
Deshidratacion grave	SI ☐	NO ☐
Antecedente de discracias sanguineas	SI ☐	NO ☐
Patologia crónico degenerativa	SI ☐	NO ☐
Lesiones dérmicas (vitiligo melanosis)	SI ☐	NO ☐
Lesiones traumaticas/incapacitantes de M Superiores	SI ☐	NO ☐
Presencia de conjuntivitis	SI ☐	NO ☐
Presencia de sarampion	SI ☐	NO ☐
Patologia infecciosa/alergica/deformante de parpados	SI ☐	NO ☐

2 **Centro de Salud** **Guayaquil** - Guasmo ☐ - M Bucaram ☐ - Sauces ☐

Bolivar Salinas ☐ Pacay ☐

Chimborazo Chunchi (Gonzal) ☐ Alausi (Tixan) ☐

3 **Fecha de nacimiento (dia/mes/año)** ☐☐ / ☐☐ / ☐☐

4 **Fecha de atencion (dia/mes/año)** ☐☐ / ☐☐ / ☐☐

5 **Sexo** Masculino ☐ Femenino ☐ 6 **Raza** Afroamericana ☐ Mestiza ☐ Indigena ☐

7 **Frecuencia respiratoria X'** ☐☐

8 **INDICADORES ANTROPOMETRICOS**

A PESO ☐☐.☐☐ **Kg**

B TALLA / LONGITUD ☐☐☐.☐☐ **cm**

C PERIMETRO CEFALICO ☐☐ ☐☐ **cm**

9 **PALIDEZ**

PALMAR Leve (+) ☐ Intensa (++) ☐ No palidez ☐

CONJUNTIVAL Leve (+) ☐ Intensa (++) ☐ No palidez ☐

LLANTO PRESENTE SI ☐ NO ☐

10 **Concentracion de Hemoglobina** ☐☐ ☐☐ g/dl **Std** ☐☐ ☐☐ g/dl

(dato a ser llenado luego de consulta por encuestador independiente)

APPENDIX B

QUESTIONNAIRE

EVALUACION DEL VALOR PREDICTIVO DE LA PALIDEZ PALMAR EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

1 Cod ☐☐☐ **HC** ☐☐☐☐☐☐☐☐

CRITERIOS DE EXCLUSION

Antecedentes de prematuridad	SI ☐	NO ☐
Antecedentes de Malaria en los 4 meses previos	SI ☐	NO ☐
Presencia de ictericia	SI ☐	NO ☐
Presencia de sangrados activos	SI ☐	NO ☐
Presencia de malformaciones congenitas	SI ☐	NO ☐
Patología crónica de tracto respiratorio	SI ☐	NO ☐
Deshidratación grave	SI ☐	NO ☐
Antecedente de discracias sanguíneas	SI ☐	NO ☐
Patología crónico degenerativa	SI ☐	NO ☐
Lesiones dérmicas (vitiligo melanosis)	SI ☐	NO ☐
Lesiones traumáticas/incapacitantes de M Superiores	SI ☐	NO ☐
Presencia de conjuntivitis	SI ☐	NO ☐
Presencia de sarampión	SI ☐	NO ☐
Patologia infecciosa/alérgica/deformante de párpados	SI ☐	NO ☐

2. Centro de Salud Guayaquil - Guasmo ☐ - M Bucaram ☐ - Sauces ☐

Bolivar Salinas ☐ Pacay ☐

Chimborazo Chunchi (Gonzal) ☐ Alausi (Tixán) ☐

3 Fecha de nacimiento (dia/mes/año) ☐☐ / ☐☐ / ☐☐

4 Fecha de atención (dia/mes/año) ☐☐ / ☐☐ / ☐☐

5 Sexo Masculino ☐ Femenino ☐ **6 Raza** Afroamericana ☐ Mestiza ☐ Indígena ☐

7 Frecuencia respiratoria X' ☐☐

8 INDICADORES ANTROPOMETRICOS

A. PESO ☐☐.☐☐ **Kg**

B TALLA / LONGITUD ☐☐☐.☐☐ **cm**

C PERIMETRO CEFALICO ☐☐.☐☐ **cm**

9 PALIDEZ.

PALMAR Leve (+) ☐ Intensa (++) ☐ No palidez ☐

CONJUNTIVAL Leve (+) ☐ Intensa (++) ☐ No palidez ☐

LLANTO PRESENTE SI ☐ NO ☐

10. Concentración de Hemoglobina: ☐☐.☐☐ g/dl Std. ☐☐.☐☐ g/dl

(dato a ser llenado luego de consulta por encuestador independiente)

46

APPENDIX C

IMCI REGISTER

GUIA PARA EL REGISTRO DE LA ATENCION DEL NIÑO/NINA DE 2 MESES A 4 AÑOS DE EDAD

Nombre _____ **Edad** _____ **Peso** _____ kg **Temperatura axilar** _____ C

PREGUNTAR ¿Que p oblemas tiene el nino / n na? _____ ¿Primera Consulta? ☐ ¿Consulta de Seguimiento? ☐

EVALUAR (Marcar con un circulo todos los signos presentes) **CLASIFICAR**

VERIFICAR SI HAY SIGNOS DE PELIGRO EN GENERAL ¿Puede el nino / nina beber o tomar el seno? Letárgico o inconsciente ¿Vomita el nino / nina todo lo que ingiere? ¿Tiene el nino / nina convulsiones?	**¿Hay algun signo de peligro en general?** **SI NO** **Recuerde utilizar los signos de peligro al efectuar la clasificacion**
¿TIENE EL NINO / NINA TOS O DIFICULTAD PARA RESPIRAR? **SI** ☐ **NO** ☐ • ¿Cuánto tiempo hace? _____ días Contar las respiraciones por minuto _____ **respiraciones por minuto ¿Respiración rápida?** • **Verificar si hay tiraje subcostal** • **Verificar si hay estridor** • **Verificar si hay sibilancia**	
¿TIENE EL NINO / NIÑA DIARREA? **SÍ** ☐ **NO** ☐ • **¿Cuánto tiempo hace? _____ días** • **¿Hay sangre en las heces?** **Determinar el estado general del niño / niña ¿El niño / niña está** **Letárgico o inconsciente?** **inquieto o irritable?** **Determinar si tiene los ojos hundidos** Ofrecer liquidos al nino / niña El niño / nina No puede beber o bebe mal? Bebe ávidamente con sed? Signos del pliegue cutáneo La piel vuelve al estado anterior Muy lentamente (más de 2 segundos)? Lentamente?	
¿TIENE EL NINO / NINA FIEBRE? (Determinada por interrogatorio si se nota al tocarlo o si tiene una temperatura de 38 C o más) **SI** ☐ **NO** ☐ Determinar si viene de Zona Malarica SI ☐ NO ☐ ¿Cuánto tiempo hace? _____ dias Si hace más de 7 dias ¿ha tenido fiebre todos los dias? Observar y palpar para determinar si tiene rigidez de nuca • **Observar si tiene erupción cutánea máculo papular no vesicular generalizada y** Uno de los signos siguientes tos coriza u ojos enrojecidos	
¿TIENE EL NINO / NINA UN PROBLEMA DE OIDO? **SI** ☐ **NO** ☐ ¿Tiene dolor de oido? ¿Tiene supuracion del oido? En caso afirmativo ¿cuanto tiempo hace?_____ dias Determinar si hay supuracion del oido Palpar para determinar si hay tumefaccion dolorosa al tacto detras de la oreja	
EN SEGUIDA VERIFICAR SI PRESENTA DESNUTRICION Y/O ANEMIA Determinar si hay signos de emaciacion visibles Determinar si tiene palidez palmar Es ¿Palidez palmar intensa? ¿Palidez palmar leve? Verificar si hay edema en ambos pies Determinar el peso para la edad Muy bajo ☐ No muy bajo ☐	
VERIFICAR LOS ANTECEDENTES DE VACUNACION Marcar con un circulo las vacunas que se le daran hoy BCG ☐ DPT 1 ☐ DPT 2 ☐ DPT 3 ☐ DPT 1r ☐ VOP 0 ☐ VOP 1 ☐ VOP 2 ☐ VOP 3 ☐ Antisarampionosa ☐ VOP 1r ☐	Volver para la proxima vacuna el _____ (Fecha)
EVALUAR LA ALIMENTACION DEL NINO / NINA SI TIENE PESO MUY BAJO Y/O ANEMIA si tiene menos de 2 anos ¿ Usted le da el seno al nino o nina? SI ☐ NO ☐ Si le da el seno ¿Cuantas veces en un periodo de 24 horas? _____ veces ¿Le da el seno durante la noche? SI ☐ NO ☐ ¿ El nino ingiere algun otro tipo de alimento o toma algun otro liquido? SI ☐ NO ☐ Si la respuesta es afirmativa ¿Que al mentos o liquidos? _____ ¿ Cuantas veces al dia? _____ veces ¿Que usa para dar de comer al nino o nina? _____ Si el peso del nino o nina es muy bajo para la edad ¿de que tamano son las porciones que le da? _____ ¿El nino o nina recibe su propia porcion? ☐ ¿Quien le da de comer al nino o nina y como? _____ Durante esta enfermedad ¿Hubo algun cambio en la alimentacion del nino / nina? SI ☐ NO ☐ Si hubo C al fue?	Problemas de alimentacion
EVALUAR OTROS PROBLEMAS	

46

TRATAR

Recuerde derivar a todo nino/ nina que presente por lo menos un signo de peligro aunque no se encuadre en otra clasificacion grave

Consulta de seguimiento _____

Indique a la madre cuando d be volve urgentemente

Administrar odas la vac a revis as para ioy

segun el esquema de acu s _____ _____

Recomendacion nutricional

BEST AVAILABLE COPY

APPENDIX D

CONTRACT WITH
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
3 MAY 1998

ECTORADO

CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES EN INVESTIGACION Y DESARROLLO CIENTIFICO

La Universidad Central del Ecuador a traves de su Centro de Biomedicina y BASICS/ USAID, convienen en suscribir el presente contrato de servicios profesionales en I&D

1 La Universidad se compromete en la formulación, implementación y realización del estudio **"Sensibilidad, especificidad y valor predictivo de la palidez palmar en niños menores de cinco años"**, de acuerdo a los términos establecidos en el correspondiente protocolo

2 La Universidad entregara el informe técnico final a BASICS/USAID para su publicación y difusión con autoria compartida

3 La Universidad aportara con su respaldo científico y tecnico para la realización del presente estudio

4 Los médicos residentes del Postgrado de Pediatria de la Escuela de Graduados de la Universidad participantes en la investigación, podrán hacer uso parcial de la información generada en el estudio para la elaboración de su tesis de especialidad, estableciendo los créditos correspondientes de BASICS/USAID No su publicación.

5 La Universidad a través de la Coordinación General de Investigaciones administrara los fondos asignados por BASICS/USAID para la realización del estudio, de acuerdo al presupuesto establecido

6 BASICS/USAID se compromete en asignar los recursos técnicos y financieros establecidos en el protocolo de investigación, para la ejecución del estudio

7 Los pagos se realizarán en la siguiente modalidad 30% a la fecha de inicio del estudio, 30% al finalizar la fase operativa y 40% a la entrega del informe final

8 El producto final de la investigación es propiedad intelectual de BASICS USAID Solo BASICS puede conceder autorización para la utilización de la información producto de la investigación, con excepción hecha a lo establecido en el literal 4 (cuatro) del presente contrato

9 Las partes podrán dar por terminado el presente acuerdo, por incumplimiento parcial o total del mismo

Quito a 3 de Mayo de 1998

Ing Victor Hugo OLALLA PROAÑO
Rector Universidad Central del Ecuador

Lic Teresa A de TAPIA
Representante BASICS/USAID
En el Ecuador

APPENDIX E

RESULTS FROM VALIDATION

TAMARA FIGUEROA		MAHNAZ		IVONNE PROAÑO	
PESO	TALLA	PESO	TALLA	PESO	TALLA
16	98 5	16	98 5	16	98 5
11	82 5	11 1	82 5	11 1	82 5
107	83 5	10 8	83 5	10 7	83 5
16 5	103 2	16 5	103 3	16 4	103 3
18 5	106 5	18 5	106 5	18 5	106 5
14 7	101 2	14 7	101 1	14 7	101 2
11 9	91 5	11 9	90 3	11 9	90 2
18 4	101 5	18 4	101 8	18 4	101 5
13 8	89	13 9	88 8	13 9	89 2
7 9	77 3	7 9	77 2	7 9	77 2
HEMOGLOBINA					
PROAÑO	FIGUEROA	MAHNAZ	PROAÑO	FIGUEROA	MAHNAZ
17 1	17 2	15 9	15 9	14 2	14 4
16 2	16 3	15	15 2	12 4	12 6
17 5	17 45	16 4	16 2	11 2	11 1
16 2	15 7	15 3	15 2	14 9	14 5
15 8	15 8	17 5	17 4	16 6	16 5
17 4	17 5	17 6	18 5	12 3	12 3
18 1	18 3	18 6	18 6	13 9	14 1
15 3	15 2	17 4	17 3	14 3	14 4
15 9	15 7	15 6	16 4	13 9	14

PRIMERA VALIDACION								
DR NUÑEZ			DR CALERO			DR MORILLO		
FR	PP	PC	FR	PP	PC	FR	PP	PC
+	-	-	-	+	+	-		-
-	+	-	-	+	+	-	+	+
-	-	-	-	-	-	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	-	-
-	+	-	-	-	+	-	+	+
+	-	+	-	+	+	+	+	+
-	-	-	+	-	-	+	+	+
-	-	-	-	-	+	-	-	-
-	+	-	-	-	+	-	+	+
-	+	+	+	-	+	+	+	+
20	50	40	20	40	80	50	70	70
SEGUNDA VALIDACION								
DR NUÑEZ			DR CALERO			DR MORILLO		
FR	PP	PC	FR	PP	PC	FR	PP	PC
+	+	+	+	-	-	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
100	100	100	100	90	90	100	100	100

	TAMARA FIGUEROA		MAHNAZ		IVONNE PROAÑO	
	PESO	TALLA	PESO	TALLA	PESO	TALLA
	16	98 5	16	98 5	16	98 5
	11	82 5	11 1	82 5	11 1	82 5
	10 7	83 5	10 8	83 5	10 7	83 5
	16 5	103 2	16 5	103 3	16 4	103 3
	18 5	106 5	18 5	106 5	18 5	106 5
	14 7	101 2	14 7	101 1	14 7	101 2
	11 9	91 5	11 9	90 3	11 9	90 2
	18 4	101 5	18 4	101 8	18 4	101 5
	13 8	89	13 9	88 8	13 9	89 2
	7 9	77 3	7 9	77 2	7 9	77 2
PROMEDIO	13 94	93 47	13 97	93 35	13 95	93 36
DESVEST	3 525525965	10 10533962	3 505883943	10 19523309	3 508165079	10 16094921
VAR	12 42933333	102 1178889	12 29122222	103 9427778	12 30722222	103 2448889

PESO	TAM MAH	MAH-IVON	TAM-IVON
VPOLL	12 36027778	12 29922222	12 36827778
t	0 019080605	0 012751937	0 006358144
p	> 0 05	> 0 05	> 0 05

TALLA	TAM-MAH	MAH-IVON	TAM-IVON
VPOLL	103 0303333	103 5938333	102 6813889
t	0 026435267	0 002196939	0 024273467
p	> 0 05	> 0 05	> 0 05

HEMOGLOBINA

	PROAÑO	FIGUEROA	MAHNAZ	PROAÑO	FIGUEROA	MAHNAZ
	17 1	17 2	15 9	15 9	14 2	14 4
	16 2	16 3	15	15 2	12 4	12 6
	17 5	17 45	16 4	16 2	11 2	11 1
	16 2	15 7	15 3	15 2	14 9	14 5
	15 8	15 8	17 5	17 4	16 6	16 5
	17 4	17 5	17 6	18 5	12 3	12 3
	18 1	18 3	18 6	18 6	13 9	14 1
	15 3	15 2	17 4	17 3	14 3	14 4
	15 9	15 7	15 6	16 4	13 9	14
PROMEDIO	16 61111111	16 57222222	16 58888889	16 74444444	13 74444444	13 76666667
DESVEST	0 94133475	1 065689657	1 236370135	1 282683818	1 597741461	1 565247584
VAR	0 886111111	1 135694444	1 528611111	1 645277778	2 552777778	2 45

	PRO-FIG	MAH PRO	FIG-MAH
VPOLL	1 010902778	1 586944444	2 501388889
t	0 082049719	0 261945488	0 029805961
p	> 0 05	> 0 05	> 0 05

t = x1 - x2 / raiz ((vpoll/n1) + (vpoll/n2))
donde
Vpoll = ((Var1*n1) + (Var2*n2))/ (n1+n2)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{V_p}{n_1} + \frac{V_p}{n_2}}}$$

APPENDIX F

'EL COMERCIO' ARTICLE
16 JUNE 1998

LAS CUATRO HORAS DE HUELGA HOSPITALARIA

1

Noticia

INFORME Una división al interior de la dirigencia sindical impide la firma del octavo contrato colectivo y el pago de los haberes en el sector de la salud publica La medida de hecho se cumplio al pie de la letra en Guayas, Imbabura y Tungurahua En Pichincha y Manabi los trabajadores no han decidido si paralizaran los centros hospitalarios

Martes 16 de junio de 1998 EL COMERCIO

Salud: 3 provincias se paralizaron

Redacciones Quito y Guayaquil

La amenaza de paralizar por cuatro horas la atencion en las casas de salud estatales no se cumplió en Quito Varios centros hospitalarios como el Eugenio Espejo Baca Ortiz y Maternidad Isidro Ayora laboraron ayer sin contratiempos pese a la huelga preventiva de 48 horas anunciada por la Federación de Empleados y Trabajadores de la Salud y anexos del Ecuador (Fetsae)

Los servicios de emergencia terapia intensiva y consulta externa de los tres hospitales no se interrumpieron Unicamente en el Hospital Enrique Garcés se suspendieron las actividades Solo emergencia está atendiendo indicó una de las trabajadoras que acudió con varios companeros al Ministerio

La Fetsae decretó la medida de hecho como una forma de rechazo al incumplimiento del pago de sus haberes de mayo y ademas por el retraso de la firma del octavo contrato colectivo

Ayer la dirigencia de la Fetsae se reunió con los ministros de Trabajo y Salud Las autoridades de Trabajo indicaron que el primer requisito para dialogar es la presentacion de las firmas de respaldo que reconocen legalmente al organismo Pero los empleados de Pichincha desconocen la legitimidad de la Fetsae

Cierto es que el Gobierno nos adeuda una fuerte cantidad de dinero por concepto de costo de vida bonificacion complementaria bono por aniversario del Ministerio de Salud Pero no hemos plegado al paro porque esa no fue una resolución del sindicato unico que representa a la mayoria de trabajadores dijo Cecilia Analuisa secretaria general de los empleados de la Maternidad Isidro Ayora

En la segunda ciudad mas importante del pais Guayaquil si hubo paro por ende molestias para los pacientes Victoria Castro de 7 anos que llegó desde el suburbio oeste tuvo que esperar hasta las 11h00 para recibir una vacuna antirrabica en el hospital de Infectologia Igual les paso a otras 50 personas

Hoy la espera se prolongara hasta las 12h00 La razon segun asegura Marlon Robins secretario del sindicato de trabajadores del Hospital Francisco de Ycaza Bustamante es que hasta el momento el Gobierno no ha hecho la transferencia de los 32 mil millones de sucres (la dirigencia de Quito habla de 42 mil millones) para los 14 mil trabajadores

La protesta en Guayas incluye a 2 500 trabajadores de los hospitales Jose Daniel Rodríguez, Abel Gilbert Pontón Francisco de Icaza Bustamante Alfredo Valenzuela la Maternidad del Guasmo y Santa Marianita así como los centros y subcentros de salud

Pero además de las demandas salariales dijeron que quieren mejores condiciones para atender las epidemias como colera y leptospirosis porque no cuentan con suficientes insumos para ayudar a los pacientes

En los hospitales hay otros problemas financieros El del Nino por ejemplo requiere una partida de 3 mil millones para el ejercicio fiscal de 1998

El ministro de Salud Asdrubal de la Torre ofreció actuar como mediador en el conflicto laboral Dijo que hoy acudira al Ministerio de Trabajo para demandar que esta cartera de Estado se pronuncie con que sindicato se debe firmar el octavo contrato si con la Fetsae o con el sindicato unico Para ello espera que concurran las dos organizaciones

Este no es un problema de Salud sino del de Trabajo Ahora nos piden que firmemos con el sindicato unico mientras la vez anterior se lo hizo con la Fetsae Segun el la salida a la disputa laboral es unificar un solo contrato colectivo para las dos organizaciones Asimismo indico que el Ministerio esta debidamente financiado para suscribir el contrato

Hugo Echeverría / EL COMERCIO

EN GUAYAQUIL SOLO EMERGENCIAS El paro de cuatro horas causo algunas complicaciones a los pacientes del Puerto

La medida se cumple parcialmente en el país

Cuenca la burocracia cerró las puertas, el hospital las abrio

La división de la dirigencia nacional de los trabajadores de la salud se evidenció una vez más a nivel local Ayer mientras en la Dirección Provincial y en hospitales cantonales se paralizaron las actividades el Hospital regional Vicente Corral atendió normalmente La Fetsae convocó a un paro preventivo de cuatro y cinco horas el lunes y martes respectivamente pero solo los sindicatos que apoyan a esta dirigencia acogieron la disposición

Los sindicatos que respaldan al Comité Central Unico no plegaron a la medida por las diferencias que mantienen con la Fetsae nacional El Hospital Vicente Corral atendió las consultas externas emergencias hospitalización exámenes y rehabilitación con normalidad y lo mismo hará hoy En los cinco hospitales cantonales Sigsig Gualaceo Girón Santa Isabel y Paute los trabajadores agremiados a la Fetsae cerraron las puertas *Redacción Cuenca*

Ambato la medida de hecho se cumple en todas las instancias

Más de 700 miembros de la asociación de trabajadores del Hospital Docente de Ambato paralizaron ayer Hoy aumentaran el paro a cinco horas Uno de los dirigentes que no quiso identificarse aseguro que aun no se define una paralización indefinida En este hospital se atiende en emergencia a 10 pacientes por dia Tiene 286 camas para enfermos graves y 100 crónicos Hoy afronta la peor de sus crisis La Senda aprobo la creacion de 170 vacantes pero Finanzas lo nego *Redacción Ambato*

En Manabi el colera es mas fuerte que el paro hospitalario

Mientras los casos de colera se incrementan en Portoviejo y Manta el paro decretado por los trabajadores de la salud no tuvo acogida en la provincia En Manta el Hospital Rodriguez Zambrano laboro con normalidad Los casos de cólera en esa casa de salud llegan a 120 el área de urgencias quedo destinada unicamente para tratar a los 20 y 25 pacientes que llegan al día El Director Provincial de Salud señaló que una de las causas para la incidencia del colera es la falta de agua potable y los malos habitos alimenticios de la población que consume comidas elaboradas en la vía publica. En Portoviejo cada dia se presentan siete casos de cólera. Los enfermos provienen de Santa Ana y otras zonas rurales Asimismo el Servicio de Erradicación de la Malaria en Portoviejo ha reportado mas de 1 000 casos de malaria desde enero *Redaccion Manta*

En Ibarra los empleados cerraron cuatro hospitales

El paro decretado por la Fetsae no se cumplio totalmente en la zona Norte del pais En Carchi no se acató mientras que en Imbabura la medida se cumplio al pie de la letra En los hospitales de Tulcan San Gabriel y El Angel la atencion fue normal Todo lo contrario se registro en Ibarra el sindicato de la planta central paró sus actividades y se dedico a mirar el partido de futbol Colombia Rumania Y en hospitales San Vicente de Paul Otavalo Cotacachi y Atuntaqui las filas de los pacientes esperaban la cuatro horas de inactividad *Redaccion Ibarra*

BEST AVAILABLE COPY

APPENDIX G

'HOY' NEWSPAPER ARTICLE
16 JUNE 1998

Las puertas de los hospitales del país se cierran nuevamente, en perjuicio de miles de usuarios

Nuevo paro de los servicios de salud

Se exige que se integre una comisión negociadora del octavo contrato colectivo

Dieciseis mil medicos y doce mil trabajadores del Ministerio de Salud suspenderan sus actividades hoy lunes 15 y mañana martes 16 de junio, para exigir el pago de sus emolumentos

La paralizacion significara que los hospitales del país no atenderan a los enfermos de colera dengue y leptospirosis que aumentan a diario

Cerraremos las puertas de los hospitales y no atenderemos las emergencias', anunciaron los organizadores de la protesta

Reclaman al ministro Asdrubal de la Torre que se conforme una comision negociadora del octavo contrato colectivo "La huelga sera indefinida si no nos aceptan nuestros pedidos", dijo un dirigente sindical

"No se nos pagan rubros contemplados en las comisiones sectoriales, valores de la tabla salarial y entrega de uniformes", manifesto

Victor Mite director de salud del Guayas, ratifico que los sueldos ya fueron cancelados a los colaboradores de ese ministerio

El funcionario responsabilizo a los organizadores de la medida de hecho de las consecuencias que acarreara este tipo de acciones en contra de la salud del pueblo

Para el miercoles los alcaldes de 14 municipios del Guayas se declararan en huelga de hambre Insisten al Ministerio de Finanzas el envio de las partidas presupuestarias

Las huelgas de efectuan pese a que la Constitucion prohibe la paralizacion de los servicios basicos

El Litoral ecuatoriano atraviesa por una grave crisis derivada del fenomeno de El Niño, y el paro anunciado agudizara las condiciones sanitarias, de por si ya deficitarias en un vasto sector del territorio ecuatoriano (AM)

59