



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

---

DESNUTRICIÓN: INFECCIONES EN TRACTO URINARIO Y  
EVOLUCIÓN DEL PATRÓN DE RESISTENCIA EN ANTIBIÓTICOS  
EMPLEADOS PARA NIÑOS DE HOSPITAL DE TERCER NIVEL

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO  
P R E S E N T A :  
FRANCISCO HUMBERTO LEÓN AGUILAR

MEXICO, D.F.

2006





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **JURADO ASIGNADO**

PRESIDENTE	Prof. Bernardo Lucas Florentino
VOCAL	Prof. María del Pilar Granada Macias
SECRETARIO	Prof. Lucía Cornejo Barrera
1er. SUPLENTE	Prof. Atonatiu Edmundo Gómez Martínez
2º. SUPLENTE	Prof. Andrés Navarrete Castro

### **Sitio en donde se desarrolló el tema:**

Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI. IMSS

### **Asesor del tema:**

---

M. en C. Lucía Cornejo Barrera

### **Sustentante:**

---

Francisco Humberto León Aguilar

*El alimento introducido en el organismo, en el que se transforma y disgrega para formar nuevas combinaciones y disgregarse de nuevo, es la imagen del proceso vital en toda su amplitud, desde las propiedades físicas más elementales del organismo como peso y la inercia hasta las manifestaciones más sublimes de la naturaleza humana.*

**IVÁN PÁVLOV**

*Dedico este trabajo a mi hija:*

***Karla Paola León Nava***

*Hoy puedo decir que morir es solo un paso más dentro de un ciclo natural, pero vivir junto a ti es un placer que solo Dios pudo darme, porque he aprendido a tomar la fuerza de las cosas más simples y la verdad de el interior del corazón. No hay forma de pagar tanto con tampoco.*

*Porque para expresar lo que siento necesitaría escribir mas de 10 volúmenes similares a este y aún así faltarían palabras, ya que decir lo que siento con tan pocas frases seria irreverente, porque entendí que junto a ti los limites no existen.*

*Te amo por siempre.*

***Humberto León***

A mi madre:

**Violeta Agullar Sánchez**

*Te doy gracias por el inmenso amor incondicional que lleno mi vida de alegrías, por que a través de tu abrazos entendí que el amor es silencioso y que se comparte uno a uno. Por llenar en las noches de bendiciones mi alma y creer en mí aun en los días adversos en donde las tormentas ahogaban mi ser, gracias por que en esos momentos tú fuiste el cobijo y el regazo en el que segundo a segundo sin aun proponértelo curaste mis heridas.*

A mi padre:

**Oscar Humberto León Martínez**

*No hay manera para agradecerte lo mucho que has dado, eres tan especial que solo dios crea uno como tu cada mil años, tu amor es tan infinito que quizás algunas veces no lo entendemos porque sin duda alguna tu nivel es diferente, en donde el amor es el concepto mas sencillo para poder expresar los sentimiento. Gracias papa por tu verdad.*

A mi tía:

**Hortencia Consuelo León Mollinedo**

*Nunca espere nada de las personas porque tenia miedo a desilusionarme, sin embargo tú cambiaste el concepto. Porque tu silencio dio cuenta de tu verdadera grandeza, por que sin hacer aspavientos eres capaz de brindar amistad y amor al mismo tiempo sin esperar nada a cambio. Gracias por tu tiempo.*

A mi abuela:

**† Rosalía del Carmen Martínez Velázquez**

*Nunca me dejaste, por que se que siempre has estado junto a mi, como hoy como siempre. Tu recuerdo y tus palabras es sin duda la forma más viva de tu esencia. Gracias abuela pata por tu cariño y tu amor. Que tu verdad me haga libre; te quiero.*

*A mí querida profesora y amiga:*

**Lucía Cornejo Barrera**

*Tu grandeza humana esta siempre a flor de piel , por ello las palabras sobran cuando se habla de ti ,porque como profesora y amiga das en cada momentos porciones de vida que llenan las mentes de quienes caminamos junto a ti y anhelamos algún día llegar a vivir tan plenamente como tu.*

*Quiero agradecerte el apoyo, la confianza y el respeto que han hecho que cimentemos una amistad duradera, por todo gracias.*

*Dedico y agradezco profundamente a:*

**Sandra Nayeli Crespo Soto**

*En verdad y creo que después de tiempo tu sabes que para mi el expresar todo y cuanto siento es tremendamente difícil, sin embargo hoy es necesario..Muchas gracias por ser parte importante en mi vida, por compartir tus alegrías y por llenar en breves espacios mi corazón con tu amor y tu cariño, gracias por darme la oportunidad de creer nuevamente en la gente, de llorar sin miramiento, Gracias por soportar mis enojosos, depresiones, mis tristezas, por ser la mano en la cual he podido asirme en los momentos de crisis, gracias por tu tiempo, tu respeto, tu confianza y sobre todo muchas gracias por haberme acompañado hasta el final de este trabajo que sin ti esto no hubiese sido posible.*

*A mis amigos:*

**Lilliana López, Leobardo Delgadillo, Roberto de la Rosa, Griselda Quintero y María de los a Ángeles.**

*Es horrible tratar de describir lo que siento por cada uno de ustedes por que en cada caso tienen un estrella muy particular y que las letras simplemente no describen lo que representan en mi vida, son parte de mi existencia porque en los momentos difíciles estuvieron ahí sin miramientos buscando lo mejor, puedo decir que no puedo contar con el mundo entero pero si con lo mejor que hay el. Gracias por su amistad.*

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. ANTECEDENTES .....	2
i) Evaluación del estado nutricional.....	2
ii) Clasificaciones de la desnutrición .....	5
iii) Características fisiopatológicas del niño con desnutrición .....	9
iv) Anatomía del tracto urinario .....	11
v) Mecanismos de infección .....	12
vi) Mecanismos de defensa del huésped .....	13
vii) Signos y síntomas generales en Infección de Tracto Urinario.....	14
viii) Frecuencia de microorganismos en muestras uropatogénicas .....	16
ix) Pruebas de laboratorio .....	17
x) Vía de acción de los antibióticos para infecciones en vías urinarias.....	19
xi) Antibióticos empleados en infecciones en vías urinarias .....	20
xii) Resistencia y sensibilidad de fármacos .....	36
III. OBJETIVOS .....	39
IV. HIPÓTESIS .....	39
V. METODOLOGÍA .....	40
VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	48
VII. CONCLUSIONES .....	69
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	70
IX. ANEXO .....	72

## I. INTRODUCCIÓN

Evidentemente, en México existe la necesidad de contar con estudios aleatorios de cobertura nacional que valoren en forma adecuada el estado nutricional de la niñez; este enfoque tratará de evitar el posible “enmascaramiento” de la prevalencia real de desnutrición en sus diferentes formas y orígenes en poblaciones que sean consideradas vulnerables.

Estudios recientes reflejan una importante prevalencia de desnutrición en el ámbito hospitalario. La elevada incidencia y el efecto negativo que ésta tiene sobre la evolución de los pacientes, hace que sea importante conocer cual es el estado nutricional en el momento que ingresan al hospital. Existe una asociación entre estado nutricional e infección, la cual se hace más evidente cuando ésta se mantiene por tiempo prolongado y se produce afectación en la talla para la edad y el peso para la talla, pues la sepsis urinaria es capaz de interferir en el metabolismo celular y producir déficit de éste y por ende entorpecer la respuesta inmunológica del organismo.

La Infección de Tracto Urinario (ITU) es la infección más frecuente en el medio hospitalario y la segunda en la práctica médica extra hospitalaria después de la infección respiratoria, constituyendo el 10% del total de las consultas de atención primaria y el 39% de las consultas de Urología. La infección urinaria nosocomial representa del 25 al 45% del total de las infecciones nosocomiales. El principal agente etiológico asociado a la ITU es *Escherichia coli* que en los últimos años se ha detectado que existe una progresiva disminución en la sensibilidad de este microorganismo a los antimicrobianos utilizados habitualmente para el tratamiento de la ITU. Entre los factores de riesgo descritos para el desarrollo de resistencias figuran: el tratamiento antimicrobiano previo, cateterización con sonda urinaria, infección urinaria complicada e ITU de repetitiva.

Por ello, la importancia de una nutrición adecuada en el niño se remonta hasta el momento mismo de la concepción y aún antes. De ahí que la valoración debe iniciar con un análisis cuidadoso de la calidad nutricia del binomio madre-hijo. En la valoración del niño se debe considerar una serie de indicadores socioeconómicos, demográficos, culturales, dietéticos, clínicos, antropométricos, bioquímicos y biofísicos. Los indicadores antropométricos son parte importante de la evaluación nutricional en la comunidad; sin embargo, existe dificultad para su utilización en el niño mexicano. La falta de un patrón de referencia adecuado y criterios suficientemente sensibles y específicos son dos problemas no resueltos.

El objetivo de este trabajo es realizar un mapa de los agentes etiológicos más frecuentes en las infecciones de vías urinarias, así como el patrón de resistencia a los antimicrobianos más empleados en niños hospitalizados que presentan alguna de las etapas de desnutrición.

## II. ANTECEDENTES

### i) EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

La desnutrición es un problema de gran magnitud en el mundo, se estima que en 1990 había 150 millones de niños con déficit de peso (**Policy, 1990**), señalando con ello que afecta a una tercera parte de la población, produciendo morbilidad y mortalidad infantil elevadas, por lo que es posible afirmar que cada seis segundos muere un niño y en más del 40 por ciento de éstos, la desnutrición es la causa directa o predisponente (**Luengas, 1993**).

Conceptualmente puede definirse la evaluación del nivel nutrimental de un individuo o comunidad mediante una serie de indicadores socio demográficos, educacionales, sociales, económicos, culturales, dietéticos, clínicos, antropométricos, bioquímicos y biofísicos cuyo objetivo es diagnosticar desviaciones observables, tanto en la salud como en la enfermedad. Su importancia en pediatría es indiscutible ya que evalúa al ser humano durante la etapa crucial del crecimiento y desarrollo<sup>1</sup> (**Peñaloza, 2005**).

La desnutrición infantil<sup>2</sup> es un síndrome clínico caracterizado por un insuficiente aporte de proteínas y/o calorías necesarias para satisfacer las necesidades fisiológicas del organismo, el resultado final es la existencia de un balance metabólico negativo responsable de la afectación del crecimiento físico y mental. Por lo que se plantea que el control del crecimiento de cada individuo, desde el nacimiento o antes, tiene un potencial genéticamente determinado para el incremento de masa corporal libre de grasa. Si este individuo permanece libre de enfermedad y recibe una dieta adecuada de nutrimentos durante las fases críticas de su crecimiento, logrará desarrollar todo su potencial. De acuerdo con esta hipótesis, la velocidad de crecimiento ideal promueve una ganancia máxima de tejido libre de grasa sin excesivo aumento de peso. Así, la evaluación del estado nutricional del niño, especialmente en lactantes y preescolares, equivale precisamente a medir el crecimiento. Por ello, es indispensable incorporar los conceptos de masa previa, edad cronológica, edad biológica y lapso de observación. Existen diferentes métodos para evaluar el estado nutricional, como son: el interrogatorio, la valoración global subjetiva, las pruebas bioquímicas, composición corporal y las pruebas de funcionalidad. A continuación se describen cada uno de ellos.

---

<sup>1</sup> Según el **Informe sobre la Salud en el Mundo** (OMS, 2003), durante 2002 murieron 10,5 millones de niños menores de 5 años. El 98% de estos fallecimientos ocurrió en países subdesarrollados. En todos los casos, la malnutrición ha sido un factor contribuyente, aunque no haya sido la causa directa de muerte. El informe también puntualiza que **un tercio de todos los menores de 5 años sufren retraso de crecimiento**.

<sup>2</sup>La clasificación se basa en parámetros como: déficit proteico, etiología, indicadores antropométricos y pérdida de tejido celular subcutáneo.

## **Interrogatorio**

Se obtiene una estimación acerca de los hábitos alimentarios como intolerancia alimentaria, anorexia, vómito, diarrea, secuelas de algún tratamiento quirúrgico, tradiciones religiosas y culturales que pueden influir sobre la nutrición de un paciente. Este método tiene como limitaciones la edad del paciente, la habilidad para recordar información, así como el estado de conciencia del paciente. Además de la posibilidad de sobre estimar la ración alimentaria, proporcionando un error de cálculo significativo en el aporte nutricional.

## **Valoración global subjetiva**

Es una técnica clínica que valora rápidamente el estado nutricional de acuerdo a las características del interrogatorio y examen físico. Aquí los pacientes son clasificados como normales, medianamente malnutridos y severamente malnutridos. Esta técnica carece de cuantificación y por tanto su sensibilidad es limitada en valorar cambios en el estado nutricional. No ha sido evaluada de manera formal en el paciente crítico.

## **Pruebas bioquímicas**

En la enfermedad aguda hay un incremento en el escape transcápicar de las proteínas por lo cual existen cambios en sus concentraciones plasmáticas, ejemplo de ello es el fibrinógeno que incrementa su nivel, mientras que en una enfermedad grave o sepsis se observa una caída de las concentraciones de albúmina, prealbúmina y transferrina. El paciente crítico puede verse afectado en su estado de hidratación así como en la síntesis de proteínas. Aunado a una respuesta inmune a sepsis muy rápida, regulada principalmente por las interleucinas 1, 6 y el factor de necrosis tumoral, causando alteración en la síntesis de proteínas y por tanto cambios en los niveles plasmáticos, por lo que sus mediciones pueden ser útiles en el monitoreo de la respuesta al soporte nutricional.

## **Composición corporal**

Los componentes corporales (grasa total y masa libre de grasa) pueden medirse con distintos métodos o con base a éstas calcular las restantes. Los métodos comúnmente usados son:

**Antropometría:** El fundamento de la antropometría consiste en la medida de los pliegues en la que se estiman principalmente la duración y severidad de una mala ingesta por un periodo largo. La circunferencia muscular y los pliegues subcutáneos (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco) han sido usados para medir la proteína somática y la reserva de grasa total, incluyendo el Índice de Masa Corporal o Quetelet. Su obtención es rápida, fácil, indolora, de análisis inmediato, económica y no invasiva.

Imagenología: Diferentes técnicas como ultrasonido, resonancia magnética y tomografía axial computarizada, han surgido como medidores en la composición corporal. Debido a que el grosor de los cortes es conocido, se puede calcular el área de superficie relativa o el volumen ocupado por cada órgano o tejido en las imágenes reconstruidas.

Impedancia bioeléctrica: Está basada en las propiedades eléctricas de los tejidos en el organismo; relacionada con la conducción del contenido de iones libres de varias sales, bases, ácidos, agua y electrolitos intra y extracelulares. Mientras la masa muscular es altamente conductora, la grasa y el hueso lo son muy poco. En general, la impedancia mide la masa libre de grasa, determinando la diferencia en la conducción entre la grasa y la masa muscular. Ofrece una estimación real de la composición corporal bajo condiciones de hidratación normales, excepto en el paciente crítico debido a los cambios en su estado de hidratación y alteraciones en los fluidos que éste presenta.

Potasio total corporal: El potasio es un catión intracelular que no está presente en la reserva de grasa. En forma natural y abundante existe en el organismo un isótopo de potasio, llamado K40, que emite radiaciones espontáneas a 1.46 Mev. Puede ser medido usando un medidor de cuerpo entero con el fin de estimar el potasio total corporal y por lo tanto la masa muscular. La concentración de potasio puede variar con la edad y con la adiposidad; en los obesos la concentración de potasio en tejido muscular es más bajo que en los no obesos.

Activación de neutrones in vivo: Es la única técnica capaz de medir la composición multi-elemental corporal, ya que mide fácilmente el contenido total de calcio, sodio, cloro, fósforo y nitrógeno, los cuales emiten radiación gamma medible cuando el paciente es irradiado, permitiendo cuantificar el contenido corporal de cada uno. El nivel de energía identifica el elemento y el nivel de actividad indica su abundancia.

Agua total corporal: Este método se basa en el principio que el agua no está presente en la reserva de grasa y ocupa una fracción constante de masa libre de grasa, por lo tanto su determinación sirve como un indicador de la composición corporal. Se han usado los isótopos de hidrógeno, deuterio y tritio para cuantificar el volumen de agua corporal por dilución del isótopo en individuos enfermos y sanos. La masa de tejido muscular es calculado por la diferencia entre el resultado del agua total corporal, la masa magra y el peso corporal.

### **Pruebas de funcionalidad**

En un paciente desnutrido existen cambios estructurales y metabólicos en el músculo esquelético. Por lo que se han hecho estudios en los que se ha demostrado que una prueba funcional valora el estado nutricional a través de la masa muscular presente. Se emplean dos métodos para determinar la funcionabilidad muscular: la dinamometría, en la cual se mide la fuerza muscular, y la estimulación eléctrica basada en la fatiga muscular (**Solorio,1997**).

## **ii ) CLASIFICACIONES DE LA DESNUTRICIÓN**

Las referencias del crecimiento son uno de los instrumentos más valiosos y utilizados con más frecuencia para evaluar el bienestar individual y grupal de los niños, y de las comunidades en las que viven, por ello en este apartado se presentan algunas de las clasificaciones empleadas.

- Clasificación de Peñaloza:

**1. Marasmo.** Se refiere a un déficit preponderante en calorías. Secundariamente hay una mala utilización proteínica, que es desviada al metabolismo energético y que frena el crecimiento. Se observa adelgazamiento muscular, es decir, existe un gran consumo de tejido adiposo y muscular pero no hay edema aparente.

**2. Kwashiorkor.** (desnutrición proteínica calórica, desnutrición proteínica, síndrome pluricarenal, "sugar baby", distrofia farinácea) Se observa la presencia de edema. Aporte calórico normal o incluso elevado, con una restricción proteínica (Peñaloza, 2005). En el cuadro No. 1 se describen las principales diferencias conforme a las características clínicas de los dos sistemas descritos anteriormente.

**Cuadro 1. Tipos de desnutrición y características clínicas**

	<b>Marasmo</b>	<b>Kwashiorkor</b>
Inicio	Vida intrauterina a primer año de edad	Después del segundo año de edad
Se asocia con	Destete temprano. Uso inapropiado de fórmulas lácteas antes de cuatro meses	Destete tardío
Evolución	Crónica	Aguda
Enfermedades	Frecuentemente gastroenteritis y respiratorias	Menos frecuentes, aparecen después de un episodio agudo de enfermedad
Apariencia	Emaciado	Farináceo, edematoso
Conducta	Irritable, llora mucho	Solo es apático, triste
Tejido muscular	Muy disminuido	Muy disminuido
Tejido graso	Muy disminuido	Presente, escaso
Hígado	Tamaño normal	Tamaño aumentado
Edema	Ausente	Presente
Piel	Seca, plegadiza, sin dermatosis	Lesiones húmedas con dermatosis
Hemoglobina	Baja	Baja
Proteínas	Casi normales	Bajas
Recuperación	Prolongada	Semanas
Complicaciones	Casi siempre presencia de infecciones y alteraciones electrolíticas y ácido básicas	Casi siempre presencia de infecciones y alteraciones electrolíticas y ácido básicas

\* Casanueva et. al., 1995, Nutriología médica

- Según su etiología la desnutrición se clasifica:

- **Primaria.** Originada en la carencia exógena de nutrimentos. Se cura una vez restituida la alimentación normal.
- **Secundaria.** Producida por enfermedades que interfieren en la ingestión, digestión, absorción o utilización de nutrimentos. Como la enfermedad celíaca y fibrosis quística.
- **Mixta.** Los grados de desnutrición medidos de acuerdo con indicadores antropométricos, se relacionan con el grado de déficit nutricional. A mayor deficiencia ponderal en comparación con los valores de referencia para niños de la misma edad, mayor será el grado de desnutrición.

- Clasificación de Federico Gómez:

Basada en el déficit de peso en relación a la edad (P/E), y por proporción corporal (relación peso/talla para mayores de un año). El cuadro siguiente muestra los porcentajes para cada grado de desnutrición:

<b>Grado</b>	<b>Peso/Edad</b>	<b>Peso/Talla</b>
<i>Normal</i>	Déficit menor 10%	Déficit menor 10%
<i>Primer grado</i>	Déficit 10% al 24%	Déficit 10% al 20%
<i>Segundo grado</i>	Déficit 25% al 39%	Déficit 21% al 30%
<i>Tercer grado</i>	Déficit > 40 %	Déficit > a 30%

- Clasificación de Waterlow:

Se utilizan parámetros como el peso, la estatura (talla) y la edad que son agrupados en dos índices: peso con respecto a la talla (P/T) y talla con respecto a la edad (T/E). El primero indica el déficit de peso respecto a la estatura actual del niño (desnutrición presente), mientras que el segundo evidencia la presencia de una estatura menor a la esperada para la edad del pequeño (desnutrición del pasado), mediante esta clasificación se puede ver si hay una desnutrición presente (cuando hay bajo peso) o si hubo antes (cuando la estatura es baja con respecto a la edad) o ambas.

- Clasificación de Ramos Galván:

Son curvas de crecimiento obtenidas de los datos proporcionados por el estudio de corte transversal (utilizan diferentes grupos de niños que son medidos para cada edad) en una población de niños de condición socioeconómica media y alta, residentes de la Ciudad de México. Las curvas así obtenidas son especialmente útiles para evaluar el progreso de poblaciones o grupos socioeconómicos.

- Según la composición corporal:

**1. Emaciación.** Constituye un déficit de peso significativamente mayor que la talla. Estos niños presentan reducción de su capa adiposa y el déficit de grasa subcutánea es muy notable.

**2. Acortamiento.** Se presenta en niños que tienen un déficit de peso y talla para su edad, pero su relación peso/talla es normal. En los gráficos de peso/edad y talla/edad, el déficit de ambas mediciones es equivalente. Esto significa que tanto el peso como la talla en función de la edad (P/E y T/E) están disminuidos, pero al relacionarse el peso con la talla, sin tener en cuenta la edad, el niño aparece proporcionado, es decir, con un peso normal para esa talla. En estos casos, la consecuencia de la desnutrición ha sido un proceso de acortamiento.

- Conforme al tiempo de evolución:

- **Aguda.** Cuando es de reciente aparición y afecta el peso.

- **Crónica.** Cuando es un proceso que se ha prolongado en el tiempo y afecta la talla.

Las consecuencias de la desnutrición no se limitan a alteraciones temporales del estado nutricional. Los efectos se miden posteriormente en aspectos tales como morbi-mortalidad por enfermedades infecciosas, capacidad física, rendimiento escolar y lo que es más importante, en las interacciones de un individuo con su ambiente social, en el caso de tratarse de una desnutrición de causa primaria. Si la desnutrición es lo suficientemente temprana, intensa y prolongada, estos niños no llegarán a desplegar todo su potencial intelectual, y pueden en la práctica desenvolverse como mentalmente insuficientes, quedando relegados a situaciones de postergación y abandono, que a su vez condicionarán la perpetuación de su minusvalía.

Es un hecho conocido que la incidencia de complicaciones en pacientes malnutridos comparada con la de pacientes bien nutridos es significativamente mayor. En pacientes hospitalizados con malnutrición se observa que:

- ✓ La estancia hospitalaria se prolonga
- ✓ Disminuye la resistencia a la infección
- ✓ Se retrasa la cicatrización de heridas y los índices de morbi-mortalidad aumentan

Existe una asociación entre estado nutricional e infección, la cual se hace más evidente cuando ésta se mantiene por tiempo prolongado y se produce afectación en la talla para la edad y el peso para la talla, pues la infección urinaria es capaz de interferir en el metabolismo celular (**Manual de Antropometría, 2003**).

Factores que favorecen los procesos de desnutrición a nivel hospitalario:

- ✓ Situaciones de ayuno prolongado
- ✓ Abuso de sueros glucosados como único aporte nutrimental
- ✓ Supresión de tomas de alimento por realización de pruebas diagnósticas
- ✓ Retraso en la instauración del soporte nutricional hasta llegar a situaciones irreversibles
- ✓ Falta de valoración de las necesidades específicas del paciente según su patología y medicación
- ✓ Prevalencia de sobrepeso como factor de riesgo (diabetes, acciones cardíacas, presión alta)

Evidentemente, en México hay la necesidad de contar con estudios aleatorizados de cobertura nacional, que valoren en forma adecuada el estado de nutrición del niño. Sin embargo, existen comunidades específicas como las zonas rurales, las comunidades indígenas o las áreas marginadas de las grandes ciudades, en donde debieran realizarse estudios más particularizados sobre el estado de nutrición del niño.

Este enfoque trataría de evitar el posible “enmascaramiento” de la prevalencia real de desnutrición en sus diferentes formas y orígenes en poblaciones que sean consideradas vulnerables a la desnutrición. De lo contrario, habría el riesgo de favorecer una interpretación superficial de las encuestas nacionales, lo cual dificultaría la labor de convencimiento a las autoridades de los gobiernos federal y estatales para obtener un mayor compromiso de su parte y optimizar los programas de ayuda alimentaria directa en poblaciones específicas que los necesiten tanto como los programas de promoción de la salud y de la buena nutrición de grupos vulnerables (**Piovani, 2005**).

## ii) CARACTERÍSTICAS FISOPATOLÓGICAS DEL NIÑO CON DESNUTRICIÓN

Desde el punto de vista fisiopatológico, la desnutrición es un estado de adaptación, esto significa que para sobrevivir a dos agresiones sinérgicas –la carencia de nutrimentos y la frecuencia de infecciones–, el organismo modifica sus

patrones biológicos de normalidad y crea nuevas condiciones hemostáticas. Aunque hay diferentes interpretaciones del concepto de adaptación, (**Waterlow, 1990**) debe quedar claro que los trastornos que se observan en los órganos, los sistemas y el crecimiento de los sujetos desnutridos durante este proceso de adaptación, son condiciones fisiopatológicas y de ninguna manera un estado de normalidad. Por lo que a continuación se describen las condiciones de los órganos y sistemas afectados.

### **Aparato gastrointestinal**

Existe una modificación tanto morfológica como funcional. Entre las alteraciones anatómicas, con frecuencia se encuentra el aplanamiento de las vellosidades del borde en cepillo de la mucosa intestinal. A la vez, que disminuye la secreción de las enzimas digestivas en el estómago, se reduce la secreción de ácido clorhídrico, se altera el metabolismo de las sales biliares y el aparato gastrointestinal se sobrecoloniza con diferentes tipos de bacterias y parásitos. Como consecuencia de la desnutrición se presentan trastornos en la estructura y en los procesos de maduración de las células epiteliales del intestino, y se provoca deficiencia de algunas enzimas, sobre todo de lactasa, por lo que afecta la digestión de la lactosa. Finalmente, se sabe que los niños desnutridos sufren retardo en el vaciamiento gástrico, pero a la vez un aumento en la velocidad del tránsito intestinal.

### **Compartimiento acuoso**

Los niños con desnutrición tienen un incremento significativo del agua corporal, por lo que aun en estado de deshidratación poseen una mayor proporción de agua que los niños deshidratados pero no desnutridos. Esto ocurre con todos los niños que sufren desnutrición energética proteínica (DEP), ya sea de tipo kwashiorkor o marasmo.

En los sistemas de regulación de agua corporal participan las proteínas plasmáticas, en particular la albúmina, que de acuerdo con sus concentraciones producirá presión oncótica baja o normal y regulará la velocidad de filtración glomerular. Con frecuencia los niños con DEP muestran menores concentraciones séricas de sodio, potasio y magnesio; así como alteraciones en el transporte activo y pasivo de estos iones (**Coward, 1981 y Frenk, 1985**).

### **Aparato inmunológico**

La letalidad de las infecciones será diferente si el enfermo es desnutrido o no. El número de polimorfonucleares de los niños desnutridos es normal o elevado no así las reservas medulares que han decrecido. La quimiotaxis de los monocitos y de los polimorfonucleares con frecuencia se encuentra retardada sobre todo en los procesos de infección. La fracción del complemento  $C_3$  disminuye debido a su consumo ante las infecciones y la menor síntesis proteínica (**Krishna, 1989 y Waterlow, 1992**).

Cuando hay desnutrición, las alteraciones de las funciones inmunológicas mediadas por las células se asocian no sólo a la deficiencia energética y proteínica, si no también con deficiencia específica en algunos nutrientes, como la vitamina

A, vitamina C y vitamina E, que modifican la inmunoestimulación. El ácido fólico podrá trastornar la síntesis de nucleótidos o los ácidos grasos omega-3, necesarios para la regulación de la respuesta inflamatoria. Esta situación también se ha asociado a la deficiencia de hierro y zinc, que tiene su efecto sobre la fagocitosis. La inmunidad mediada por anticuerpos no resulta afectada e incluso se puede encontrar sobre estimulada. Los linfocitos B, productores de anticuerpos, circulan en cantidades normales. En cambio, la inmunoglobulina A cuya función es proteger a los epitelios, se encuentra disminuida.

### **Sistema endocrino**

La respuesta endocrina gira de manera principal alrededor de las adaptaciones endrenocorticales y tiroideas. En consecuencia, aumentan las concentraciones plasmáticas de cortisol y hormona adenocorticotróficas, sobre todo en los niños con marasmo; en tanto, la necesidad de disminuir el gasto energético ante la falta de nutrimentos y el agotamiento de las reservas, lleva a la disminución de la hormona tiroidea  $T_3$ , que es fisiológicamente activa. Por lo que cabe suponer que en la DEP se acompaña de cierto grado de hipotiroidismo.

### **Sistema nervioso central**

Pueden padecer una disminución en el crecimiento cerebral, en la mielinización, en la producción de neurotransmisores y en la velocidad de conducción de los estímulos nerviosos. Las implicaciones funcionales a largo plazo no se han demostrado con claridad, por lo que no es posible asociarlas con el comportamiento y el nivel de inteligencia.

### **Hígado**

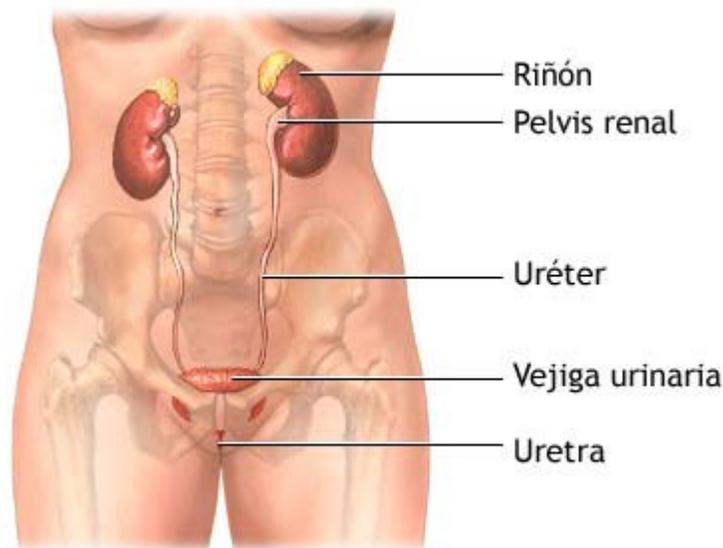
El crecimiento del hígado es frecuente en la desnutrición energética. Mediante biopsias hepáticas se ha observado una disminución en el contenido de glucógeno e infiltración de grasas en los hepatocitos. Esta última se ha observado en niños kwashiorkor, no así en los casos de marasmo (**Mönckeberg, 1988**). El contenido de proteína total del hígado está reducida en niños con kwashiorkor, aunque en menor grado la reducción se observa en los pequeños con marasmo (**Waterlow, 1992**).

## **iii) ANATOMÍA DEL TRACTO URINARIO**

El aparato urinario o excretor es un conjunto de órganos que se compone fundamentalmente de órganos secretores llamados riñones<sup>3</sup> (que desempeñan funciones homeostáticas y producen la orina) y la vía excretora, las cuales recogen la orina y la expulsan al exterior mediante :

- Los uréteres: Conducen la orina desde los riñones a la vejiga urinaria
- La vejiga urinaria : Receptáculo donde se acumula la orina
- La uretra: Conducto por el que sale la orina hacia el exterior, siendo de corta longitud en la mujer y más larga en el hombre

El aparato urinario está muy relacionado embriológica y anatómicamente con el aparato genital, de tal manera que a ambos aparatos se les llama aparato urogenital



ADAM.

El tracto urinario del hombre y el de la mujer son esencialmente iguales, a excepción de la longitud de la uretra.

### Visión general del tracto urinario

---

<sup>3</sup> Los riñones regulan también la química de nuestra sangre y desalojan hormonas. Estas hormonas incluyen: vitamina D en su forma activa que ayuda a regular el calcio de nuestra sangre para el crecimiento de nuestros huesos. Renina: que ayuda a regular la presión en la sangre. La eritropoyetina (EPO) que ayuda a la médula ósea a producir glóbulos rojos.

La función principal de los riñones es filtrar los productos metabólicos de desecho, el exceso de sodio y el agua de la sangre, así como facilitar su eliminación del organismo. Es decir, mantener la homeostasis del equilibrio ácido-base y del balance hidrosalino.

*Los riñones funcionan también como glándulas productoras de hormonas necesarias para estimular la producción de glóbulos rojos y regular la presión sanguínea*<sup>4</sup> (Tinoco, 2002).

#### iv) MECANISMOS DE INFECCIÓN

En las personas sanas, la orina de la vejiga es estéril, en ella no hay ninguna bacteria ni ningún otro organismo infeccioso. La uretra, el conducto que transporta la orina desde la vejiga hasta fuera del cuerpo, tampoco contiene organismos infecciosos. Sin embargo, cualquier parte de las vías urinarias puede infectarse.

Estas infecciones se clasifican generalmente en infecciones de las vías urinarias inferiores o superiores; las inferiores se refieren a las infecciones de la uretra o de la vejiga y las superiores a las de los riñones o de los uréteres. El agente bacteriano puede llegar a la orina siguiendo dos vías: ascendente y/o descendente (hematógena). La vía hematológica se encuentra dada por sepsis, especialmente en los recién nacidos. Por lo general, para que se produzca, es necesaria la concurrencia de otros factores tales como disminución en la perfusión sanguínea renal, congestión vascular, traumatismo o disminución del flujo urinario. Este mecanismo opera sólo en un 3% de infecciones del tracto urinario (ITU). Las infecciones de las vías urinarias pueden estar causadas por bacterias, virus, hongos o una variedad de parásitos<sup>5</sup> (Merck, 2005 y NOM-026-1998). Los agentes infecciosos más frecuentes son *Staphylococcus sp*, *Pseudomonas sp* y *Salmonella sp*. Siendo el compromiso renal una consecuencia de focos infecciosos de origen diferente.

El principal mecanismo de infección es el ascendente, en el que la colonización vesical se produce a partir de bacterias que migran por la uretra, se multiplican en la vejiga y desde allí colonizan el riñón. El punto de partida es la colonización peri uretral y del vestíbulo vaginal en la mujer. La introducción de sondas, traumatismo mínimo o simplemente turbulencias de la orina al terminar la micción pueden favorecer el ascenso de los gérmenes a la vejiga. Esto se ve claramente favorecido por lo corto de la uretra femenina, lo que explica porque la mujer tiene infecciones hasta 9 veces más frecuentes que el hombre.

#### v) MECANISMOS DE DEFENSA DEL HUÉSPED

<sup>4</sup> De acuerdo al Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y del Riñón (NIDDK) la anemia es común en la gente con enfermedades del riñón.

<sup>5</sup> Bacterias: 85 % de las IVU (infección de vías urinarias) son provocadas por bacterias provenientes de los propios intestinos o de la propia vagina (expulsión por efecto de chorro). Virus: La infección herpes simple tipo 2 (VHS-2) afecta al pene, vulva, perineo, cuello del útero o vagina. Hongos: Infección por Candida (mayormente por sonda vesical). En casos menos frecuentes son blastomicosis (Blastomyces) o coccidioidomicosis (Coccidioides). Parásitos: Los más representativos son la tricomoniasis, esquistosomiasis y filariasis.

El microorganismo debe enfrentar tres tipos de mecanismos defensivos dentro de la vejiga: 1) el lavado vesical que produce cada micción; 2) la capacidad lítica de la mucosa vesical, y 3) la actividad inhibitoria de algunos constituyentes de la orina: inmunoglobulinas A y G, alto contenido de amonio y urea, pH bajo, lisozima y proteína de Tamm-Horsfall y glucoproteína secretada por el túbulo renal que impide la adherencia de los gérmenes al uroepitelio. Pero cuando la agresividad bacteriana es muy grande o los mecanismos defensivos están alterados<sup>6</sup>. El ascenso de las bacterias al riñón se efectúa sobre todo por reflujo de orina desde el uréter (RVU). Este reflujo puede deberse a alteraciones del desarrollo embriológico, a patología adquirida (traumatismo de médula espinal, tumores vesicales) o puede ser producido, transitoriamente, por la inflamación de la pared de la vejiga en el curso de una infección. En ausencia de RVU, el ascenso puede explicarse por la atonía uretral inducida por algunas toxinas bacterianas, como también por ectasia secundaria a uropatías obstructivas. Estos factores predisponentes deben buscarse en toda ITU. La colonización se produce fundamentalmente en la médula renal. Esta susceptibilidad está condicionada por varios factores propios de esa zona: menor flujo sanguíneo, hipertonidad que inhibe la acción leucocitaria y aumento en el contenido de amonio que dificulta la acción del complemento.

Durante la última década se han estudiado características genéticas del huésped como indicadores de susceptibilidad a ITU. Se observa una débil asociación con los grupos sanguíneos A y AB, especialmente si son no secretores. El estado secretor se define como la capacidad de secretar formas hidrosolubles de los antígenos de los grupos sanguíneos o los fluidos corporales. Se postula que la presencia de antígenos libres en la orina bloquearía los sitios de unión específica de la bacteria impidiendo su adherencia a la célula epitelial. Se ha demostrado aumento de la frecuencia de individuos no secretores sólo entre pacientes con pielonefritis recurrente complicada de cicatriz renal.<sup>7</sup>

La participación del sistema inmune del huésped en la defensa contra la ITU no se conoce por completo. Las ITU bajas no producen anticuerpos demostrables en el suero o en la orina a menos que la cistitis sea de gran magnitud. Pero en las infecciones altas (pielonefritis) es frecuente que los gérmenes urinarios se eliminen recubiertos de anticuerpos, hecho que se ha utilizado como marcador para diferenciar el sitio de la ITU.

La infección se produce cuando los microorganismos causan una colonización de las vías urinarias, cuando pasan de la piel del recto a la uretra y después a la vejiga o los riñones. A veces las bacterias se pueden transmitir por el torrente

---

<sup>6</sup> Obstrucción al flujo urinario (estenosis, valvas, litiasis), vaciamiento incompleto (vejiga neurogénica, residuo vesical), déficit de sustancias antimicrobianas, instrumentación (catéter vesical) y presencia de oxiuriasis. La colonización se efectúa duplicándose el número bacteriano cada 50 minutos aproximadamente.

<sup>7</sup> La población general tiene un 75% de fenotipo P1 (antígenos P y P1) y un 25% de tipo P2 (antígeno P). Las ITU altas sin alteración anatómico-funcional del tracto urinario son casi exclusivas del fenotipo P1.

sanguíneo (**Kenneth, 1999**) a las vías urinarias desde otra parte del cuerpo. Las bacterias pueden causar varios tipos de infecciones en las vías urinarias:

- Prostatitis (infección de la próstata)
- Uretritis (infección de la uretra)
- Cistitis (infección de la vejiga)
- Pielonefritis (infección del riñón)

La existencia de síntomas que orientan hacia el árbol urinario, como disuria y poliaquiuria, no significan necesariamente infección urinaria. Éstos se presentan también en la uretritis o el síndrome uretral agudo y corresponden a inflamaciones de la uretra autolimitadas, glándulas adyacentes, vaginitis. Son causa frecuente de este síndrome las vulvovaginitis inespecíficas, y las secundarias a oxiuriasis, que colonizan la vulva y el introito vaginal además del ano.

La ITU tiene una gran tendencia a la recurrencia, el 40% recurre dentro de los primeros seis meses de diagnosticada la primera infección. Se reconocen dos formas de recurrencia: a) recaída, es la debida al mismo tipo de germen. Ocurre por lo general cuando la bacteriuria es renal y se produce habitualmente dentro de la primera semana de suspendido el tratamiento y b) reinfección, es la ocasionada por un microorganismo de diferente serotipo del que causó la infección previa. Suele producirse en las bacteriurias vesicales y se presenta semanas o meses después del tratamiento de la infección previa. La gran mayoría de recurrencias de ITU en pediatría son reinfecciones causadas por un microorganismo idéntico a los de la flora intestinal.

## **vi) SIGNOS Y SÍNTOMAS GENERALES EN ITU**

Las manifestaciones clínicas de la ITU son muy variadas. Los síntomas no son muy específicos y dependen de la localización de la infección, edad, asociación con uropatías obstructivas o con enfermedades sistémicas, los elementos que se aplican en los adultos no tienen mayor relevancia en pediatría. En recién nacidos se caracteriza por la intensidad de los signos generales, el cuadro clínico suele presentarse como fiebre, trastornos digestivos, deshidratación, acidosis metabólica e ictericia que evidencian un estado séptico. Otras veces, su único signo es el aplanamiento de la curva de peso, hipotermia, vómito, falta de progreso ponderoestatural, rechazo de la vía oral y signos de sepsis. En lactantes<sup>8</sup> y preescolares hay que tener en cuenta que a esta edad la infección urinaria es mucho más frecuente con cuadros infecciosos prolongados<sup>9</sup> ya que existe una mayor probabilidad de que presenten anomalías estructurales del tracto

---

<sup>8</sup> Los signos clínicos pueden deberse a la infección o bien a la malformación urológica subyacente. Las anomalías en la micción, disuria, poliaquiuria, urgencia miccional o presencia de globo vesical, hacen sospechar un proceso obstructivo de las vías urinarias. Debe enfatizarse que las malformaciones congénitas del aparato urinario suelen acompañarse de anomalías extra renales; en la forma o en la implantación del pabellón auricular, diastasis o agenesia de los músculos rectos anteriores, anomalías de los genitales externos, sindactilia, ano imperforado, síndrome de VACTERL.

En preescolares y escolares los síntomas se orientan al árbol urinario: disuria, poliaquiuria, enuresis secundaria, fiebre, hematuria y orinas de mal olor; a veces, estas manifestaciones del árbol urinario se asocian con dolores lumbares.

urinario como reflujo o procesos obstructivos con probabilidad de que se produzca una lesión renal, en ellos es frecuente observar fiebre, por lo general de tipo supurativo, acompañado o no de diarrea y vómitos, inapetencia, retardo del crecimiento y palidez. Por último, la sintomatología que la infección urinaria produce en este grupo de pacientes va a ser mucho más inespecífica, amén de los signos ya mencionados, es posible encontrar diarrea, fiebre, cuadro tóxico, rechazo del alimento, irritabilidad, retraso ponderoestatural y orina mal oliente. Es debido a esta sintomatología inespecífica y a la dificultad asociada para obtener una muestra de orina adecuada, que en muchos de estos lactantes los diagnósticos son inadecuados así como su tratamiento (**Areses, 2002**).

Mientras que en los niños de edad escolar, los síntomas se asemejan más a los encontrados en el adulto como disuria, poliaquiuria y urgencia urinaria. No obstante, la enuresis, el vómito y la orina mal oliente pueden ser las manifestaciones cardinales para el diagnóstico. En los niños mayores de 3 años la sintomatología de la infección del tracto urinario<sup>10</sup> suele ser específica. Así ante un niño mayor que presenta fiebre elevada, vómitos, dolor en flanco, puñopercusión renal positiva y/o signos de irritación vesical se debe realizar lo más rápidamente un urocultivo. Pero si además está asociada una leucocitosis y algún signo sospechoso en la tira de orina y/o del sedimento urinario, con toda seguridad se puede decir que el paciente presenta una pielonefritis aguda (**Lagomarsino, 2005**).

Recapitulando: La sintomatología general de ITU se encuentra dada por uno y/o algunos de estos parámetros:

- ❖ Dolor y molestia (ardor al orinar)
- ❖ Necesidad urgente y frecuente de orinar sobre todo por la noche
- ❖ Descarga uretral (líquido claro o pequeña cantidad de pus que sale del pene)
- ❖ Dolor en el vientre, fiebre, sangre al orinar, dolor de espalda<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> La infección urinaria es mucho más frecuente que en los niños mayores, variando su incidencia además en función del sexo, siendo mucho más frecuente en las niñas, salvo el primer mes de vida que es más frecuente en los varones.

<sup>10</sup> Se conoce que hay una relación entre la infección urinaria y las anomalías estructurales del tracto urinario de un 40 a un 50% de los casos. En estas anomalías, la más frecuente es el reflujo vesico-ureteral con el 30 al 50%. Entre los riñones drenados por uréteres reflucentes la presencia de cicatrices renales se observa hasta en el 50% de los casos con probabilidad de desarrollo de hipertensión arterial. Los casos más severos presentan insuficiencia renal terminal y los procesos obstructivos se presentan en el 10% de los casos.

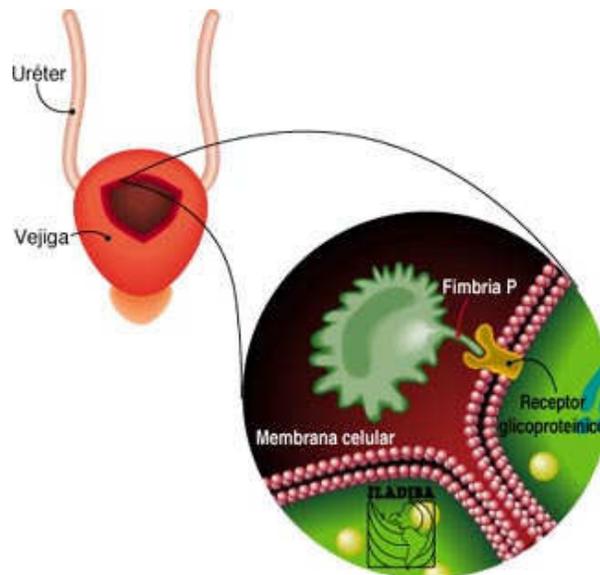
<sup>11</sup> La prostatitis puede causar dolor en la parte inferior de la espalda, mientras que la infección de los riñones puede causar dolor en el medio de la espalda.

## vii) FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS EN MUESTRAS UROPATÓGENICAS

La mayoría de las infecciones del tracto urinario en la edad pediátrica son producidas por bacilos Gram negativos y entre ellos el más frecuente es ***Escherichia coli*** de serotipos 01, 04, 08, 025 y 075 que origina del 80-90% de las infecciones del tracto urinario humano. En segundo lugar se encuentran ***Proteus sp.*, *Klebsiella sp.* y *Enterobacter sp.*** de forma que la suma de todos ellos explicarían alrededor del 10% de todas las infecciones urinarias, mientras que ***Pseudomonas sp.***<sup>12</sup> aparece del 1-2% de los casos (Salazar, 2001 y Jasso, 2001).

Uno de los mecanismos y quizás el más importante con el que los microorganismos tienden a invadir es por la adherencia al epitelio<sup>13</sup> mediante fimbrias o "pilis", esta particularidad representa un factor potencial de virulencia y explica, en parte, la mayor incidencia de infecciones por estos microorganismos. Los hábitos urinarios son factores determinantes en la proliferación y/o desarrollo de la infección; una vez colonizada la vejiga, la proliferación bacteriana y su asentamiento, en donde los intervalos prolongados entre las micciones es también junto a las malformaciones obstructivas del tracto urinario lo que predispone un desarrollo más acelerado (Figura 1).

Figura 1



Adhesión de *E. coli* y otras bacterias patógenas similares a las células epiteliales del tracto urinario, dependientes de varios mecanismos, entre ellos, la interacción de las fimbrias (fimbria P) con receptores glicoproteínicos de la membrana celular

Las cepas de *E. coli* que producen ITU tienen más cantidad de antígeno KI que tienden a producir hemolisinas y exotoxinas, las cuales dañan el uroepitelio e interfieren con la acción de los leucocitos polimorfonucleares, siendo

<sup>12</sup> Suelen sobrevenir sobre todo en situaciones especiales como por ejemplo en niños hospitalizados, tras la cirugía de las vías urinarias, cistoscopias, etc., y siempre deben de tenerse en cuenta ya que este germen es resistente a la mayoría de los antibióticos utilizados normalmente necesitando un tratamiento específico.

<sup>13</sup> Evaginaciones de la membrana celular, que se ligan a receptores glicoproteínicos de las células epiteliales del huésped.

resistentes al suero bactericida y al pH ácido de la orina, además de tener motilidad debido a sus flagelos. Por lo que existe una correlación significativa entre la capacidad de adhesividad del germen a las células epiteliales periuretrales y la severidad de la ITU. Esta propiedad bacteriana está asociada con los llamados pili (prolongaciones proteínicas que tapizan a la bacteria). La *E. coli* tiene tres tipos de pili. Los del tipo 1 son importantes en la colonización del introito, uretra y vejiga. Los del tipo P y posiblemente los tipo X pertenecen a cepas que producen infecciones urinarias altas (pielonefritis) cuando no existe alteración anatómica o urodinámica que explica esa predisposición. Casi el 100% de las pielonefritis sin alteración<sup>14</sup> de la vía urinaria tienen *E. coli* con pili P y menos del 30% de las pielonefritis con vía urinaria alterada son de este tipo. Lo anterior ha abierto la expectativa de un tratamiento preventivo de la ITU, provocando inmunización contra determinados adhesivos o por el uso de ligantes competitivos que impidan la adherencia.

En resumen el agente aislado con mayor frecuencia es *Escherichia coli*, con una prevalencia significativamente mayor en el sexo femenino y los mecanismos patogénicos involucran diversos factores como:

- ✓ Adherencia bacteriana a las células periuretrales
- ✓ Características morfológicas de la uretra femenina
- ✓ Déficit de anticuerpos cervico vaginales contra las entero-bacterias
- ✓ Síndrome disfuncional de la vejiga

### viii) PRUEBAS DE LABORATORIO

Una historia clínica completa debe incluir evaluación del desarrollo pondo-estatural del niño, valores de tensión arterial y palpación abdominal, signos de infección urinaria a repetición o insuficiencia renal. Además, es importante la inspección de la región genital en busca de vaginitis o de irritación local, así como la valoración de las características del chorro urinario.

El cultivo<sup>15</sup> es, sin duda alguna, la herramienta primordial para el diagnóstico. Se recomienda la toma de la muestra por cateterización o por punción suprapúbica, especialmente en recién nacidos y lactantes, reservando el cateterismo para aquellos casos en que no fue posible la punción. En los menores en edad escolar, las muestras obtenidas de la mitad de

---

<sup>14</sup> Los microorganismos aislados de bacteriurias asintomáticas son menos antigénicos, más sensibles a la actividad bactericida normal del suero y se adhieren más superficialmente a las células epiteliales.

<sup>15</sup> El criterio diagnóstico de la cuenta de UFC en el urocultivo es válido cuando las bacterias encontradas son gram-negativas, pero las gram-positivas, hongos y bacterias con requerimientos estrictos de cultivo para su crecimiento pueden no alcanzar las cuentas de 100 mil UFC/mL.

la micción son mucho más útiles en los niños circuncisos, que en las niñas, en las que se puede presentar, ocasionalmente, contaminación vaginal durante la obtención de la muestra. Una vez recolectada, se ha de procesar dentro de los 30 minutos siguientes para evitar, en lo posible, la contaminación.

El examen de la muestra centrifugada al microscopio permite obtener conteos leucocitarios y bacterianos en donde más de 100 bacterias por campo corresponden a 10<sup>5</sup> unidades formadoras de colonia por mililitro que junto con la presencia de sangre y piuria son signos indirectos de infección. En pediatría, la presencia de piuria no es patognomónica (como lo es en el adulto), ya que apenas 50% de los niños afectados presenta piuria y, por otra parte, la causa más frecuente de esta última suele ser fiebre de cualquier etiología. En procesos infecciosos leves, siempre y cuando sean sintomáticos, para el diagnóstico es suficiente la toma de una muestra de orina de mitad de micción, teniendo la precaución de reducir la ingesta de líquidos la noche previa a la recolección. Se procede a realizar una prueba colorimétrica en busca de nitritos; si ésta es negativa, se realiza el examen microscópico. Si los conteos leucocitarios y bacterianos no son conclusivos, está indicada la siembra de la orina a la brevedad posible (**Maldonado, 2005 y Álvarez, 2002**).

Sin embargo, los estudios de gabinete (imagenología) son los que dan la información necesaria. El ultrasonido (US) es el primer procedimiento que se realiza, ya que no es invasivo y con ello se puede confirmar o descartar cualquier proceso obstructivo. El siguiente estudio es la cistouretrografía miccional (CUGM) la que de manera específica valora tres condiciones: El reflujo en vías urinarias (RVU), alteraciones en la función vesical (vejiga neurogénica) y obstrucción uretral. La urografía excretora (UE) por su parte está indicada si alguno de los estudios es anormal. Otra prueba determinante es la gamagrafía renal que se utiliza para valorar la función del riñón afectado. Por último los estudios endoscópicos pueden confirmar los diagnósticos establecidos, aunque no son indispensables.

Para determinar los factores de riesgo asociados con infecciones nosocomiales en niños, se tomó en cuenta la asociación entre estado nutricional<sup>16</sup> e infección, la cual se hace más evidente cuando ésta se mantiene por tiempo prolongado y produce afectación en la talla para la edad y el peso para la talla<sup>17</sup>, pues la sepsis urinaria es capaz de interferir en el metabolismo celular y producir déficit de éste y por ende entorpecer la respuesta inmunológica del organismo (**De Onis, 1996**). Aunque muchos de los efectos de una nutrición adecuada o inadecuada se expresan cabalmente hasta en la parte tardía de la vida, existe suficiente evidencia que demuestra que la calidad de la nutrición temprana juega un papel clave en la expresión genética y tiene el potencial de "programar" al organismo desde el punto de vista bioquímico y molecular.

---

<sup>16</sup> Diversos estudios refieren que la incidencia de la desnutrición es mayor al 50%, y entre otros factores la causa es la insuficiente ingestión de nutrimentos.

<sup>17</sup> Según el informe de la OMS, alrededor de 6,5 millones de niños con bajo peso, 12,5 millones de niños acortados y 1,5 millones de niños "emaciados". Estos últimos son niños que tienen un déficit de peso que es significativamente mayor que el de talla.

## ix ) VÍA DE ACCIÓN DE LOS ANTIBIÓTICOS PARA INFECCIONES EN VÍAS URINARIAS

Por lo que las pautas del laboratorio en el tratamiento antimicrobiano de procesos infecciosos o neoplásicos es emplear fármacos (naturales o sintéticos) que se conceptualizan como antibióticos (sustancia química producida por un microorganismo que inhibe el desarrollo de otro microorganismo) o antimicrobiano (activo contra el microorganismo y puede ser producido de forma natural o sintéticamente en el laboratorio). Los antibióticos pueden eliminar a los microorganismos, en cuyo caso se habla de una concentración bactericida o simplemente inhibir su desarrollo tratándose entonces de una concentración bacteriostática, en la terapéutica basta con la bacteriostasis; que permite que las defensas del organismo curen definitivamente la enfermedad. Los mecanismos de acción de los antibióticos son:

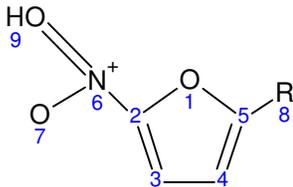
- ❖ Modificación de la pared celular que permite una lisis bacteriana en un medio osmótico (penicilina, bacitracina y vancomicina)
- ❖ Modificación de la membrana celular y parálisis de los mecanismos de intercambio (estreptomina, kanamicina, anfotericina B, polimixina, colistina y nistatina)
- ❖ Alteración de la síntesis de proteínas [ cloranfenicol, tetraciclina y macrólidos ( eritromicina, oleandomicina, espiromicina ) ]
- ❖ Inhibición del metabolismo de ácidos nucleicos ( griseofulvina)
- ❖ Bloqueo del metabolismo intermedio (sulfonamidas)

## X ) ANTIBIÓTICOS EMPLEADOS EN INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS

Se puede decir que existe una batalla constante entre nuestro organismo y los microorganismos invasores, nuestra primera barrera defensiva es la integridad por la piel y las mucosas, la segunda respuesta defensiva es dada mediante la reacción inmunológica que guarda información en la memoria de los glóbulos blancos, para actuar con mayor efectividad en el siguiente ataque; sin embargo, este mecanismo no es siempre posible y efectivo, por lo que se hace necesario el ayudarlo mediante los antibióticos. Los antimicrobianos constituyen la base fundamental del tratamiento de enfermedades infecciosas por lo que en este apartado se presentan los antibióticos empleados en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### NITROFURANOS

hidroxi (5-metil-2furoil) oxoamonio.



Estructura General

#### Introducción y estructura química

Integra la familia de los nitrofuranos, junto con furazolidona. Desde el punto de vista de su estructura está formada por un grupo nitro (NO<sub>2</sub>) unido a un anillo heterocíclico. Son compuestos poco solubles en agua y se dispone de ellos en forma de cristales y macrocristales.

#### Mecanismo de acción

Se sabe que inhiben la síntesis de ciertas enzimas bacterianas. Su actividad es mayor en medio ácido. El compuesto es atacado por reductasas bacterianas, dando metabolitos que inhiben la síntesis proteica. Los gérmenes susceptibles poseen esas reductasas, existiendo una relación inversamente proporcional entre los niveles de actividad de éstas y la concentración inhibitoria mínima.

#### Farmacocinética

Su absorción es mayor en la forma cristalina y en presencia de alimentos. Su acción es máxima en orina ácida y prácticamente nula a pH de 8 o mayor. Su vida media es muy corta, alrededor de 20 minutos. Los niveles séricos son bajos. Un tercio del fármaco se elimina por la orina en su forma activa y tiende a acumularse en pacientes con insuficiencia renal. Se inactiva a nivel hepático y cierta proporción se elimina por la bilis. No es eficaz en pacientes con insuficiencia renal severa.

## Mecanismos de resistencia

La resistencia adquirida es rara. Ha sido descrita en aislamientos de *E. coli*. Puede existir resistencia cruzada con aminoglucósidos.

## Espectro de actividad

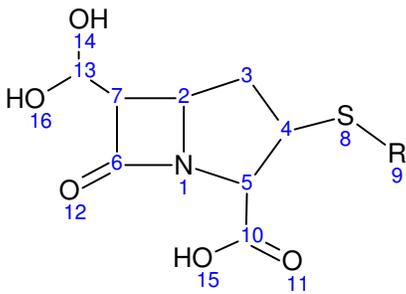
Es activa frente a la mayoría de bacilos gramnegativos causantes de infección urinaria, con excepción de *Proteus* sp, *Pseudomonas aeruginosa* y bacilos gramnegativos no fermentadores.

## Efectos secundarios

Los más frecuentes son: náuseas y vómitos. Son menos comunes con las formulaciones de macrocristales, que se absorben más lentamente. Diarrea, dolor abdominal y hemorragia digestiva son más raros. Puede ocasionar alteraciones hematológicas de: anemia hemolítica, anemia megaloblástica, leucopenia, trombocitopenia y aplasia medular; reacciones neurológicas de polineuropatía, parálisis del VII par. Las reacciones de hipersensibilidad son: eosinofilia y rash cutáneo. La nitrofurantoina se reserva para el tratamiento de infecciones urinarias bajas no complicadas y la profilaxis de la infección urinaria recurrente.

## CARBAPENEMS

6-(dihidroxiometil)-3-(metililo)-7oxo-1azabicyclo[3.2.0]heptano-2-acido carboxilico



Estructura General

## Introducción

Son antibióticos betalactámicos derivados de la tienamicina, metabolito producido por *Streptomyces cattleya*, un hongo de la tierra. Tienen gran poder bactericida y un espectro de acción muy amplio, por lo que son útiles para tratar

infecciones hospitalarias. El primer representante de este grupo fue la tienamicina, producto natural del hongo, que tiene el inconveniente de ser inestable. Imipenem es un derivado estable de la tienamicina, obtenido por modificaciones sintéticas. Este nuevo agente al ser metabolizado por enzimas renales da lugar a productos nefrotóxicos que causan

necrosis aguda del túbulo proximal. Por eso imipenem se usa asociado a cilastatina, que tiene propiedades farmacocinéticas similares, bloquea su degradación renal, aunque carece de actividad antimicrobiana. Con ello se logra aumentar la concentración plasmática del antibiótico y evitar los efectos nefrotóxicos.

### **Estructura química**

La estructura química de los carbapenems se diferencia de las penicilinas por tener 1 átomo de carbono en vez de 1 átomo de azufre en posición C1 de la tiazolidina, y un enlace no saturado entre los átomos 2 y 3 del anillo pentamérico. Esto les confiere mayor afinidad por las proteínas fijadoras de penicilina (PFP), mayor potencia y un espectro antibacteriano más amplio.

### **Mecanismo de acción**

Por ser betalactámicos actúan inhibiendo la síntesis del peptidoglicano. Tienen gran afinidad por las PFP, mecanismo por el cual inhiben la síntesis de la pared celular. Son bactericidas y producen la lisis rápida de las bacterias.

### **Espectro de actividad**

El amplio espectro de actividad antibacteriana está dado por la capacidad de penetrar la membrana celular de múltiples bacilos gramnegativos, su afinidad por las PFP y su resistencia a un amplio rango de betalactamasas. Es así que carbapenems son activos contra enterobacterias que hiperproducen betalactamasas.

### **Mecanismos de resistencia**

Los mecanismos de resistencia son: alteraciones en la constitución de la membrana celular (disminuyendo la permeabilidad del fármaco), alteración de las PFP y ocasionalmente producción de betalactamasas.

### **Farmacocinética**

Como son inestables en el medio gástrico tienen que administrarse por vía parenteral. Su difusión en tejidos es adecuada, aunque la penetración de imipenem-cilastatina en LCR es limitada en ausencia de inflamación meníngea. Imipenem, cilastina, meropenem y sus metabolitos se eliminan casi exclusivamente por el riñón, tanto por filtración glomerular como por secreción tubular. Los niveles de eliminación fecal de imipenem son muy bajos por lo que las alteraciones que puede ocasionar en la flora intestinal son mínimas.

### **Efectos secundarios**

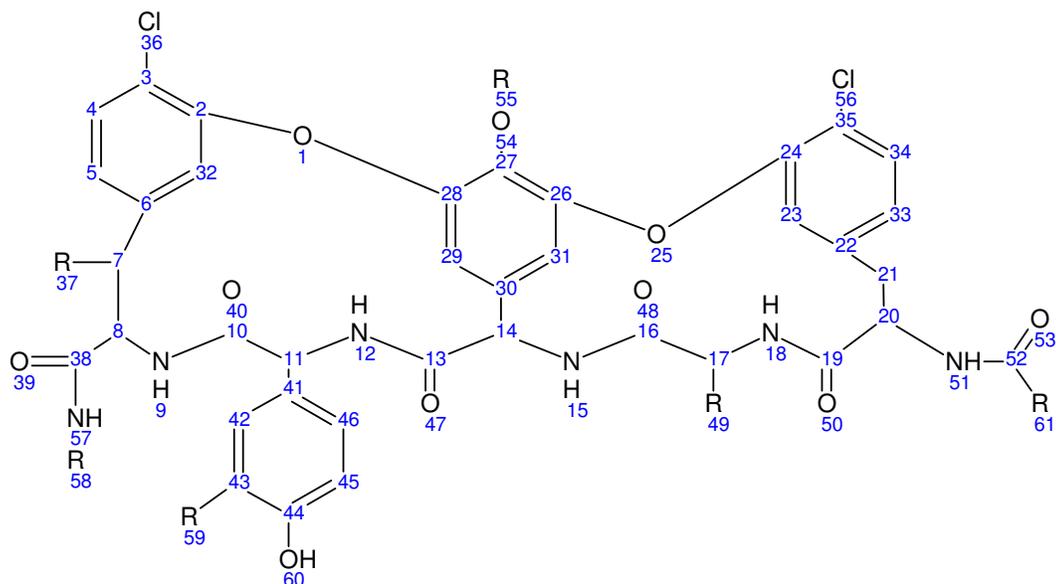
En general son bien tolerados, salvo que imipenem en dosis altas puede causar alteraciones a nivel del SNC, especialmente en las personas con enfermedad neurológica: estados confusionales, alteraciones psíquicas, convulsiones, vértigo. Aunque todos los betalactámicos pueden causar convulsiones.

En escasas ocasiones se observan: náuseas, vómitos, aumento de la creatininemia, trombocitosis, aumento de transaminasas o fosfatasa alcalina, cambios en la flora intestinal que favorece la sobreinfección. Para evitar intolerancias digestivas se aconseja administrar el imipenem lentamente. La diarrea es rara.

### **Indicaciones clínicas**

Nunca son fármacos de elección para infecciones leves o profilaxis quirúrgica. Deben reservarse para el tratamiento de infecciones nosocomiales causadas por gérmenes resistentes a múltiples antibióticos o cuando se sospecha que la infección es causada por más de un germen aerobio y/o anaerobio.

## **GLUCOPÉPTIDOS**



Estructura general

## Introducción

Este grupo está integrado en la actualidad, solamente por dos antibióticos de uso clínico. Primero se obtuvo la vancomicina que fue aislada en 1956 de un actinomiceto *Streptomyces orientalis*, (actualmente *Amycolatopsis orientalis*). El otro componente del grupo es teicoplanina (1978) obtenido de *Actinoplanes teichomyceticus*.

## Estructura química

Son compuestos de peso molecular muy elevado. La estructura central es un heptapéptido. Ambos compuestos vancomicina y teicoplanina, se diferencian en los aminoácidos situados en posición 1 y 3 y en algunos de los sustituyentes laterales de los residuos aromáticos.

## Mecanismo de acción

Son antibióticos de espectro restringido fundamentalmente a bacterias Gram positivas. Actúan al nivel de la biosíntesis de la pared celular de bacterias en división, inhibiendo la síntesis del peptidoglicano en su segunda fase, un estadio previo al momento de acción de los betalactámicos, por lo que no hay resistencia cruzada ni competencia por los sitios de unión. Secundariamente la vancomicina actuaría por otros mecanismos como es la afectación de la permeabilidad de la membrana citoplasmática e inhibición de la síntesis de ARN, que se ejerce después que el fármaco se unió al peptidoglicano. Otros glucopéptidos que están en estudio tendrían otros mecanismos de acción.

## Mecanismos de resistencia

Se encuentran dados por la síntesis de proteínas de membrana incapaces de unirse a estos antibióticos.

## **Espectro de actividad**

Son antibióticos bactericidas, de espectro reducido, activos frente a cocos y algunos bacilos Gram positivos, aerobios y anaerobios. La vancomicina inhibe al crecimiento de la mayoría de las cepas de *S. aureus* y *Staphylococcus coagulasa* negativo.

## **Propiedades farmacocinéticas y farmacodinamia**

Se absorben mal por el tracto gastrointestinal, excretándose en grandes cantidades por las heces y detectándose solo pequeñas cantidades en suero. Por eso la vía de administración es la parenteral, salvo que se quiera obtener una acción local. La vancomicina difunde bien en los líquidos orgánicos y penetra bien en los tejidos. También lo hace a través de las serosas como pleura, pericardio, sinovial y peritoneo. Solo una pequeña cantidad aparece en la bilis luego de su administración intravenosa (i.v). La vancomicina no es removida por hemodiálisis ni por diálisis peritoneal, pero métodos de diálisis con altos flujos pueden remover grandes cantidades del fármaco.

## **Indicaciones clínicas**

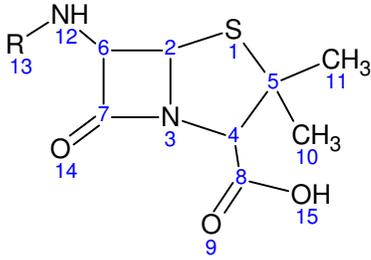
La vancomicina se recomienda para la profilaxis de endocarditis infecciosas (EI) en pacientes con alto riesgo, alérgicos a betalactámicos y que van a ser sometidos a procedimientos invasivos (genitourinarios o gastrointestinales, neurológicos y cardíacos) que pueden causar bacteriemia.

## **Efectos secundarios**

Ambos glucopéptidos producen intolerancia local, lo que es más frecuente con la vancomicina, la administración intravenosa puede producir flebitis, por lo que se aconseja la dilución del fármaco. Una reacción asociada a la administración i.v. rápida de vancomicina es el enrojecimiento de cara, cuello y parte superior de tronco, acompañado de prurito y hormigueo; raras veces hipotensión. El riesgo potencial más severo es sobre el nervio auditivo, lo que es poco frecuente con las concentraciones séricas habituales. El riesgo aumenta en tratamientos prolongados o cuando se le asocia a aminoglucósidos que aumentan el riesgo de toxicidad.

## **PENICILINAS**

3,3-dimetil-6-(metilamina)-7-oxo-4tio-1azabicyclo[3.2.0]heptano-2-acido carboxilico.



Estructura general

### Introducción

Las penicilinas ocupan un lugar importante en el arsenal terapéutico antimicrobiano. Incluyen varios agentes con distinto espectro de actividad. Se caracterizan por tener buena distribución en el organismo, baja toxicidad y ser muy eficaces para tratar infecciones causadas por microorganismos susceptibles.

En 1928 Alexander Fleming observó la lisis de algunas colonias de estafilococo cuando el cultivo se contaminaba con el hongo *Penicillium notatum*. A la sustancia responsable se le llamó penicilina. Aunque varias penicilinas fueron industrializadas (F, G, K, X), la penicilina G demostró tener mejores propiedades antibacterianas y se convirtió en la penicilina madre.

### Estructura química

La estructura básica de la penicilina (ácido 6-amino-penicilánico) consiste en un anillo tiazolidínico, un anillo betalactámico y una cadena lateral. El anillo de tiazolidina sirve para proteger al anillo betalactámico. Sus modificaciones puede dar lugar a cambios en las propiedades farmacocinéticas y antibacterianas. El anillo betalactámico es el responsable de la acción antibacteriana. Es muy lábil frente a las betalactamasas bacterianas y cuando se rompe el antibiótico pierde su efecto. La cadena lateral es variable y determina las propiedades farmacológicas de cada penicilina, en gran medida el espectro antibacteriano, la susceptibilidad a las betalactamasas y la potencia que caracteriza a las distintas penicilinas. Las betalactamasas son enzimas de origen bacteriano, excretadas de la pared bacteriana por las bacterias grampositivas y hacia el espacio periplásmico por las gramnegativas. Estas enzimas destruyen por hidrólisis el anillo betalactámico. Ello puede evitarse modificando la cadena lateral o combinando la penicilina con un inhibidor de betalactamasas (ácido clavulánico, sulbactam o tazobactam). Los inhibidores de las betalactamasas son betalactámicos, que de por sí tienen poca acción antibacteriana, pero que asociados con las aminopenicilinas son útiles ya que le devuelven su actividad o las hacen activas frente a bacterias productoras de betalactamasas.

### Mecanismo de acción

Todos los betalactámicos tienen un mecanismo de acción similar que incluye: a) la inhibición de la síntesis de la pared bacteriana, que es esencial para la vida de la bacteria y b) la activación de sistemas autolíticos endógenos. Para ejercer su acción los betalactámicos tienen que unirse a las proteínas fijadoras de penicilinas (PFP) con lo que se bloquea la síntesis del peptidoglicano, principal componente de la pared bacteriana. Son habitualmente bactericidas, destruyendo las bacterias que están en crecimiento activo, pero no las que están en reposo.

### **Propiedades farmacocinéticas**

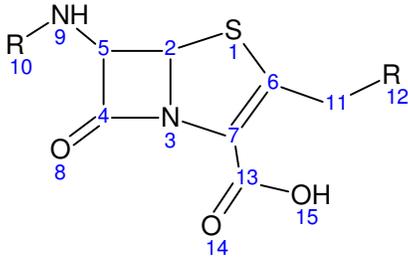
Las penicilinas que no son destruidas en el estómago, se absorben a nivel del duodeno. Los alimentos pueden reducir la absorción y retardar los niveles del pico sérico. Sólo el compuesto libre ejerce acción antibacteriana. Como la unión a las proteínas es un fenómeno reversible, es posible que al liberarse en la sangre o los tejidos ejerza su actividad. Son poco o nada metabolizadas en el organismo y especialmente eliminadas por el riñón a través de excreción tubular y filtración glomerular. Todas las penicilinas tienen buena penetración en los tejidos, excepto próstata, ojo y meninges no inflamadas. La mayoría de las penicilinas son insolubles en lípidos por lo que no penetran en las células. La variación en la distribución de las diferentes penicilinas en el organismo depende de su configuración molecular y unión a las proteínas.

### **Espectro de actividad**

El espectro de actividad de la familia de las penicilinas es amplio. Son activas contra bacterias Gram positivas, negativas y anaerobias. Poseen mayor actividad contra las bacterias Gram positivas. A pesar de su antigüedad y de la producción de nuevos antibióticos, la penicilina sigue siendo altamente activa contra muchos gérmenes y es de primera elección para el tratamiento de enfermedades producidas por gérmenes sensibles.

## **CEFALOSPORINAS**

3-etil-6-(metilamino)-7-oxo-4-tio-1-azabicyclo[3.2.0]hepta-2-ene-2-acido carboxílico.



Estructura general

## Introducción

Las cefalosporinas al igual que las penicilinas son estructuras betalactámicas, poseen dos anillos fusionados los cuales les brindan su actividad biológica: El anillo betalactámico y el anillo dihidrotiazínico. Su actividad bactericida es por un mecanismo semejante al de las penicilinas: éstas actúan destruyendo la estructura de la pared celular de la membrana del microorganismo en cuestión.

En 1948, Brotzu aisló por vez primera una cefalosporina a partir del hongo *Cephalosporium acremonium*. Los líquidos donde se cultivaba este hongo contenía tres tipos de antibióticos definidos: cefalosporina P, activa únicamente contra microorganismos Gram positivos, cefalosporina N, una estructura con la cadena lateral derivada del ácido D-alfaminoadípico, efectiva tanto a bacterias Gram negativas como Gram positivas y, la cefalosporina C menos potente que la cefalosporina N pero con igual gama de efectividad. Con el aislamiento del grupo básico de la cefalosporina C, el ácido 7-aminocefalosporánico (7 ACA) y con el agregado de diferentes cadenas laterales fueron así obtenidos una gran diversidad de derivados semisintéticos con una actividad antibacteriana mucho mayor que la sustancia madre.

Las modificaciones en la posición 7 están asociadas a cambios en las propiedades antibacterianas y las sustituciones en la posición 3 del anillo dihidrotiazínico se asocian a cambios en el metabolismo y a la farmacocinética del medicamento.

## Propiedades farmacocinéticas

Las cefalosporinas tanto de absorción oral como parenteral difieren de uno a otro individuo significativamente; también a factores como su unión a las proteínas plasmáticas. Las cefalosporinas son excretadas básicamente por la vía renal.

## Efectos secundarios

Los pacientes que poseen una reacción leve o temporalmente distante a la penicilina, parecen poco propensos a correr el riesgo de sufrir esta reacción alérgica luego de la administración de una cefalosporina, aunque si esta reacción ha sido inmediata o severa reciente a una penicilina, deben recibir una cefalosporina con cautela o no recibirla en absoluto.

### **Indicaciones clínicas**

Son antibióticos de amplio espectro antibacteriano. Efectivas para el tratamiento de infecciones del tracto respiratorio y tejidos blandos, huesos, articulaciones, tracto urinario y torrente circulatorio, muy utilizados en cirugía para la profilaxis de la infección.

### **Estructura química**

Estas deben poseer:

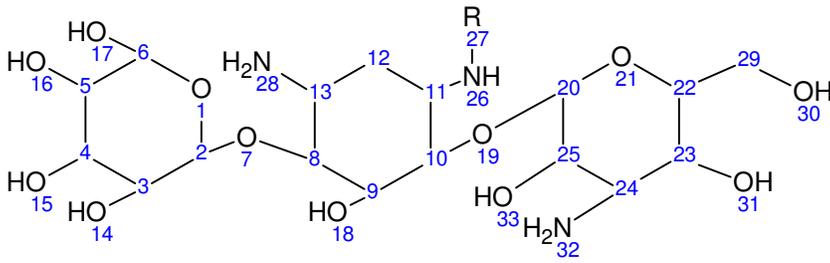
1. Un grupo  $\text{NH}_2$  en C7.
2. Una cadena lateral cis al anillo fusionado.
3. Grupos terminales aminotiacil en el C7 y un grupo  $\text{COOH}$  en posición C4, de forma similar a la D-alanil alanina.
4. Un doble enlace en la posición 3.

Las cefalosporinas pueden dividirse en tres grupos básicos fundamentales o generaciones:

**Primera generación.** Éstas son eficaces contra los cocos aerobios Gram positivo excepto *Enterococos* y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, y contra algunos anaerobios Gram negativos como *E.coli*, *Klebsiella sp* y *Proteus mirabilis*.

**Segunda generación.** Poseen un amplio espectro de acción contra bacterias Gram negativas que incluyen *Proteus* indol positivo, *Enterobacter* y *Haemophilus influenzae*. Las cefalosporinas de segunda y tercera generación presentan períodos mayores de vida media.

## **AMINOGLUCÓSIDOS**



Estructura general

## Introducción

Los aminoglucósidos fueron introducidos en la clínica en 1943, cuando Waksman aisló la estreptomina a partir de una cepa de *Streptomyces griseus*. Fue el primer antimicrobiano activo frente a *Mycobacterium tuberculosis*. Los aminoglucósidos son una familia de antibióticos bactericidas, muy activos especialmente frente a enterobacterias y otros gérmenes Gram negativos aerobios. Poseen una acción bactericida rápida que se relaciona con la concentración que alcanzan. Actúan independientemente de la fase vital en que se encuentre la bacteria. Su actividad no se altera por la magnitud del inóculo bacteriano. Raramente los gérmenes adquieren resistencia durante el tratamiento. Se caracterizan por su estrecho margen terapéutico, lo que obliga a administrarlos bajo esquemas posológicos lo más exactos posible. Son nefro y ototóxicos.

## Estructura química

La estructura química fundamental de los aminoglucósidos consiste en un anillo aminociclitol al cual se unen dos o más azúcares, con o sin grupo amino, por medio de enlaces glucosídicos u oxídicos. Los distintos aminoazúcares proporcionan diferencias en las actividades farmacocinéticas y tóxicas de los aminoglucósidos.

## Mecanismo de acción

Los aminoglucósidos son drogas bactericidas, que inhiben la síntesis proteínica de la bacteria y probablemente tengan otros efectos aun no totalmente aclarados. Para ejercer su acción deben ingresar en la célula bacteriana. Esto ocurre por un mecanismo de transporte activo, en 2 etapas:

- En la primera el ingreso a la célula depende del potencial transmembrana, generado por el metabolismo aerobio.
  - La segunda fase, de ingreso acelerado se ve favorecida por la unión previa del aminoglucósido al ribosoma bacteriano.
- Ciertas condiciones que reducen el potencial eléctrico de la membrana como la anaerobiosis o el bajo pH del medio, disminuyen el ingreso de estos compuestos al citoplasma bacteriano. Una vez dentro de la célula, los aminoglucósidos se unen de manera irreversible a la subunidad 30S del ribosoma bacteriano. Esta unión interfiere con la elongación de la

cadena peptídica. También causan lecturas incorrectas del código genético formándose proteínas anómalas. Algunas de estas son proteínas de membrana y el resultado es la formación de canales que permiten el ingreso de más fármacos a la célula. Este no sería el único modo de acción de los aminoglucósidos, puesto que otros antibióticos que inhiben la síntesis proteínica, como tetraciclina y cloranfenicol, tienen sólo efecto bacteriostático. Se observó que producían otros efectos celulares, incluyendo el compromiso de la respiración celular, la inhibición de la síntesis de DNA y RNA y el daño de la membrana plasmática. Se ha sugerido que el proceso de penetración del aminoglucósido altera la estructura de la membrana citoplasmática originando un deterioro progresivo con salida de componentes intracelulares y alteraciones del metabolismo que explicarían el efecto bactericida rápido de estos antibióticos.

### **Mecanismos de resistencia**

La resistencia adquirida a los aminoglucósidos se debe a 3 mecanismos básicos:

- Presencia de enzimas que modifican aminoglucósidos. Es el mecanismo más común y ha sido detectado en diferentes bacilos Gram negativos en *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus* sp. Se trata de diversas enzimas (acetilasas, adenilasas y fosfatasas) que modifican grupos sustituyentes de la molécula, lo que resulta en un compuesto de baja afinidad por el ribosoma bacteriano. Además no ocurre la segunda fase de ingreso acelerado del fármaco a la célula. Los genes que codifican estas enzimas en general se encuentran en plásmidos, lo que permite la transferencia de los mismos a otra bacteria.
- Alteraciones en los sitios de unión. Se debe a mutaciones en los genes que codifican los sitios de unión a estos fármacos. Es un mecanismo poco frecuente y ha sido encontrado en *E. coli*.
- Disminución del ingreso. Determinado por alteraciones a nivel de la membrana externa para el caso de *Pseudomonas aeruginosa*, que dificultan la entrada del fármaco a la bacteria.

### **Farmacocinética**

a) Absorción. Los aminoglucósidos son cationes altamente polarizados de carácter básico, lo que determina su escasa liposolubilidad y la prácticamente nula absorción oral o rectal. Esta escasa absorción gastrointestinal los hace útiles para suprimir el crecimiento de gérmenes Gram negativos intestinales, aunque la absorción digestiva es escasa, cuando hay úlceras digestivas o procesos inflamatorios pueden causar efectos tóxicos.

b) Distribución. Como atraviesan con dificultad las membranas, su volumen de distribución (Vd) es similar al volumen del espacio extracelular. Cuando el Vd extracelular está alterado (ascitis, edemas, deshidratación) es necesario hacer ajustes de las dosis. Su unión a las proteínas plasmáticas es escasa. La penetración en las células es despreciable. Las

concentraciones urinarias en las primeras 24 horas tras la administración de una dosis única, exceden las concentraciones inhibitorias mínimas (CIM) para los gérmenes sensibles, en pacientes con función renal normal.

c) Eliminación. Los aminoglucósidos no se metabolizan y se eliminan por vía renal. La eliminación se produce principalmente por filtración glomerular. Un escaso porcentaje sufre reabsorción tubular con acumulación en la corteza renal, mecanismo responsable de la nefrotoxicidad. Estos fármacos son removidos en forma eficaz por hemodiálisis y en forma menor por diálisis peritoneal.

### **Espectro de acción**

Los aminoglucósidos son muy activos frente a bacilos Gram negativos aerobios, incluyendo *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* sp., su actividad es menor frente a bacterias Gram positivas como algunas cepas de *Staphylococcus*.

### **Indicaciones clínicas**

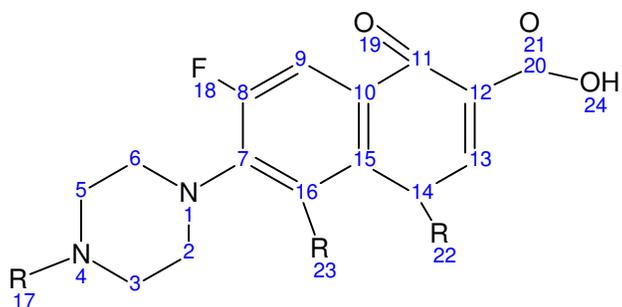
Los aminoglucósidos se continúan usando para tratar infecciones graves intrahospitalarias y aquellas causadas por bacilos Gram negativos. Aunque habitualmente se usan combinados con betalactámicos o glucopéptidos, por sus efectos sinérgicos, pueden administrarse en monoterapia para el tratamiento de infecciones urinarias.

### Amikacina

Es el aminoglucósido de mayor espectro antibacteriano. Debe reservarse para infecciones graves o producidas por microorganismos resistentes a otros aminoglucósidos, o enfermos inmunodeprimidos. Es útil en el tratamiento de infecciones por *Nocardia asteroides*, *Mycobacterium avium intracellulare* y ciertas especies de mycobacterias de rápido crecimiento. Asociada a ceftazidime es de uso habitual en el paciente neutropénico febril.

## **QUINOLONAS**

7-fluor-4,5-dimetil-6-(4-metilpiperazina-1-il)-1-oxo-1,4-dihidronaftaleno-2-acido carboxilico.



Estructura general

## Introducción

Las quinolonas integran una familia de antibióticos conocida desde la década de los 60's, a partir de la investigación de antimaláricos. Las primeras quinolonas usadas en clínica fueron el ácido nalidíxico y el ácido pipemídico, ambos considerados antisépticos urinarios. Posteriormente surgen quinolonas de segunda generación caracterizadas por derivados fluorados o fluoroquinolonas (FQ). Existe una tercera generación integrada por derivados bi-trifluorados y actualmente están en desarrollo las de cuarta generación que buscan incrementar su actividad, el espectro de acción y reducir los efectos adversos.

La primer FQ en aparecer fue norfloxacina (1978), lo que significó un importante adelanto por su mayor potencia y espectro antibacteriano. Con posterioridad surgieron: ciprofloxacina, ofloxacina, enoxacina, lomefloxacina, temafloxacina, levofloxacina, sparfloxacina, trovafloxacina, grepafloxacina, gatifloxacina y moxifloxacina. Aunque las primeras quinolonas tenían actividad sólo contra bacterias aerobias Gram negativas y eran eficaces para tratar infecciones gastrointestinales y urinarias, las nuevas quinolonas se han convertido en un armamento muy importante contra un mayor número de infecciones. Ello deriva del mayor espectro de actividad, su buena biodisponibilidad y penetración tisular.

## Estructura química

Las quinolonas son antibióticos obtenidos por síntesis. El núcleo central de su estructura es el anillo 4-oxo-1,4-dihidroquinoleína. En su estructura básica las FQ se distinguen de su predecesora, el ácido nalidíxico, en agregar 1 (en posición 6) o más átomos de fluor. Con ello aumenta la capacidad de penetración al interior de la célula bacteriana y la afinidad por la girasa.

La diferencia estructural entre las FQ está basada en los cambios hechos en posición 1, 5, 7 y 8. Ello explica la diferente actividad, vida media y toxicidad de los distintos componentes de la familia y ha llevado a clasificar las quinolonas en primera, segunda, tercera y cuarta generación.

### **Mecanismo de acción**

Las quinolonas actúan en el interior de la bacteria, penetrando a través del canal acuoso de las porinas. Son los únicos agentes antibacterianos que ejercen su actividad bactericida uniéndose a topoisomerasas bacterianas e inhibiéndolas; aunque éste no sería el único mecanismo de acción.

Las topoisomerasas son enzimas que controlan el superenrollamiento y desenrollamiento del ADN bacteriano. La inhibición de la actividad de estas enzimas impide a la célula bacteriana producir las proteínas necesarias para su reparación, crecimiento y reproducción. Una inhibición prolongada conduciría así a la muerte de la célula.

### **Espectro de actividad**

Las FQ son antibióticos bactericidas, de penetración intracelular.

Quinolonas de primera generación (ácido nalidíxico, cinoxacina, ácido pipemídico). Son activas frente a microorganismos Gram negativos, con excepción de *Pseudomonas sp.* y otros bacilos Gram negativos no fermentadores. Se emplean en infecciones urinarias bajas no complicadas.

Quinolonas de segunda generación (enoxacina, ofloxacina, ciprofloxacina, pefloxacina, norfloxacina, amifloxacina, lomefloxacina y levofloxacina). Son fármacos predominantemente activos frente a bacterias Gram negativas. Tienen baja actividad contra aerobios. Son útiles para tratar infecciones urinarias complicadas, sobre todo en las que afectan parénquima renal y en prostatitis.

Quinolonas de tercera y cuarta generación (sparfloxacina, tosufloxacina, gatifloxacina, trovafloxacina, clinafloxacina, moxifloxacina). Mantienen la buena actividad de las de segunda generación frente a Gram negativos y mycobacterias, pero presentan mejor actividad frente a Gram positivos anaerobios (**PLM, 2005**). Este amplio espectro de actividad de las fluoroquinolonas permite su uso en una variedad de infecciones que se presentan en piel, partes blandas, hueso, aparato urinario y respiratorio.

### **Mecanismo de resistencia**

El número de bacterias resistentes a las quinolonas ha ido aumentando, lo que se relaciona a la presión selectiva de su extenso uso. La resistencia de las bacterias a la acción de las quinolonas se desarrolla por 2 mecanismos

fundamentales: a) alteraciones estructurales de la subunidad A de la girasa, lo que impide la unión de la quinolona a esta enzima y b) alteraciones de la permeabilidad de la pared celular. La alteración de la ADN-girasa parece ser el factor principal de resistencia y consiste en la alteración de alguno de los aminoácidos en posición 67 a 106 de la subunidad A de la girasa. Diferentes mutaciones a ese nivel dan lugar a enzimas que no pueden unirse a las quinolonas. El grado de resistencia se relaciona con el número de mutaciones en esa subunidad. Para *E. coli* se necesita más de 1 mutación. La impermeabilidad bacteriana se relacionaría con la disminución de algún tipo de proteína de la membrana externa o la modificación de los lipopolisacáridos de la membrana, con lo que se alteran las porinas (canales acuosos de la membrana externa), con lo que se impide la entrada de estos antibióticos a la bacteria. Este mecanismo afecta únicamente a las bacterias gramnegativas. La resistencia se debe a mutación cromosómica, ya que al ser estos antibióticos inhibidores de la síntesis de ADN, es difícil la aparición de plásmidos transmisores de estas resistencias.

### **Farmacocinética**

Las quinolonas se absorben bien del tracto gastrointestinal superior después de su administración oral. Las FQ tienen una biodisponibilidad que supera el 50% en todos los compuestos y se aproxima a 100 % en algunos. Así norfloxacin sólo se absorbe 50%, ciprofloxacina 70%, el resto de FQ presentan una absorción casi completa entre 97 y 100%.

### **Farmacodinamia**

Las quinolonas muestran marcada reducción de la biodisponibilidad cuando se les coadministra por vía oral con antiácidos que contienen aluminio, magnesio o calcio, con sales de hierro o zinc, presumiblemente debido a la formación de complejos catión-quinolona que se absorben escasamente. Algunas quinolonas pueden interferir en la eliminación de las metilxantinas (teofilina y cafeína), aunque en distinto grado.

### **Efectos secundarios**

Las quinolonas en general son bien toleradas, con un perfil de seguridad similar para todos los componentes del grupo. En su mayoría las manifestaciones son leves y retroceden al suspender el fármaco. Los efectos adversos más frecuentes son alteraciones gastrointestinales, seguidos de síntomas neuropsiquiátricos y de reacciones cutáneas de hipersensibilidad.

Entre las manifestaciones adversas neurológicas más frecuentes se describen mareo, cefalea, insomnio, alucinaciones. Se destacan, por su gravedad, las convulsiones y las reacciones maníacas o psicóticas, especialmente en personas con enfermedades previas del SNC: epilepsia, tumores cerebrales, arterioesclerosis, hipoxemia cerebral o alteraciones

metabólicas, por lo que se recomienda evitar estos antibióticos en estos enfermos. Durante el tratamiento con quinolonas pueden observarse reacciones cutáneas de hipersensibilidad, como rash y prurito.

### **Indicaciones clínicas**

Las FQ tienen una utilidad clínica muy extensa, lo que se basa en su efecto bactericida, su amplio espectro de actividad, buena absorción por vía digestiva, amplia distribución en los tejidos, prolongada vida media y el efecto postantibiótico.

En infecciones urinarias no complicadas de la mujer, si el germen es sensible a trimetoprim-sulfametoxazol, se le prefiere por su menor costo ya que es igualmente activo, reservando las FQ para las infecciones urinarias complicadas y para pacientes alérgicos a las sulfas. Las quinolonas, al igual que trimetoprim-sulfametoxazol, eliminan los gérmenes de los reservorios (vaginal, perirrectal y perineal), sin alterar la flora normal del intestino y vagina, por lo que disminuye la frecuencia de infecciones urinarias recurrentes. De las nuevas quinolonas, levofloxacin está aprobada para el tratamiento de infecciones urinarias altas y bajas.

### **xi) RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD DE FÁRMACOS**

El optimismo inicial, que hizo pensar que los antibióticos pondrían fin a las infecciones bacterianas dio un paso a la aceptación renuente de que los recursos quimioterapéuticos bien manejados podrían controlar la enfermedad, la susceptibilidad persistente es desafortunadamente la excepción a la regla de los mecanismos de resistencia que son complejos y variados.

La resistencia bacteriana de *Escherichia coli* a los antibióticos se relaciona con el consumo de éstos. La prevalencia creciente de resistencias hace imprescindible orientar racionalmente el tratamiento de la infección urinaria en el medio extrahospitalario, lo que constituye una práctica habitual y recomendada para los laboratorios de microbiología que deben informar periódicamente a los clínicos de los patrones de sensibilidad de cada bacteria potencialmente causante(s) de infección(es) en cada área geográfica.

Existen diversos mecanismos bioquímicos por los que se expresa la resistencia a ciertos antimicrobianos. Estos mecanismos se hallan codificados en el DNA cromosomal o en plásmidos.

- a. **Disminución de la permeabilidad celular.** Se genera por cambios en receptores específicos y/o pérdida de la capacidad de transporte activo para un determinado fármaco. También se pueden producir cambios estructurales en la membrana celular que influyen en la permeabilidad en forma no específica. A causa del cambio en la permeabilidad celular los antimicrobianos no pueden penetrar en la célula, o lo hacen en muy pequeñas concentraciones.

- b. **Inactivación enzimática del fármaco.** Este tipo de resistencia se debe a ciertas enzimas que producen cambios configuracionales o conformacionales. Las enzimas pueden ser constitutivas o inducibles. Generalmente la aparición de este mecanismo de resistencia se debe a plásmidos R.
- c. **Modificación del sitio blanco donde actúa el fármaco.**<sup>18,19</sup> Este tipo de resistencia se genera por mutaciones cromosómicas ó por la acción de plásmidos, que producen cambios en enzimas ó sitios activos involucrados en reacciones metabólicas esenciales para la célula. Estos cambios provocan que el antimicrobiano pierda afinidad por el sitio blanco.
- d. **Selección Natural.** Eliminación de cepas sensibles.
- e. **Adaptación del metabolismo bacteriano.** Este se debe a la falta del sistema enzimático inhibido por el antibiótico.

El medio mas útil para comprobar la adecuación del tratamiento antimicrobiano en muchas infecciones es la respuesta clínica del paciente al tratamiento y, si fuera necesario, la demostración mediante cultivos repetidos de que el microorganismo ha sido eliminado. Los factores que determinan el resultado de un proceso infeccioso son dependientes de las pruebas *in vitro* que provocan una variabilidad sistemática dada por factores físicos y químicos que se establecen como un proceso estandarizado en el que se generaliza la capacidad de ataque de un microorganismo en condiciones preestablecidas.

---

<sup>18</sup> **Resistencia debida a mutaciones cromosómicas:** Este tipo de resistencia se genera por mutaciones en los genes del microorganismo que controlan las estructuras o funciones sobre las que actúan los distintos antimicrobianos, modificando la susceptibilidad del microorganismo a los fármacos. Esta forma de resistencia por mutación puede aparecer en una generación (resistencia en un solo escalón) o en el transcurso de varias generaciones (resistencia en varios escalones). En el caso de la resistencia en un solo escalón el microorganismo que era inicialmente sensible a un determinado antimicrobiano se vuelve resistente en la próxima generación. En cambio, en el caso de la resistencia en varios escalones la sensibilidad a los medicamentos va disminuyendo progresivamente a medida que se forman nuevas generaciones, y llega un momento en el que el microorganismo se vuelve totalmente resistente al fármaco.

<sup>19</sup> La información genética que controla la resistencia bacteriana hacia los agentes antimicrobianos se halla codificada en el DNA cromosomal y en el DNA extracromosomal (plásmidos). La capacidad de resistencia se transmite por transferencia de genes mediante transformación, transducción y/o conjugación. La forma más eficaz y poderosa de propagación de la información genética se da por intermedio de los plásmidos (plásmidos R o factores R). Los factores R son plásmidos conjugativos que le confieren a los microorganismos resistencia frente a los medicamentos. El factor R posee dos componentes diferentes: el factor de transferencia de resistencia (FTR), que controla el proceso de conjugación, y el determinante *r*, que está formado por uno o más genes que confieren la resistencia frente a fármacos específicos. Los determinantes FTR y *r* son replicones independientes que se unen para formar el Factor R, pero los determinantes *r* sólo confieren resistencia a la célula que los posee. El factor FTR codifica la formación de pelos o fimbrias específicos por los cuales se lleva a cabo el proceso de conjugación. También existen plásmidos que otorgan a los microorganismos la capacidad de resistencia frente a antimicrobianos y no poseen el factor FTR, por lo que son no conjugativos o "no autotransferibles".

La causa principal de la resistencia es el uso indiscriminado de los antimicrobianos. Paradójicamente, la presión selectiva surge de la combinación del uso excesivo que se observa en muchas partes del mundo, especialmente en los casos de infecciones sin importancia o del uso incorrecto por falta de acceso a tratamiento apropiado y de la subutilización debido a la falta de recursos financieros para completar los tratamientos (**Leonés, 2002**).

Por lo tanto los criterios más importantes para la selección de un esquema de antimicrobianos son:

- ✓ • El agente etiológico
- ✓ • Sensibilidad a los antibióticos
- ✓ • Iniciar el antibiótico sólo si existen datos clínicos y de laboratorio que sustenten la infección
- ✓ • Utilizar el menor número de antibióticos posible
- ✓ • Evitar los antibióticos de mayor espectro
- ✓ • En el inicio empírico del tratamiento, basarse en los datos epidemiológicos de la región geográfica
- ✓ • Seleccionar el antibiótico menos tóxico
- ✓ • Toma de cultivos, previo al inicio de los antibióticos
- ✓ • Revalorar el esquema antimicrobiano, de acuerdo a la evolución clínica y los resultados microbiológicos

Evidentemente existe una asociación entre estado nutricional e infección y resistencia antimicrobiana, por lo que actualmente la valoración del niño debe considerar una serie de indicadores observables de su estado de nutrición porque la afectación de parámetros como talla y/o peso por infecciones (en caso muy particular sepsis urinaria) interfieren en el metabolismo celular y entorpecen la respuesta inmunológica del organismo.

Los indicadores antropométricos son piedra angular de la evaluación nutrimental de las comunidades; sin embargo, aún existe dificultad para su utilización en los niños mexicanos. La falta de un patrón de referencia adecuado junto con criterios suficientemente sensibles y específicos del estado nutricional son problemas sin resolver.

### III. OBJETIVOS

- ❑ Determinar los perfiles somatométricos de acuerdo a Ramos Galván en niños hospitalizados para clasificar su estado nutricional conforme a los indicadores que refiere Waterlow.
- ❑ Clasificar la incidencia de microorganismos en urocultivos conforme a edad y sexo en niños hospitalizados menores de 15 años.
- ❑ Evaluar la resistencia antimicrobiana de los fármacos empleados en hospital de tercer nivel para infecciones del tracto urinario producidas por Escherichia coli de acuerdo a sexo y edad.

### IV. HIPÓTESIS

- ❑ Los niños hospitalizados por infecciones en tracto urinario con algún grado de desnutrición, probablemente sean más susceptibles a infecciones bacterianas.
- ❑ Las bacterias presentes en niños con infecciones en tracto urinario podrían presentar resistencia a medicamentos empleados frecuentemente para su tratamiento.

## V. METODOLOGÍA

1. Se realizó un estudio de corte en todos los pacientes hospitalizados con infecciones del tracto urinario (vías altas o bajas) en el Laboratorio de Microbiología del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional Siglo XXI durante los meses de enero y febrero del 2005.
2. En el periodo de enero–febrero se realizaron 630 urocultivos de los que se aislaron 100 muestras uropatógenas que fueron clasificadas conforme a 3 índices antropométricos: edad, talla, peso.<sup>1</sup>
3. Los datos de los 100 niños (menores de 15 años) comprendieron además del sexo, la edad, el peso y la talla, factores como: diagnóstico, vía de extracción, servicio, tratamiento (amoxicilina, trimetoprim, nitrofurantoína y ciprofloxacina).
4. Con los datos obtenidos y utilizando las gráficas normales de referencia de Ramos Galván <sup>2</sup> se elaboraron los indicadores de peso para la talla y talla para la edad en los niños con muestras uropatogénicas.
5. Para la interpretación del indicador peso para la talla y talla para la edad se empleó la escala de Waterlow.
6. La clasificación de Waterlow J.C., arrojó indicadores del estado de nutrición que posteriormente se clasificaron por edad y sexo.
7. En la recolección de muestra<sup>3</sup> (**ver técnica general para la recolección de muestra de urocultivo**) se tomó en cuenta:
  - La edad del niño
    - a) En recién nacidos la limpieza debió eliminar por completo el talco o aceite de la zona de recolección.
    - b) En lactantes y preescolares el manipuleo de la bolsa de recolección fue mínimo.

---

<sup>1</sup> Para la determinación del peso, los niños estaban descalzos, con ropa interior o prendas livianas. Se utilizó balanza de pie tipo báscula y balanza pediátrica. Para la obtención de la talla o estatura se utilizó el estadiómetro incorporado a la balanza o el pediómetro para niños pequeños. Para la medición de cada niño se ubicó en posición erguida, descalzo, con los pies, talones y rodillas juntas, cabeza correctamente alineada mirando al frente. El control de la talla se realizó al finalizar una inspiración máxima. La determinación de los perfiles somatométricos en pediátricos fueron realizados conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA-1999.

<sup>2</sup> Archivos de investigación, Vol.6 Supl. 1975. El artículo original contiene otros parámetros útiles: segmento superior, segmento inferior, perímetro torácico, superficie corporal, talla sentado, circunferencia de brazo y pierna, diámetro bicrestal.

<sup>3</sup> Manual de procedimientos del Hospital de Pediatría CMNS XXI.

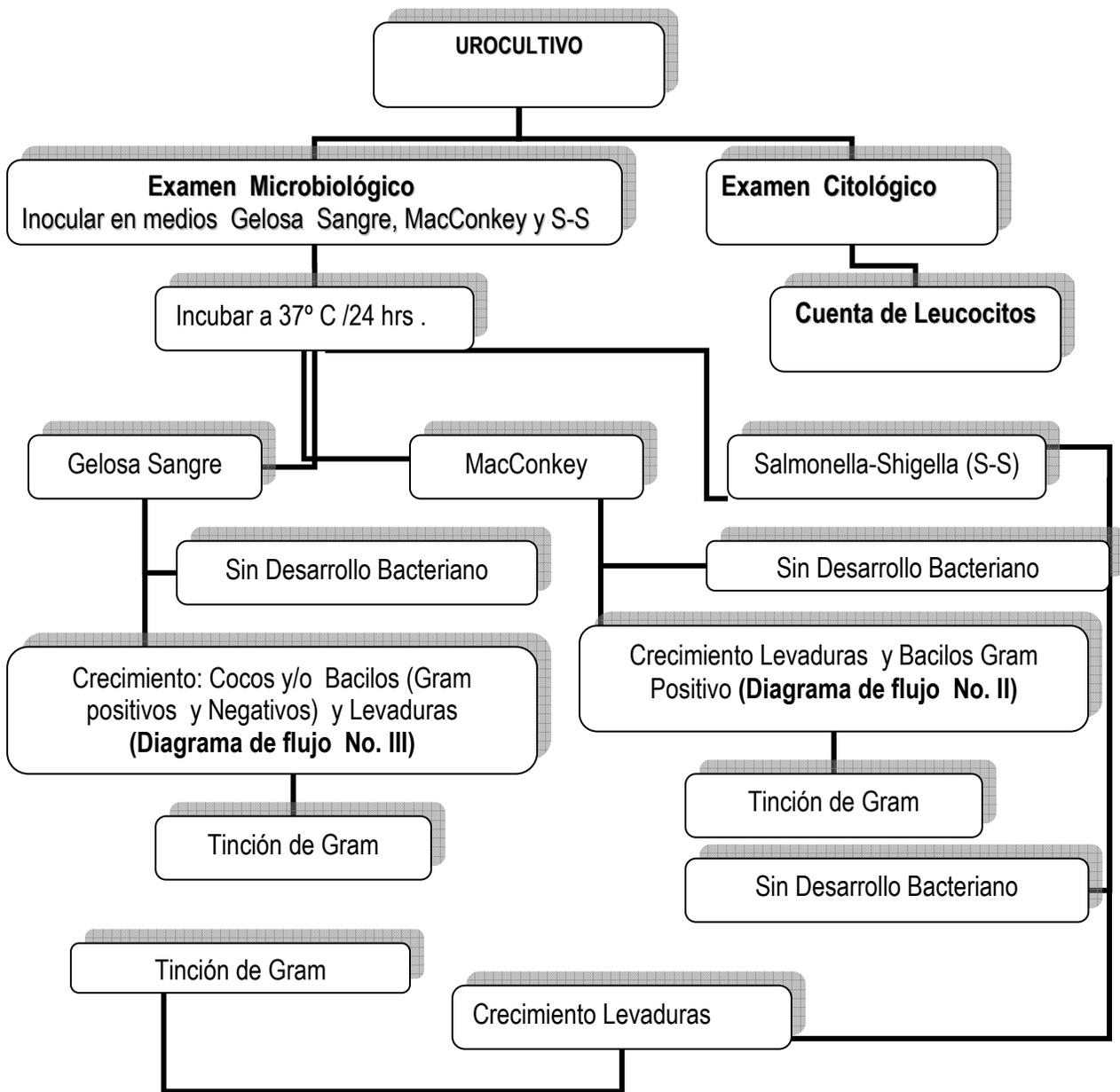
- El sexo del niño
  - a) En niñas con menstruación se suspendió la recolección de muestra.
  - b) Para niños que no poseen circuncisión fue necesario recorrer el prepucio hacia arriba para realizar un buen lavado.
- 8. Una vez recolectadas las muestras fueron mantenidas en refrigeración entre 2 a 6° centígrados.
- 9. Cada una de las muestras fueron inoculadas en medios de agar Sangre, Salmonella Shigella (S-S) y MacConkey. Incubando posteriormente a 37° C para buscar desarrollo bacteriano a las 24 horas.
- 10. En muestras con crecimiento microbiano se observaron las características morfológicas (en caso necesario se realizó una batería bioquímica para la determinación del género y especie) y el número relativo de cada tipo de colonia. Este es un paso crítico porque tanto el número como el tipo de colonias pueden ayudar a descartar una muestra inadecuada por contaminación. Ver procedimiento en Diagrama de flujo No. I.
- 11. Las muestras se observaron bajo microscopio por tinción de Gram para determinar su morfología.
- 12. Si la muestra resultante fue uropatogénica y del género *Escherichia coli* se estableció tanto su patrón de sensibilidad como de resistencia a los fármacos empleados en el hospital (amikacina, cefotaxima, imipenem y norfloxacina).
- 13. De estos datos se elaboraron tablas de frecuencia microbiana y de resistencia de los fármacos empleados conforme a edad y sexo.

### Técnica general para la recolección de muestras para Urocultivo

- A. Antes de iniciar con el lavado para la toma de muestra se preguntó al paciente su nombre completo, edad y sexo así como si se encontraba recibiendo tratamiento antimicrobiano.
- B. Para la toma de muestra fue indispensable tener las manos limpias a través de un lavado previo con jabón desinfectante.
- C. Se colocó al paciente (niño/niña) en posición ginecológica para poder asearle los genitales. Se utilizó jabón líquido desinfectante con gasas estériles para asear dos veces los genitales (en el caso de las niñas, se abrieron los labios mayores para limpiar cualquier resto de suciedad, talco o crema; si se trataba de un varón, se recorrió el prepucio para limpiar internamente el glande).
- D. Se enjuagó con agua (hervida o esterilizada) a temperatura ambiente, eliminando cualquier resto de jabón y utilizando gasas estériles para secar los genitales del niño.
- E. Si es un bebé, se realizaron los pasos anteriores y se procedió a colocar el recolector de orina (bolsita de orina), despegando primero la cubierta adhesiva. Si es niña, se abrieron los labios mayores para pegar la bolsita, teniendo cuidado de no tocar con los dedos el área interior de la misma, ni la zona genital. Una vez que el bebé orinó, se quitó la bolsita con mucho cuidado, evitando contaminar la orina.
- F. Si el niño dominaba la micción, se utilizó el Urolab, invitando al niño a orinar dentro de él y tratando de recoger el chorro del medio. Posteriormente se identificó la muestra después de la toma.

### Diagrama de flujo No. I

Diagrama general para el procesamiento de muestras de urocultivos realizado en el Hospital de Pediatría  
Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI



En el examen microbiológico es importante realizar una toma adecuada y un buen estriado (método de Kass) porque de ello depende la adecuada separación de las colonias<sup>4</sup> que a su vez son pilar del reporte de los números de unidades formadoras de colonias (UFC) que sin duda alguna, tienen implicaciones en la decisión del médico de cuando suspender o continuar un tratamiento.

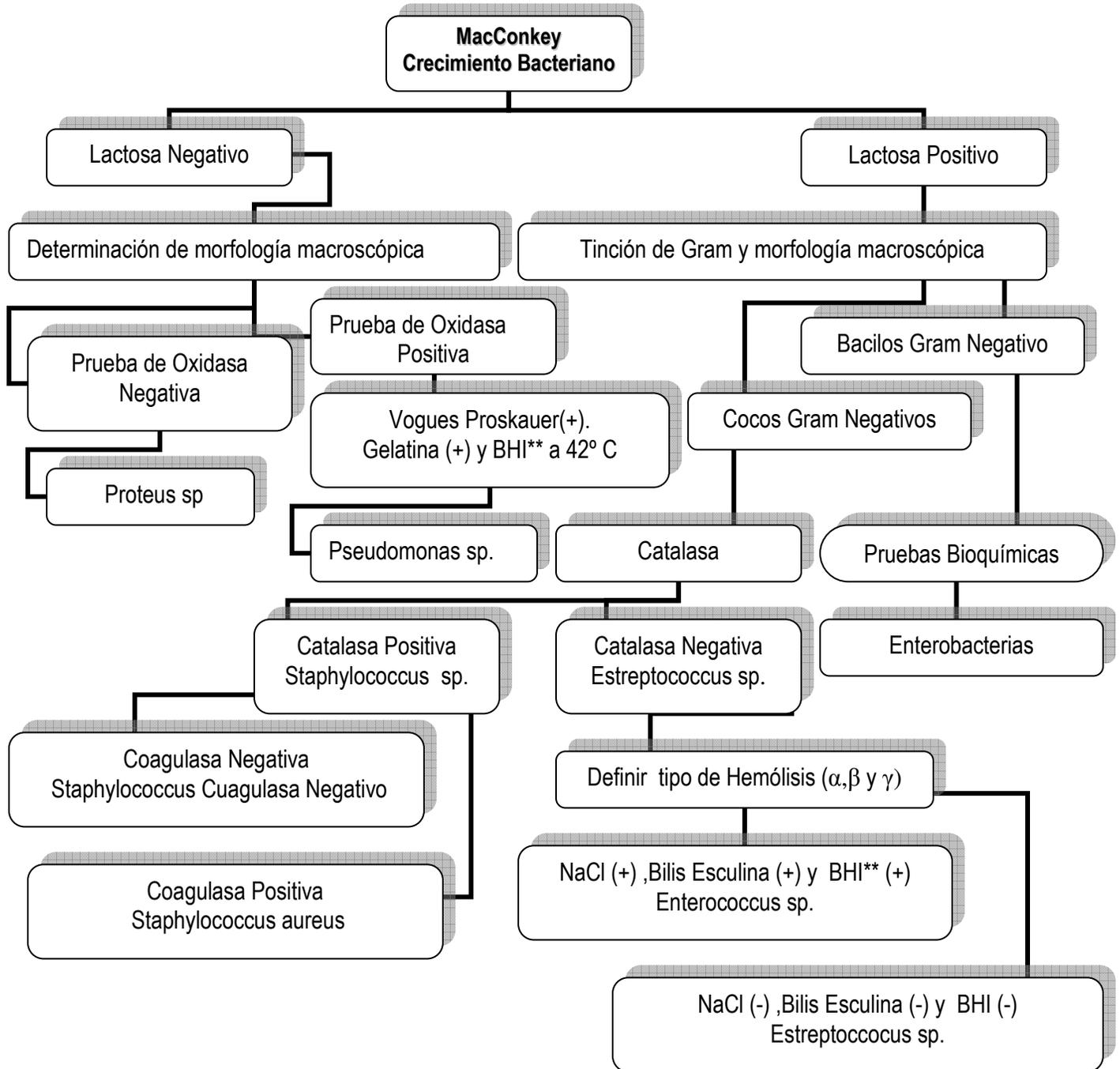
Por su parte el examen citológico (examen microscópico) es importante porque puede indicar la magnitud y el tipo de respuesta inflamatoria (al observar el número y porcentaje de neutrófilos segmentados) además de que proporciona información suficiente para establecer diagnósticos presuntivos inmediatos que lleven a un tratamiento específico. La tinción de Gram es en si misma una herramienta imprescindible en el diagnóstico presuntivo debido a que pronostica infecciones en etapa activa, ausencia de una respuesta inflamatoria o simplemente la trayectoria de una enfermedad ya diagnosticada.

---

<sup>4</sup> Poseer un asa (NiChrome o Platino) calibrada con la que se deberá tomar la muestra con el asa en posición vertical (evita error de volumen) para realizar la inoculación en los diferentes medios de cultivos.

## Diagrama de flujo No. II

### Determinación de microorganismos en muestras de urocultivo inoculados en medio MacConkey



\*\*Infusión de cerebro corazón (Medio enriquecido para el crecimiento masivo de microorganismos)

En el diagrama de flujo No. II se observan microorganismos designados como Lactosa Positivo<sup>5</sup> o Negativo, esta nomenclatura es propia de microorganismos que consumen las fuentes de carbono de Glucosa y Lactosa en MacConkey<sup>6</sup>. Los microorganismos que no se encuentran dentro de esta nomenclatura simplemente se designan como Microorganismos No Fermentadores.

Los microorganismos Gram positivos son inhibidos por el cristal violeta y las sales biliares del medio de cultivo MacConkey. Los microorganismos lactosa negativo son formadores de ácidos débiles produciendo colonias rosado pálidas o colonias que son claras en la periferia y tienen un centro rosado. Ellas también son fermentadoras de lactosa. Los bacilos Gram negativos no fermentadores son un grupo que no emplea hidratos de carbono como fuente de energía sino que la obtienen de compuestos orgánicos como aminoácidos, alcoholes y ácidos orgánicos.

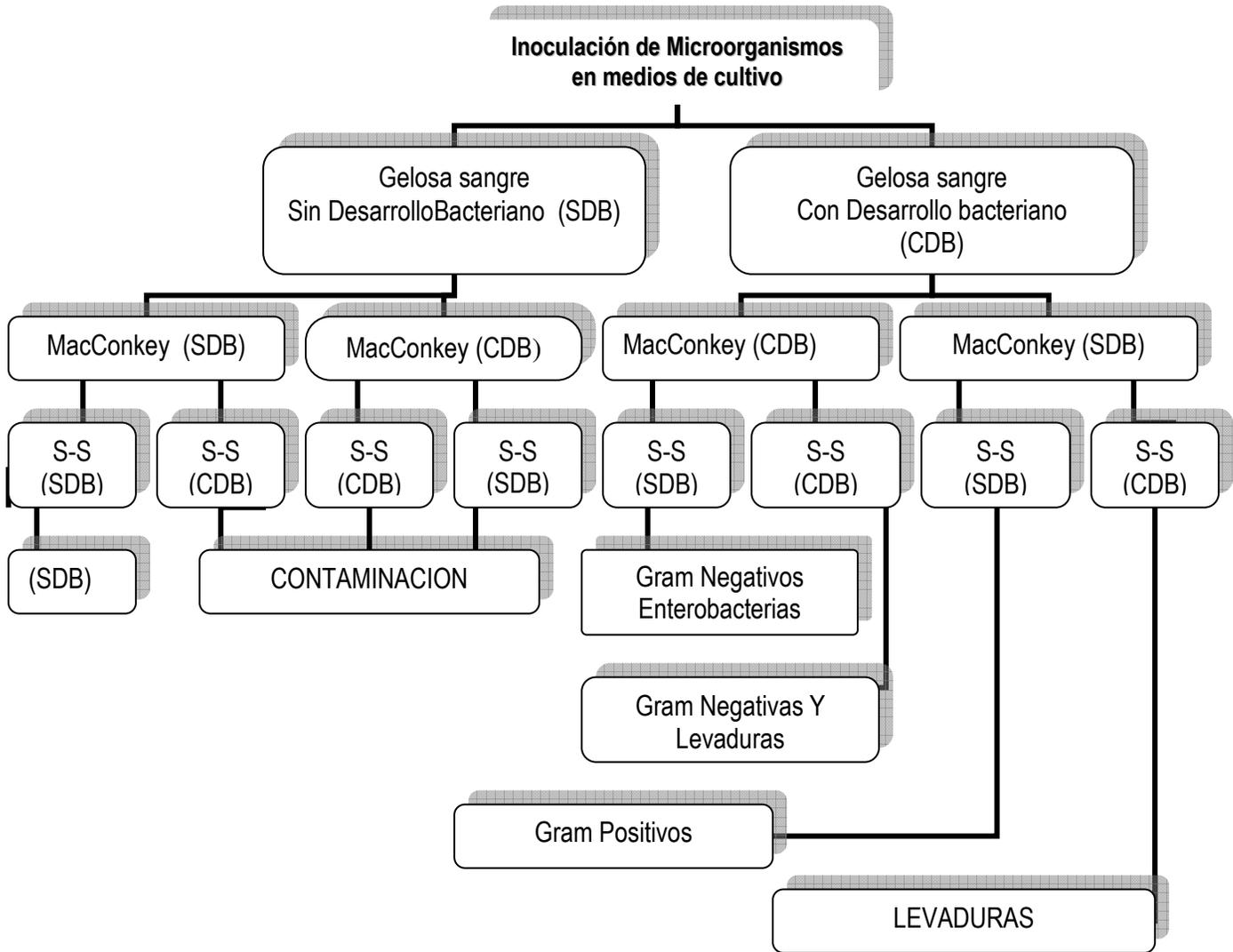
---

<sup>5</sup> Para que una bacteria utilice lactosa deben estar presentes dos enzimas a)  $\beta$ -galactósido permeasa que permite el transporte de lactosa a través de la pared celular y b)  $\beta$ -galactosidasa una enzima necesaria para hidrolizar el enlace  $\beta$ -galactósido una vez que el disacárido ha entrado a la célula, la reacción final es el resultado de la degradación de la glucosa.

<sup>6</sup> Desde 1905 se emplea para diferenciar los bacilos entéricos Gram-negativos, las colonias que utilizan lactosa producen de igual manera ácidos mixtos que al contacto con el indicador (rojo neutro) promueven el viraje de color del medio de cultivo.

### Diagrama de flujo No. III

Diagrama de árbol para la representación del crecimiento bacteriano en medios enriquecidos y selectivos



En el diagrama de flujo No. III se observa la representación del desarrollo bacteriano en diferentes medios selectivos (MacConkey y S-S) y enriquecido (Gelosa Sangre) con los que se puede fundamentar la presencia de los microorganismos Gram positivos, Negativos, levaduras y/o en su defecto asegurar que las muestras son inadecuadas para su procesamiento debido a una contaminación cruzada.



## VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

TABLA 1. Datos del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI

SEXO	EDAD (Años)	PESO (Kg)	TALLA (M)	VIA DE EXTRACCIÓN	DIAGNÓSTICO	SERVICIO	TRATAMIENTO	Fármacos p / sensibilidad							Microorganismo
								1	2	3	4	5	6	7	
FEMENINO	7	17.3	1.1	CHORRO MEDIO	IVU	DIÁLISIS	AMOXICILINA				S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	12	32	1.42	CHORRO MEDIO	IRC	NEFROLOGÍA	CIPROFLOXACINA	S	S	S					Staphylococcus coagulasa negativo
MASCULINO	7	30	1.2	CHORRO MEDIO	IRC	TRANSPLANTE	CIPROFLOXACINA	S	S	S					Staphylococcus coagulasa negativo
FEMENINO	3	13	1.15	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	12	45	1.54	CHORRO MEDIO	IVU	TRANSPLANTE	TRIMETROPRIM			S	R	S	R	S	Escherichia coli
FEMENINO	12	45	1.54	VIA DE EXTRACCIÓN	IVU	TRANSPLANTE	TRIMETROPRIM			S	S	R	S	S	Pseudomonas aeruginosa
FEMENINO	4	15	95	BOLSA	IVU	UROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Staphylococcus coagulasa negativo
FEMENINO	11	33	1.46	CHORRO MEDIO	IRC	EXTERNO	CIPROFLOXACINA			S	S	S	R	S	Escherichia coli
MASCULINO	11	37	1.4	SONDA	IVU	INFECTOLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	8	33	1.3	CHORRO MEDIO	ESCLEROSIS	NEUROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	7	20	1.2	CHORRO MEDIO	IRC	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	R	S	Escherichia coli
FEMENINO	6	20	1.18	CHORRO MEDIO	IVU	NEFROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	3	11.2	0.84	BOLSA	IVU	NEFROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	11	30	1.3	CHORRO MEDIO	IVU	EXTERNO	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
MASCULINO	10	30.5	1.35	SONDA	IRCT	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			R	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	12	47.5	1.59	CHORRO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli

				MEDIO													
FEMENINO	2	7	49	BOLSA	IVU	REUMA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S			Escherichia coli
FEMENINO	14	49.5	1.56	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	S	S	R	S			Escherichia coli

\* Simbología empleada en el laboratorio de microbiología del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI : 1 Dicloxacilina, 2 Vancomicina, 3 Amikacina , 4 Cefotaxima, 5 Imipenem, 6 Norfloxacin y 7 Nitrofurantoina, R=Resistencia, S =Sensibilidad, S/Tratamiento = Sin tratamiento, IVU= Infección de vías urinarias, IRC= Infección renal crónica, IRCT= Infección renal crónica transversal

**TABLA 2. Datos del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI**

SEXO	EDAD (Años)	PESO (Kg)	TALLA (M)	VIA DE EXTRACCIÓN	DIAGNÓSTICO	SERVICIO	TRATAMIENTO	Fármacos p / sensibilidad							Microorganismo		
								1	2	3	4	5	6	7			
MASCULINO	9	33.5	1.25	CHORRO MEDIO	IVU	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	R	S			Escherichia coli
MASCULINO	4	16	1	CHORRO MEDIO	DOLOR FESTICULAR	ADMO. CONTINUA	S/TRATAMIENTO	S	S	S							Staphylococcus coagulasa negativo
FEMENINO	14	49	1.55	CHORRO MEDIO	IVU	ADMO. CONTINUA	S/TRATAMIENTO			R	S	R	R	S			Escherichia coli
FEMENINO	8	30	1.3	BOLSA	IVU	UROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S			Escherichia coli
FEMENINO	8	30	1.3	BOLSA	IVU	UROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S			Pseudomonas aeruginosa
FEMENINO	7	30	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S			Escherichia coli
FEMENINO	0.8	5	0.5	BOLSA	IVU	EXTERNO	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S			Escherichia coli
FEMENINO	6	22.1	1.2	DONADOR	IVU	TRANSPLANTE	S/TRATAMIENTO			R	R	S	R	S			Escherichia coli
FEMENINO	7	27.3	1.3	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	R	S	R	S			Escherichia coli
FEMENINO	5	22.8	1.1	CHORRO MEDIO	IVU	NEFROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S			Escherichia coli
MASCULINO	10	36	1.3	CHORRO MEDIO	IRC	NEFROLOGÍA	NITROFURANTOINA			S	S	S	R	R			Escherichia coli
FEMENINO	9	34	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	R			Escherichia coli
MASCULINO	7	30	1.1	SONDA	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			R	S	R	S	S			Escherichia coli
MASCULINO	9	26	1.23	BOLSA	IVU	UTIP	S/TRATAMIENTO			S	R	S	R	S			Escherichia coli
FEMENINO	8	20	1.19	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S			Escherichia coli
FEMENINO	2	16	0.93	BOLSA	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S			Escherichia coli
FEMENINO	3	13	1.5	BOLSA	IRC	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S			Escherichia coli

FEMENINO	5	20	1.25	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	8	20.9	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	0.6	8.6	0.65	SONDA	IRC	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli

\* Simbología empleada en el laboratorio de microbiología del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI : 1 Dicloxacilina, 2 Vancomicina, 3 Amikacina , 4 Cefotaxima, 5 Imipenem, 6 Norfloxacin y 7 Nitrofurantoina, R=Resistencia, S =Sensibilidad, S/Tratamiento = Sin tratamiento, IVU= Infección de vías urinarias, IRC= Infección renal crónica, IRCT= Infección renal crónica transversal, UTIP = Unidad de Terapia intensiva Pediátrica

**TABLA 3. Datos del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI**

SEXO	EDAD (Años)	PESO (Kg)	TALLA (M)	VIA DE EXTRACCION	DIAGNOSTICO	SERVICIO	TRATAMIENTO	Fármacos p / sensibilidad							Microorganismo
								1	2	3	4	5	6	7	
MASCULINO	0.6	9	0.45	BOLSA	IVU	EXTERNO	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	10	27.3	1.35	CHORRO MEDIO	IVU	EXTERNO	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
MASCULINO	15	43.5	1.6	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	R	S	R	S	Escherichia coli
MASCULINO	11	25	1.1	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	NITROFURANTOINA			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	11	25	1.3	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	NITROFURANTOINA			S	S	S	S	S	Escherichia coli
MASCULINO	12	45	1.45	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	R	Escherichia coli
MASCULINO	10	40	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	R	Escherichia coli
MASCULINO	10	25	1.34	SONDA	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO	S	S	S					Staphylococcus coagulasa negativo
MASCULINO	14	48	1.55	CHORRO MEDIO	SINDROME DE PERRY	NEUROCIROLOGIA	S/TRATAMIENTO	S	S	S					Staphylococcus coagulasa negativo
FEMENINO	10	28	1.36	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli atípica
FEMENINO	6	24	1.1	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	0.3	2	30	BOLSA	IVU	NEFROLOGIA	S/TRATAMIENTO			R	S	R	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	0.3	2	30	BOLSA	IVU	NEFROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Serratia marcencens
FEMENINO	10	27	1.27	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	10	29	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	TRASPLANTE R.	S/TRATAMIENTO			S	R	S	R	S	Escherichia coli
FEMENINO	7	18	1.15	CHORRO	IVU	DIABTES	CIPROFLOXACINA			S	R	S	R	S	Escherichia coli

				MEDIO		MELLITUS									
FEMENINO	10	26.9	1.27	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	1	10	71	BOLSA	IVU	UTR	S/TRATAMIENTO			S	R	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	1.4	4	36	BOLSA	IVU	NEFROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	R	Escherichia coli

\* Simbología empleada en el laboratorio de microbiología del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI : 1 Dicloxacilina, 2 Vancomicina, 3 Amikacina , 4 Cefotaxima, 5 Imipenem, 6 Norfloxacin y 7 Nitrofurantoina, R=Resistencia, S =Sensibilidad, S/Tratamiento = Sin tratamiento, IVU= Infección de vías urinarias, IRC= Infección renal crónica, IRCT= Infección renal crónica transversal

**TABLA 4. Datos del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI**

SEXO	EDAD (kg)	PESO (Kg)	TALLA (M)	VIA DE EXTRACCIÓN	DIAGNÓSTICO	SERVICIO	TRATAMIENTO	Fármacos p / sensibilidad							Microorganismo
								1	2	3	4	5	6	7	
FEMENINO	1.4	4	36	BOLSA	IVU	NEFROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	R	S	S	S	Klebsiella pneumonie
FEMENINO	3	13	1.15	CHORRO MEDIO	IVU	EXTERNO	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	10	28	1.3	CHORRO MEDIO	IVU	NEFROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
MASCULINO	13	28	1.45	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	TRIMETROPRIM			R	S	S	S	S	Klebsiella pneumonie
FEMENINO	10	29	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Proteus mirabilis
MASCULINO	4	16	1.3	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	11	30	1.39	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGIA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	12	59.8	1.49	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	R	S	R	S	Escherichia coli
MASCULINO	10	28	1.3	CHORRO MEDIO	IVU	EXTERNO	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	9	25	1.15	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	R	S	R	S	Escherichia coli
FEMENINO	9	33	1.25	CHORRO MEDIO	IVU	EXTERNO	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	8	32	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	3	13.5	1.92	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	7	18	1.22	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	R	S	Escherichia coli
FEMENINO	5	24	1.18	CHORRO MEDIO	IVU	UTR	S/TRATAMIENTO			R	S	S	S	R	Pseudomonas auroginosa

FEMENINO	12	34.5	1.55	CHORRO MEDIO	IRC	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Pseudomonas auroginosa
MASCULINO	1	4	40	BOLSA	IVU	LACTANTE	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
MASCULINO	1	4	40	BOLSA	IVU	LACTANTE	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Proteus mirabilis

\* Simbología empleada en el laboratorio de microbiología del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI : 1 Dicloxacilina, 2 Vancomicina, 3 Amikacina , 4 Cefotaxima, 5 Imipenem, 6 Norfloxacin y 7 Nitrofurantoina, R=Resistencia, S =Sensibilidad, S/Tratamiento = Sin tratamiento, IVU= Infección de vías urinarias, IRC= Infección renal crónica, IRCT= Infección renal crónica transversal

**TABLA 5 . Datos del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI**

SEXO	EDAD (Años)	PESO (Kg)	TALLA (M)	VIA DE EXTRACCIÓN	DIAGNÓSTICO	SERVICIO	TRATAMIENTO	Fármacos p / sensibilidad							Microorganismo
								1	2	3	4	5	6	7	
FEMENINO	8	35	1.29	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	NITROFURANTOINA			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	10	27.3	1.35	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	10	26	1.32	CHORRO MEDIO	IVU	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	8	23	1.2	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	S	S	R	R	Escherichia coli
FEMENINO	12	42	1.59	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	15	41.7	1.58	SONDA PERAMNETE	IVU	NEFROLOGÍA	CIPROFLOXACINA			S	S	S	R	R	Escherichia coli
FEMENINO	10	28	1.32	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	NITROFURANTOINA			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	5	27.3	1.3	BOLSA	IVU	UROLOGÍA	CIPROFLOXACINA	S	S	S					Staphylococcus coagulasa negativo
FEMENINO	9	39	1.32	BOLSA	IVU	UROLOGÍA	CIPROFLOXACINA			S	S	S	S	S	Escherichia coli
MASCULINO	8	32	1.28	CHORRO MEDIO	IVU	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	8	30	1.30	CHORROMEDIO	IVU	NEFROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	10	26	1.32	CHORROMEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	13	45	1.52	CHORROMEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
MASCULINO	2	7	49	CHORROMEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	R	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	15	41	1.58	CHORROMEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	R	S	Escherichia coli
MASCULINO	3	15	1.17	BOLSA	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	10	26.5	1.29	CHORROMEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	10	30.1	1.30	CHORROMEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	11	32.0	1.44	CHORROMEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Klebsiella pneumonie
FEMENINO	12	30	1.39	SONDA	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	11	29	1.33	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	CIPROFLOXACINA			S	S	S	S	R	Escherichia coli
FEMENINO	8	20.5	0.7	CHORRO MEDIO	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Klebsiella pneumonie

FEMENINO	13	46	1.52	SONDA	IVU	UROLOGÍA	S/TRATAMIENTO			S	R	S	R	S	Escherichia coli
FEMENINO	16	34.5	1.55	CHORRO MEDIO	IVU	ESCOLARES	S/TRATAMIENTO			S	S	S	S	S	Klebsiella pneumoniae
FEMENINO	3	0.9	16	BOLSA	IVU	UROLOGIA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli
FEMENINO	7	18	1.2	SONDA	IVU	UROLOGÍA	TRIMETROPRIM			S	S	S	S	S	Escherichia coli

\* Simbología empleada en el laboratorio de microbiología del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI : 1 Dicloxacilina, 2 Vancomicina, 3 Amikacina , 4 Cefotaxima, 5 Imipenem, 6 Norfloxacin y 7 Nitrofurantoina, R=Resistencia, S =Sensibilidad, S/Tratamiento = Sin tratamiento, IVU= Infección de vías urinarias, IRC= Infección renal crónica, IRCT= Infección renal crónica transversal

**Tabla 6 . Determinación de los perfiles somatométricos en pediátricos<sup>1,2</sup> y sus indicadores del estado de nutrición<sup>3</sup>**

SEXO	EDAD (Años)	PESO (Kilogramos)	TALLA (Centímetros)	P para la T en P <sub>50</sub> (Kg)	TALLA (Centímetros)	T para la edad en P <sub>50</sub> (cm)	% peso para la talla P <sub>50</sub>	Clasificación peso/talla	% talla para la edad P <sub>50</sub>	Clasificación talla/edad
FEMENINO	0.3	4	55	5.585	55	59.4	71.62	Moderada	92.59	Leve
FEMENINO	0.3	4	56	5.585	56	59.4	71.96	Moderada	94.28	Normal
MASCULINO	0.6	9	45	7.75	45	67.9	116.13	Sobrepeso	66.27	Normal
FEMENINO	0.6	8.6	65	7.34	65	66	117.17	Sobrepeso	98.48	Normal
FEMENINO	0.8	5	50	8.19	50	69.4	61.05	Grave	72.05	Moderada
FEMENINO	1	10	71	9.6	71	74.4	104.17	Normal	95.43	Normal
MASCULINO	1	4	40	10	40	76	40.00	Grave	52.63	Grave
MASCULINO	1	4	40	10	40	76	40.00	Grave	52.63	Grave
MASCULINO	2	7	49	12.55	49	87	55.78	Grave	56.32	Grave
FEMENINO	3	11.2	84	14.25	84	94.1	78.60	Leve	89.27	Leve
FEMENINO	2	9	16	14.25	16	94.1	63.16	Grave	17.00	Grave
FEMENINO	2	16	93	12.28	93	85.7	130.29	Sobrepeso	108.52	Normal
FEMENINO	1.4	4	36	10.62	36	78.6	37.66	Grave	45.80	Grave
FEMENINO	1.4	4	36	10.62	36	78.6	37.66	Grave	45.80	Grave
MASCULINO	3	15	117	14.56	117	95.1	103.02	Normal	123.03	Sobrepeso
FEMENINO	3	13	115	14.25	115	94.1	91.23	Normal	122.21	Sobrepeso
FEMENINO	3	13	150	14.25	150	94.1	91.23	Normal	159.40	Sobrepeso
FEMENINO	3	13	115	14.25	115	94.1	91.23	Normal	122.21	Normal
FEMENINO	3	13.5	92	14.25	92	94.1	94.74	Normal	97.77	Normal
MASCULINO	4	16	130	16.49	130	101.6	97.03	Normal	127.95	Sobrepeso

\* (1) NOM-031 SSA-02, 1999; (2) Ramos Galván y (3) Waterlow J.C.

**Tabla 7. Determinación de los perfiles somatométricos en pediátricos<sup>1,2</sup> y sus indicadores del estado de nutrición<sup>3</sup>**

<b>SEXO</b>	<b>EDAD</b>	<b>PESO (Kilogramos)</b>	<b>TALLA (Centímetros)</b>	<b>P para la T en P<sub>50</sub> (Kg)</b>	<b>TALLA (Centímetros)</b>	<b>T para la edad en P<sub>50</sub> (cm)</b>	<b>% peso para la talla P<sub>50</sub></b>	<b>Clasificación peso/talla</b>	<b>% talla para la edad P<sub>50</sub></b>	<b>Clasificación talla/edad</b>
FEMENINO	4	15	95	16.24	95	101.2	92.36	Normal	93.87	Normal
MASCULINO	4	16	100	16.49	100	101.6	97.03	Normal	98.43	Normal
FEMENINO	5	27.3	130	18.25	130	107.3	149.59	Sobrepeso	121.16	Sobrepeso
FEMENINO	5	22.8	110	18.25	110	107.3	124.93	Sobrepeso	102.52	Normal
FEMENINO	5	20	125	18.25	125	107.3	109.59	Normal	116.50	Sobrepeso
FEMENINO	5	24	118	18.25	118	107.3	131.51	Sobrepeso	109.97	Normal
FEMENINO	6	20	118	20.33	118	113.2	98.38	Normal	104.24	Normal
FEMENINO	6	22.1	120	20.33	120	113.2	108.71	Normal	106.01	Normal
FEMENINO	6	24	110	20.33	110	113.2	118.05	Sobrepeso	97.17	Normal
MASCULINO	7	30	110	23.14	110	119.2	129.65	Sobrepeso	92.28	Normal
FEMENINO	7	20	120	22.625	120	118.9	88.40	Leve	100.93	Normal
MASCULINO	6	30	120	20.67	120	113	145.14	Sobrepeso	106.19	Normal
FEMENINO	7	17.3	110	22.625	110	118.9	76.46	Moderada	92.51	Normal
FEMENINO	7	30	120	22.625	120	118.9	132.60	Sobrepeso	100.93	Normal
FEMENINO	7	18	115	22.625	115	118.9	79.56	Moderada	96.72	Normal
FEMENINO	7	18	122	22.625	122	118.9	79.56	Moderada	102.61	Normal
FEMENINO	7	27.3	130	22.625	130	118.9	116.64	Sobrepeso	109.34	Normal
FEMENINO	7	18	120	22.625	120	118.9	79.56	Moderada	100.93	Normal
MASCULINO	8	32	128	25.72	128	125	124.00	Sobrepeso	102.40	Normal
FEMENINO	8	30	130	25.72	130	125	116.00	Sobrepeso	104.00	Normal

\* (1) NOM-031-SSA-02, 1999; (2) Ramos Galván y (3) Waterlow J.C.

**Tabla 8. Determinación de los perfiles somatométricos en pediátricos<sup>1,2</sup> y sus indicadores del estado de nutrición<sup>3</sup>**

<b>SEXO</b>	<b>EDAD</b>	<b>PESO (Kilogramos)</b>	<b>TALLA (Centímetros)</b>	<b>P para la T en P<sub>50</sub> (Kg)</b>	<b>TALLA (Centímetros)</b>	<b>T para la edad en P<sub>50</sub> (cm)</b>	<b>% peso para la talla P<sub>50</sub></b>	<b>Clasificación peso/talla</b>	<b>% talla para la edad P50</b>	<b>Clasificación talla/edad</b>
FEMENINO	8	30	130	25.35	130	124.6	118.34	Sobrepeso	104.33	Normal
FEMENINO	8	33	130	25.35	130	124.6	130.18	Sobrepeso	104.33	Normal
FEMENINO	8	30	130	25.35	130	124.6	118.34	Sobrepeso	104.33	Normal
FEMENINO	8	20	119	25.35	119	124.6	78.90	Moderada	95.51	Normal
FEMENINO	8	20.9	120	25.35	120	124.6	82.45	Moderada	96.31	Normal
FEMENINO	8	32	120	25.35	120	124.6	126.23	Sobrepeso	96.31	Normal
FEMENINO	8	35	129	25.35	129	124.6	138.07	Sobrepeso	103.53	Normal
FEMENINO	8	23	120	25.35	120	124.6	90.73	Normal	96.31	Normal
FEMENINO	9	39	132	28.34	132	130.4	130.00	Sobrepeso	101.23	Normal
MASCULINO	9	33.5	125	28.7	125	130.1	116.72	Sobrepeso	96.08	Normal
FEMENINO	9	8	70	28.34	70	130.4	28.23	Grave	53.68	Grave
FEMENINO	9	34	120	28.34	120	130.4	119.97	Sobrepeso	92.02	Normal
MASCULINO	9	26	123	28.7	123	130.1	90.59	Normal	94.54	Normal
FEMENINO	9	25	115	28.34	115	130.4	88.21	Leve	88.19	Leve
FEMENINO	9	33	125	28.34	125	130.4	116.44	Sobrepeso	95.86	Normal
FEMENINO	10	26	132	32.07	132	136.1	81.00	Leve	96.99	Leve
FEMENINO	10	26.5	129	32.07	129	136.1	82.00	Normal	94.78	Normal
FEMENINO	10	30	130	32.07	130	136.1	93.55	Normal	95.52	Normal
MASCULINO	10	30.5	135	31.85	135	135.3	95.76	Normal	99.78	Normal
MASCULINO	10	36	130	31.85	130	135.3	113.03	Normal	96.08	Normal

\* (1) NOM-031 SSA-2, 1999; (2) Ramos Galván y (3) Waterlow J.C.

**Tabla 9. Determinación de los perfiles somatométricos en pediátricos<sup>1,2</sup> y sus indicadores del estado de nutrición<sup>3</sup>**

SEXO	EDAD	PESO (Kilogramos)	TALLA (Centímetros)	P para la T en P <sub>50</sub> (Kg)	TALLA (Centímetros)	T para la edad en P <sub>50</sub> (cm)	% peso para la talla P <sub>50</sub>	Clasificación peso/talla	% talla para la edad P <sub>50</sub>	Clasificación talla/edad
FEMENINO	10	27.3	135	32.07	135	136.1	85.13	Leve	99.19	Normal
MASCULINO	10	40	120	31.85	120	135.3	125.59	Sobrepeso	88.69	Leve
MASCULINO	10	25	134	31.85	134	135.3	78.49	Moderada	99.04	Normal
FEMENINO	10	28	136	32.07	136	136.1	87.31	Leve	99.93	Normal
FEMENINO	10	27	127	32.07	127	136.1	84.19	Moderada	93.31	Normal
FEMENINO	10	29	129	32.07	129	136.1	90.43	Normal	94.78	Normal
FEMENINO	10	26.9	127	32.07	127	136.1	83.88	Leve	93.31	Normal
FEMENINO	10	28	130	32.07	130	136.1	87.31	Leve	95.52	Moderada
FEMENINO	10	29	120	32.07	120	136.1	90.43	Normal	88.17	Leve
MASCULINO	10	28	130	31.85	130	135.3	87.91	Leve	96.08	Normal
FEMENINO	10	27.3	135	32.07	135	136.1	85.13	Leve	99.19	Normal
FEMENINO	10	26	132	32.07	132	136.1	81.07	Leve	96.99	Normal
FEMENINO	10	28	132	32.07	132	136.1	87.31	Leve	96.99	Normal
FEMENINO	11	33	146	37.3	146	142.6	88.47	Leve	102.38	Normal
MASCULINO	11	37	140	35.375	140	140.3	104.59	Normal	99.79	Normal
MASCULINO	11	25	110	35.375	1.1	140.3	70.67	Moderada	78.40	Moderada
FEMENINO	11	30	130	37.3	1.3	142.6	80.43	Leve	91.16	Normal
FEMENINO	11	30	140	37.3	140	142.6	80.43	Leve	98.18	Normal
FEMENINO	11	29	133	37.3	133	142.6	77.75	Moderada	93.27	Normal

\* (1) NOM-031 SSA-2, 1999; (2) Ramos Galván y (3) Waterlow J.C.

**Tabla 10. Determinación de los perfiles somatométricos en pediátricos<sup>1,2</sup> y sus indicadores del estado de nutrición<sup>3</sup>**

SEXO	EDAD	PESO (Kilogramos)	TALLA (Centímetros)	P para la T en P <sub>50</sub> (Kg)	TALLA (Centímetros)	T para la edad en P <sub>50</sub> (cm)	% peso para la talla P <sub>50</sub>	Clasificación peso/talla	% talla para la edad P <sub>50</sub>	Clasificación talla/edad
FEMENINO	11	32	144	37.3	144	142.6	85.79	Leve	100.98	Normal
FEMENINO	11	25	130	37.3	130	142.6	67.02	Grave	91.16	Normal
FEMENINO	12	32	142	44.15	142	149	72.48	Moderada	95.30	Normal
FEMENINO	12	45	154	44.15	154	149	101.93	Normal	103.36	Normal
FEMENINO	12	45	154	44.15	154	149	101.93	Normal	103.36	Normal
FEMENINO	12	47.5	159	44.15	159	149	107.59	Normal	106.71	Normal
MASCULINO	12	45	145	39.775	145	145.8	113.14	Normal	99.45	Normal
FEMENINO	12	59.8	139	44.15	139	149	135.45	Sobrepeso	93.29	Normal
FEMENINO	12	42	159	44.15	159	149	95.13	Normal	106.71	Leve
FEMENINO	12	30	139	44.15	139	149	67.95	Grave	93.29	Normal
FEMENINO	12	34.5	155	44.15	155	149	91.37	Normal	104.03	Normal
FEMENINO	13	45	152	49.25	152	153.7	91.50	Normal	98.89	Normal
MASCULINO	13	28	145	45.01	145	152.3	62.21	Grave	95.21	Normal
FEMENINO	13	46	152	49.25	152	153.7	93.40	Normal	98.89	Normal
FEMENINO	14	49.5	156	49.25	156	153.7	100.51	Normal	101.50	Normal
FEMENINO	14	49	155	49.25	155	153.7	99.49	Normal	100.85	Normal
MASCULINO	14	48	155	51.1	155	159.6	93.93	Normal	97.12	Normal
MASCULINO	15	43.5	156	51.1	156	159.6	85.13	Leve	97.74	Normal
FEMENINO	15	41.7	158	54.85	158	158.3	76.03	Moderada	99.81	Normal
FEMENINO	15	41	158	54.85	158	158.3	75.00	Leve	99.81	Normal
FEMENINO	11	32	144	37.3	144	142.6	85.79	Leve	100.98	Normal
FEMENINO	11	25	130	37.3	130	142.6	67.02	Grave	91.16	Normal

\* (1) NOM-031-SSA2 1999; (2) Ramos Galván y (3) Waterlow J.C.



**Tabla 11. Clasificación porcentual en niños pediátricos conforme a su edad & sexo<sup>1</sup>**

Edad (años)	NIÑOS		NIÑAS	
	Número	%	Número	%
0-1	3	13.04	7	9.09
2	1	4.35	2	2.59
3	1	4.35	6	7.80
4	2	4.35	1	1.30
5	0	0.00	4	5.20
6	0	0.00	3	3.90
7	2	8.70	7	9.09
8	1	4.35	10	13.0
9	2	8.70	4	5.20
10	5	21.75	13	16.9
11	2	8.70	6	7.80
12	1	4.35	8	10.38
13	1	4.35	2	2.59
14	1	4.35	2	2.59
15	1	4.35	2	2.59
Total (%)	23	100.00	77	100.00

\* (1) Datos recabados del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI

Al realizar la interpretación antropométrica se tomaron como referencia las tablas de Ramos Galván y no las proporcionadas por el patrón de referencia internacional (NCHS-OMS), ya que sin duda alguna con relación al origen étnico o racial difiere significativamente obteniendo resultados poco confiables, además de que las mediciones e intervalos son inadecuadas para captar las pautas del crecimiento dinámico en los primeros seis meses.

El agrupar los datos recabados en grupos estratificados conforme edad y sexo (tabla 11), se observó que del muestreo primario (100 pacientes) el 77% de la población corresponde al sexo femenino y el 23% restante al sexo masculino en edades que oscilan entre el primer mes y los 15 años. La mayor incidencia de infecciones del tracto urinario en varones se encontró en edades de 1 y 10 años que corresponden a 13.0% y 21.7% respectivamente, mientras que en las niñas la mayor frecuencia se encontró de 7 a 12 años. También se observó que la edad de 10 años representa el mayor porcentaje de niños y niñas con infecciones en vías urinarias.

**Tabla 12. Índice antropométrico para el estado de nutrición en niños pediátricos estratificado por edades (Porcentaje de Peso para la Talla)<sup>3</sup>**

Edad (años)	Número	Sobrepeso	Normal	Leve	Moderado	Grave	Normal por edad (%)	Sobrepeso por edad (%)	Desnutrición por edad (%)
0-1	3	1	-	-	-	2	0.00	4.35	8.69
2	1	-	-	-	-	1	0.00	0.00	4.35
3	1	-	-	1	-	-	0.00	0.00	4.35
4	2	-	2	-	-	-	8.69	0.00	0.00
5	0	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
6	0	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
7	2	2	-	-	-	-	0.00	8.69	0.00
8	1	1	-	-	-	-	0.00	4.35	0.00
9	2	1	1	-	-	-	4.35	4.35	0.00
10	5	1	3	-	1	-	13.05	4.35	4.35
11	2	-	1	--	1	-	4.35	0.00	4.35
12	1	1	-	-	-	-	0.00	4.35	4.35
13	1	-	-	--	-	1	0.00	0.00	4.35
14	1	-	1	-	-	-	4.35	0.00	0.00
15	1	-	-	1	-	-	0.00	0.00	4.35
Total (%)	23	30.43	34.78	8.69	8.69	17.40	34.78	30.43	34.78

\* (3)Waterlow J.C., 1972

Del total estudiado se observó que el 30% cursa con niveles normales en peso para la talla, porcentaje muy similar a los obtenidos en los niveles de sobrepeso y desnutrición. La prevalencia de niños con desnutrición ocurrió en un periodo de 10 a 15 años, siendo la etapa grave (según Waterlow) la de mayor porcentaje. Finalmente se observó que el sobrepeso se presentó de los 7 a 12 años.

Los porcentajes de sobrepeso obtenidos están relacionados con lo descrito por la Doctora Blanca del Río Navarro, jefa de la clínica de obesidad del Hospital Infantil de México, Dr. Federico Gómez, quien señaló que el sobrepeso ocupa un 28.6-29.6 % en edades de 10 a 17 años (Del Río, 2006).

**Tabla 13. Índice antropométrico para el estado de nutrición en niñas pediátricas estratificado por edades (Porcentaje de Peso para la Talla)<sup>3</sup>**

Edad (años)	Número	Sobrepeso	Normal	Leve	Moderado	Grave	Normal por edad (%)	Sobrepeso por edad (%)	Desnutrición por edad (%)
0-1	7	1	1	-	2	3	1.3	1.3	6.5
2	2	1	-	-	-	1	0.0	1.3	1.3
3	6	1	5	-	-	-	6.5	1.3	0.0
4	1	-	1	-	-	-	1.3	0.0	0.0
5	4	3	1	-	-	-	1.3	3.9	0.0
6	3	1	2	-	-	--	2.6	1.3	0.0
7	7	2	-	1	4	-	0.0	2.5	6.5
8	10	6	1	1	2	-	1.3	7.8	3.9
9	4	2	-	1	-	1	0.0	2.6	2.6
10	13	-	2	11	-	-	2.6	0.0	14.3
11	6	-	1	2	3	-	1.3	0.0	6.5
12	8	1	5	-	1	1	6.5	1.3	2.6
13	2	-	2	-	-	-	2.6	0.0	0.0
14	2	-	2	-	-	-	2.6	0.0	0.0
15	2	-	-	1	1	-	0.0	0.0	2.6
Total (%)	77.00	23.4	29.9	22.1	16.9	7.8	29.9	23.4	46.8

\* (3)Waterlow JC, 1972

En la tabla 13, se observó que por cada 10 niñas, 2 presentan sobrepeso, 3 conservan el estado de normalidad de peso para la talla y 5 representan uno de los niveles de desnutrición. La incidencia de niñas con sobrepeso se encontró entre las edades de 1 a 12 años; mientras que los niveles de desnutrición se presentaron en dos periodos abarcando la primera de 1 a 2 años y la segunda de 7 a 12 años. Así también se observó que el mayor porcentaje de desnutrición según Waterlow es el clasificado como leve. De igual manera la Dra. Blanca del Río Navarro puntualizó que en niñas el sobrepeso se encuentra en un porcentaje de 20.2-30.1, concordando con lo descrito en la tabla anterior (**Del Río, 2006**).

En la clasificación Peso/Talla se observa que:

- Tanto niños como niñas, el porcentaje mayormente significativo se encontró en un promedio que oscila entre un 20 y un 30% indicado para el sobrepeso, el cual concuerda con datos que correlacionan el sedentarismo infantil, la falta de ejercicio y sobretodo la mala alimentación, producto de factores tanto geográficos como sociales. Estos estudios fueron comparados con los realizados por Kuczmarski y Dorantes (estudios realizados en hospital de segundo nivel en La Rioja, España) concordando con lo descrito anteriormente.
- Las edades en las cuales el nivel de desnutrición se encontró en mayor porcentaje independientemente del grado de desnutrición en niños fue 1 año, mientras que para las niñas la edad encontrada fue 10 años, en ambas edades se observó crecimiento dinámico pobre, producto posiblemente de factores económicos, sociales y/o demográficos (**González, 2001**).

**Tabla 14. Índice antropométrico para el estado de nutrición en niños pediátricos estratificado por edades. Porcentaje de Talla para la Edad <sup>3</sup>**

Edad (años)	Número	Normal	Leve	Moderado	Grave	Normal por edad (%)	Desnutrición por edad (%)
0-1	3	2	-	-	1	8.70	4.35
2	1	-	-	-	1	0.00	4.35
3	1	1	-	-	-	4.35	0.00
4	2	2	-	-	-	8.70	0.00
5	0	-	-	-	-	0.00	0.00
6	0	-	-	-	-	0.00	0.00
7	2	2	-	-	-	8.70	0.00
8	1	1	-	-	-	4.35	0.00
9	2	2	-	-	-	8.70	0.00
10	5	4	-	1	-	17.40	4.35
11	2	1	-	1	-	4.35	4.35
12	1	1	-	-	-	4.35	0.00
13	1	1	-	-	-	4.35	0.00
14	1	1	-	-	-	4.35	0.00
15	1	1	-	-	-	4.35	0.00
Total (%)	23	82.65	0.0	8.70	8.70	82.65	17.30

\* (3)Waterlow J.C., 1972

El índice antropométrico para los estados de desnutrición de talla para la edad en varones es pequeño, ya que sólo representa el 17.30 % de la población estudiada, el restante de la población ocupa el estatus de normalidad con un 82.65%, es decir, que de cada 10 niños, 8 cursan por un proceso de normalidad, mientras que 2 lo hacen en uno de los tres niveles de desnutrición (moderado y grave). Siendo las edades mayor afectadas de 1 a 2 años y de 10 a 11 años.

**Tabla 15. Índice antropométrico para el estado de nutrición en niñas pediátricas estratificado por edades. Porcentaje de Talla para la Edad<sup>3</sup>**

Edad (años)	Número	Normal	Leve	Moderado	Grave	Normal por edad (%)	Desnutrición por edad (%)
0-1	7	3	1	1	2	3.90	5.20
2	2	1	-	1	-	1.30	1.30
3	6	5	-	1	-	6.50	1.30
4	1	1	-	-	-	1.30	0.00
5	4	4	-	-	-	5.20	0.00
6	3	3	-	-	-	3.90	0.00
7	7	7	-	-	-	9.10	0.00
8	10	10	-	-	-	13.00	0.00
9	4	4	-	-	-	5.20	0.00
10	13	11	1	1	-	14.30	2.60
11	6	6	-	-	-	7.80	0.00
12	8	7	-	1	-	9.10	1.30
13	2	2	-	-	-	2.60	0.00
14	2	2	-	-	-	2.60	0.00
15	2	2	-	-	-	2.60	0.00
Total (%)	77.00	88.31	2.60	6.50	2.60	88.31	11.69

\* (3)Waterlow J.C., 1972

En la tabla 15 se denota que el estado de nutrición tiene una tendencia polarizada hacia la normalidad con un 88.31%, que al compararla con el 11.69% (que representa la sumatoria de los estados de desnutrición) es preponderadamente mayor, así mismo se señala que el nivel de desnutrición que contribuyó en gran medida fue el considerado por la clasificación de Waterlow como moderado, las edades más representativas son de 1 a 3 años y 10 años.

Cuando la clasificación (talla/edad) fue determinada en niños y en niñas se encontró:

- ✓ Que los valores expresados tanto para niños(as) son mayoritariamente normales, es decir, que aproximadamente del 80 al 90% de la población cae dentro del percentil de normalidad (50), de igual manera si no se toma en cuenta los niveles de desnutrición y sólo la edad, se observa que en niñas el mayor porcentaje se encontró a la edad de 1 año, mientras que para niños el porcentaje fue el mismo en las edades de 1, 2, 10 y 11 años. Como se había mencionado en esta relación de talla/edad los estándares adolecen de una información adecuada debido a que en la actualidad la mayoría de los niños son más grandes con relación a los niños de hace 20 años, por lo que para evaluarlos es necesario la actualización de los índices antropométricos.

**Tabla 16. Clasificación: Incidencia de microorganismos (mo) reportados en urocultivos de niños evaluados por sexo & edad<sup>1</sup>**

Edad (años)	Número	E. coli	Proteus sp.	Pseudomonas aeruginosa.	Klebsiella sp.	Staphylococcus coagulasa negativo	Incidencia de mos por edad (%)
0-1	3	2	1	-	-	-	13.05
2	1	1	-	-	-	-	4.35
3	1	1	-	-	-	-	4.35
4	2	1	-	-	-	1	8.70
5	0	-	-	-	-	-	0.00
6	0	-	-	-	-	-	0.00
7	2	1	-	-	-	1	8.70
8	1	2	-	-	-	-	4.35
9	2	2	-	-	-	-	8.70
10	5	4	-	-	-	1	21.75
11	2	2	-	-	-	-	8.70
12	1	1	-	-	-	-	4.35
13	1	-	-	-	1	-	4.35
14	1	-	-	-	-	1	4.35
15	1	1	-	-	-	-	4.35
Total (%)	23	78.12	4.34	0.0	4.34	17.36	100.00

\* Datos recabados del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI

Los microorganismos de mayor incidencia en infecciones del tracto urinario independientes de la edad son *Escherichia coli* (78.12%), *Staphylococcus coagulasa negativo* (17.36%) y finalmente *Proteus sp* y *Klebsiella sp.* con un porcentaje igual de 4.34%. Así mismo la incidencia de microorganismos por edad arrojan porcentajes mayores en niños de 10 años (21.75%). Al considerar las edades en donde la distribución de las infecciones urinarias fueron mayores se observó en edades de 1 a 4 y de 7 a 15 años. Es interesante resaltar que no se encontró *Pseudomonas aeruginosa*.

**Tabla 17. Clasificación: Incidencia de microorganismos (mo) reportados en urocultivos de niñas evaluados por sexo & edad<sup>1</sup>**

Edad (años)	Número	E. coli	Proteus sp.	Pseudomonas aeruginosa.	Klebsiella sp.	Staphylococcus coagulasa negativo	Incidencia de mo por edad (%)
0-1	7	5	-	-	2	-	9.10
2	2	2	-	-	-	-	2.58
3	6	6	-	-	-	-	7.74
4	1	1	-	-	-	-	1.29
5	4	3	-	-	1	-	5.20
6	3	3	-	-	-	-	3.87
7	7	7	-	-	-	-	9.03
8	10	8	-	1	1	-	12.9
9	4	4	-	-	-	-	5.16
10	13	12	1	-	-	-	14.19
11	6	5	-	-	1	-	7.74
12	8	5	-	2	-	1	9.03
13	2	2	-	-	-	-	2.58
14	2	2	-	-	-	-	2.58
15	2	2	-	-	-	-	2.58
Total (%)	77.00	87.10	1.30	3.90	6.50	1.30	100

<sup>1</sup>Datos recabados del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI

El microorganismo más frecuente en infección del tracto urinario en niñas fue *Escherichia coli* que representa 87.10%, *Klebsiella sp.* con el 6.50%, seguida de *Pseudomonas aeruginosa* con el 3.90%, finalmente los de menor porcentaje fueron dos: *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Proteus sp.* con el 1.30% cada uno. Cabe señalar que esta tabla muestra los grados de frecuencia en una población de cada microorganismo y no la capacidad de infección de los mismos.

La incidencia de microorganismos que fueron reportados en urocultivos de niños(as) son mayoritariamente *Escherichia coli*, independientemente de la edad, esto es aceptable debido a que el primer contagio puede ser dado por flora considerada como normal dentro de la cavidades intestinales y que pueden invadir al tracto urinario por su cercanía y los malos hábitos de limpieza. Si se considera la edad, se observó que los contagios que mayormente se dan en niños oscilan entre 1 a 4 y de 7 a 15 años, mientras que en las niñas la infección se presentó en todas las edades siendo más frecuente a los 10 años. Al comparar estos valores con los obtenidos en la tablas de desnutrición se obtuvo que la gran mayoría de los pacientes que sufren de una infección independientemente del microorganismo cursan por un nivel de desnutrición, esto indiscutiblemente correlaciona la inmunosupresión del paciente con respecto a la susceptibilidad microbiana. No se puede negar que existen también otros factores como el económico, cultural y social.

**Tabla 18. Resistencia antimicrobiana efectuada en *Escherichia coli* de muestras de urocultivo de niños con fármacos empleados para ITU determinados por sexo & edad**

Edad (años)	Número	Amikacina	Cefotaxima	Imipenem	Norfloxacina	Nitrofurantoína	Resistencia (%)
0-1	3	-	-	-	-	-	0.00
2	1	-	-	1	-	1	8.69
3	1	-	-	-	-	-	0.00
4	2	-	-	-	-	-	0.00
5	0	-	-	-	-	-	0.00
6	0	-	-	-	-	-	0.00
7	2	1	-	1	-	-	8.69
8	1	-	-	-	-	-	0.00
9	2	-	1	-	2	2	21.75
10	5	1	-	-	1	1	13.02
11	2	-	-	-	-	1	4.35
12	1	-	-	-	-	-	0.00
13	1	1	-	-	-	-	4.35
14	1	-	-	-	-	-	0.00
15	1	-	1	-	1	-	8.69
Total (%)	23	13.02	8.69	8.69	17.4	21.75	73.83

\*Datos recabados del Hospital de Pediatría Unidad Medica de Alta Especialidad Centro Medico Nacional Siglo XXI

Al realizar las pruebas de sensibilidad en muestras de urocultivos en los que se indentificó *Escherichia coli* se visualizó que cuando se emplean fármacos como Cefotaxima e Imipenem el desarrollo bacteriano fue mínimo, por el contrario el uso de Norfloxacina y Nitrofurantoína originó la presencia de colonias que no ofrecían resistencia de crecimiento en estos medios. La edad donde prevaleció la mayor resistencia a la actividad de los fármacos fue 9 años con el 21.75%. También se observó que un niño puede ofrecer resistencia a uno ó más de los fármacos empleados para el tratamiento contra *Escherichia coli*.

**Tabla 19. Resistencia antimicrobiana efectuada en *Escherichia coli* de muestras de urocultivo de niñas con fármacos empleados para ITU determinados por sexo & edad <sup>1</sup>**

Edad (años)	Número	Amikacina	Cefotaxima	Imipenem	Norfloxacina	Nitrofurantoína	Resistencia (%)
0-1	7	1	2	1	-	2	7.8
2	2	-	-	-	-	-	0.0
3	6	-	-	-	-	-	0.0
4	1	-	-	-	-	-	0.0
5	4	1	-	-	-	1	2.6
6	3	1	1	-	-	-	2.6
7	7	-	2	-	4	1	9.1
8	10	-	-	-	1	2	3.9
9	4	-	1	-	1	1	3.9
10	13	-	1	-	1	3	6.5
11	6	-	-	-	1	1	2.6
12	8	-	1	1	2	1	6.5
13	2	-	1	-	1	-	2.6
14	2	1	-	1	2	-	5.2
15	2	-	-	-	2	1	3.9
Total (%)	77.00	5.2	11.7	3.9	19.5	16.9	57.2

\* Datos recabados del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI

Cuando se realizó la prueba de sensibilidad en urocultivos de niñas que presentaron *Escherichia coli*, la tendencia del microorganismo a la resistencia del antibiótico fue similar a la observada en niños, es decir, Norfloxacina y Nitrofurantoína presentaron actividad antimicrobiana pobre. El Imipenem por su parte emuló lo visualizado en las pruebas efectuadas en niños. De esta misma tabla se puede señalar que las niñas con infecciones por *Escherichia coli* que presentaron resistencia a los fármacos empleados fueron entre 5 y 15 años.

A pesar de la sensibilidad que *Escherichia coli* posee a los diversos antibióticos empleados en el hospital se observó que la Nitrofurantoína y Norfloxacina son los que demostraron ser los fármacos menos adecuados para el tratamiento y control en cada una de las edades independientemente del sexo, esto fue corroborado por médicos infectólogos del hospital, los cuales señalaron que la Norfloxacina es empleado como un antiséptico y no como bactericida. Estudios recientes realizados en La Rioja España arrojan datos similares a los obtenidos en este trabajo (**González, 2001**):

- ✓ La mayor sensibilidad se encuentra dada por Imipenem tanto en niñas como en niños independientemente de la edad.
- ✓ El fármaco que presentó mayor resistencia antimicrobiana fue Nitrofurantoína, este descenso espectacular de la sensibilidad de las quinolonas frente a *E. coli* puede atribuirse a su utilización masiva e incontrolada en la práctica clínica. La Nitrofurantoína o Norfloxacina al ser combinados con aminoglucósidos provocan que el microorganismo se vuelva resistente.

**Tabla 20. Tratamiento Pre-Diagnóstico (TPD) para niños con infección por Escherichia coli<sup>1</sup>**

Edad (años)	Amoxicilina	Ciprofloxacina	Trimetroprim	Nitrofurantoína	S/Tratamiento	TPD (%)
0-1	-	-	-	-	3	0.0
2	-	-	1	-	-	4.35
3	-	-	1	-	-	4.35
4	-	-	1	-	1	4.35
5	-	-	-	-	-	0.0
6	-	-	-	-	-	0.0
7	-	1	-	-	1	4.35
8	-	-	-	-	1	0.0
9	-	-	-	-	2	0.0
10	-	-	2	1	2	13.05
11	-	-	-	1	1	4.35
12	-	-	1	-	-	4.35
13	-	-	1	-	-	4.35
14	-	-	-	-	1	0.0
15	-	-	-	-	1	0.0
<b>Total (%)</b>	<b>0.0</b>	<b>4.35</b>	<b>30.45</b>	<b>8.69</b>	<b>56.55</b>	<b>43.49</b>

\* Datos recabados del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI

En esta tabla se observa que el 43.49% de los niños recibe tratamiento para la infección sin considerar el tipo de microorganismo ni su grado de patogenicidad, esto finalmente es un factor que promueve la resistencia a los fármacos ya que no se conoce el grado de dosis mínima letal para contrarrestar la actividad antimicrobiana. El medicamento empleado con mayor frecuencia fue Trimetroprim con el 30.45%, independientemente de la edad y diagnóstico. Finalmente más del 56% no recibió tratamiento debido a que existen diversos cuadros infecciosos (infecciones recurrentes, malformaciones congénitas y resistencia a fármacos empleados) que deben ser atacados de manera específica.

**Tabla 21. Tratamiento Pre-Diagnóstico (TPD) para niñas con infección por *Escherichia coli*<sup>1</sup>**

Edad (años)	Amoxicilina	Ciprofloxacina	Trimetoprim	Nitrofurantoína	S/Tratamiento	TPD (%)
0-1	-	-	-	-	7	0.0
2	-	-	1	-	1	1.30
3	-	-	4	-	2	5.20
4	-	-	-	-	1	0.0
5	-	1	2	-	1	3.90
6	-	-	1	-	2	1.30
7	1	1	1	-	4	3.90
8	-	-	2	1	7	3.90
9	-	1	1	-	2	2.60
10	-	-	4	1	8	6.50
11	-	2	1	1	2	5.20
12	-	1	4	-	3	6.50
13	-	-	1	-	1	1.30
14	-	-	-	-	2	0.0
15	-	1	1	-	-	2.60
<b>Total (%)</b>	<b>1.30</b>	<b>9.10</b>	<b>29.90</b>	<b>3.90</b>	<b>55.90</b>	<b>44.20</b>

\* Datos recabados del Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI

El medicamento más empleado en niñas con infección por *Escherichia coli* en tracto urinario nuevamente fue Trimetoprim con un 29.90% independiente de la edad y el diagnóstico. Además se observó que el 44.20% de la población de niñas es también sometida a tratamiento, basándose únicamente en manifestaciones clínicas, es importante hacer énfasis que el protocolo para el tratamiento de cualquier infección debe estar reforzado por el conocimiento del microorganismo, grado de patogenicidad y la resistencia a los fármacos que se emplean. Como nota significativa se puede señalar que la frecuencia de fármacos suministrados se observa en todas las edades. Actualmente se emplea como medicamento de prevención al Trimetoprim, este fármaco en un tiempo no muy lejano puede perder su sensibilidad debido igualmente a la forma y el uso de empleo en nuestro país, por lo cual es de capital importancia tomar conciencia de que las costumbres de automedicación deben sin duda alguna terminar, de lo contrario en los próximos años se tendrá en nuestro país bacterias inmunes a todos y cada uno de los antibióticos.

## VII. CONCLUSIONES

- ✓ Se observó que el peso es un parámetro que resulta significativamente adecuado para estimar la desnutrición en niños y niñas según la clasificación de Waterlow.
- ✓ Se encontró que la talla no es un parámetro tan significativo para diagnosticar la desnutrición conforme a los parámetros establecidos en la clasificación de Waterlow.
- ✓ Refiriéndose a los valores de peso para la talla se observó que del 34.78 al 35.06% de la población estudiada cursan con sobrepeso conforme a la clasificación de Waterlow.
- ✓ Para el caso de los niños los niveles más altos de desnutrición conforme al peso para la talla cursan en la edad de 10 años, mientras que para las niñas se encuentran en las edades de 2 y 10 años.
- ✓ Se observó que los niveles de desnutrición no afectaron significativamente a la clasificación de talla para la edad, siendo nuevamente la desnutrición leve la más frecuente.
- ✓ Las infecciones del tracto urinario se presentan con mayor frecuencia en niñas que en niños.
- ✓ La edad en la que los niños y las niñas presentan un aumento de infecciones en vías urinarias es a los 10 años.
- ✓ La prevalencia de microorganismos en niños se visualizó en edades de 10 y 11 años. Para niñas las edades de infección tuvieron un parámetro que fue de 7 a 10 años.
- ✓ El microorganismo dominante en las muestras de urocultivo fue *Escherichia coli*.
- ✓ *Escherichia coli* resultó ser resistente a Norfloxacin y Nitrofurantoína y no así a Imipenem en el que el desarrollo bacteriano fue nulo, es decir, posee una alta sensibilidad al mismo.
- ✓ El medicamento de primera elección para el tratamiento de infecciones en vías urinarias fue Trimetoprim sin conocer el tipo de microorganismo y su actividad patogénica.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Cooper, P., Infección de las vías urinarias en las mujeres. University of Michigan Health. Desarrollado por McKesson Provider Technologies. Published by McKesson Provider Technologies. Última modificación: 2004-11-03. Última revisión: 2004-07-28.
- <sup>2</sup> Areses, T.R., "Tratamiento de la infección urinaria papel del pediatra de atención primaria". **XIX Jornada de pediatría en atención primaria Sociedad Vasco-Navarra de Pediatría Donostia** (Octubre 2002).
- <sup>3</sup> Windholz, M., **Manual Merck Sharp & Dohme de Información Médica para el Hogar**, 2ª edición, (Avit's Estudio Gráfico Ltda.140-149.Madrid. 2005).
- <sup>4</sup> Maldonado, J. E., ILADIBA, Medicina para médicos, Vol. XIX, Número 10, 2005 [En línea, disponible en <http://www.iladiba.com; internet.;> accesado el 8 de octubre de 2005].
- <sup>5</sup> Lagomarsino, F. E., Manual de Pediatría. Infección de vías urinarias [En línea, disponible en <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/ManualPed/ITUPed.html internet;> accesado 5 de octubre de 2005].
- <sup>6</sup> Norma Oficial Mexicana. NOM-026-SSA2-1998. Bienes y Servicios. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales.
- <sup>7</sup> Tinoco, J. C., "Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de terapia intensiva pediátrica", **Enfermedades Infecciosas y Microbiológicas** 2, Volumen 24 (Abril-Junio 2002).
- <sup>8</sup> Leonés, S. E., "Etiología y resistencia de las infecciones urinarias en el centro de salud rural", **Medicina de familiar**, Vol. 3 No. 2, 104-107, (Mayo 2002).
- <sup>9</sup> Kenneth, B. R., "Treatment and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children", **Protocolo de diagnóstico y Terapéutica en Pediatría**, ( Nueva York: American Academy of Pediatrics, 1999); 103, 843-851.
- <sup>10</sup> Salazar, H. H., y Mireles H. M., "Infecciones Nosocomiales en Hospital de Segundo Nivel", **Revista Médica IMSS**, Vol. 40, 43-51 (2001).
- <sup>11</sup> Álvarez, Q. A. y Carrillo, E. U., "Infección recurrente del tracto urinario en niñas y adolescentes y su relación con el estado nutricional", **Revista Cubana de Pediatría**, Volumen 74 (1), (Enero-Marzo, 2002), 33-37.
- <sup>12</sup> Jasso, G.L., "Futuro de la pediatría en el siglo XXI en México", **Boletín Médico del Hospital Infantil de México**, Volumen 58, Número 7, (México, D.F., Julio 2001), 469-475.

- <sup>13</sup> De Onis, M., y Habicht, J.P., "Antropometric reference data for international use: Recommendations from a World Health Organization Expert Committee" **American Journal Clinical Nutrition** Vol1 (1996), 650-658.
- <sup>14</sup> Piovani, V., y Piovani, M. N., "Los conceptos básicos sobre desnutrición infantil. La evolución histórica de la noción y los distintos criterios de clasificación. Marasmo y kwashiorkor. Grados de desnutrición. Emaciación y acortamiento. Consecuencias del mal", **Cambio Cultural**, (Noviembre 2005)150-160, Sevilla.
- <sup>15</sup> Peñaloza, S. J., "Origen, funciones y expectativas de la especialidad en endonutrición", *Revista Médica IMSS*, Volumen 43, (Octubre 2005), 39-49.
- <sup>16</sup> "Manual de Antropometría" **Suplemento público de México**, Volumen 45, 1a edición, (México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Subirán, 2003).
- <sup>17</sup> Koneman, E., **Diagnóstico Microbiológico**, 3ª edición, (Bueno Aires: Medica Panamericana, 1999), 203-250.
- <sup>18</sup> Mac Fadin, J., **Pruebas bioquímicas para identificación de bacterias de importancia clínica**, 3ª edición, (México., Distrito Federal : Medica Panamericana, 2003), 39, 45, 61, 84, 112, 126, 154, 173 y 190.
- <sup>19</sup> Finegold, S. y Baron, E., **Diagnóstico microbiológico**, (Buenos Aires: Medica Panamericana, 1990), 273-281 y 375-394.
- <sup>20</sup> Braude, A. I., **Microbiología clínica**, (Argentina: Medica Panamericana, 1984), 386-400.
- <sup>21</sup> Solis, S. J., **Diccionario de especialidades farmacéuticas**, 51ª edición, (México: Thomson, 2005),
- <sup>22</sup> Luengas, J. F., "Sala de rehabilitación nutricional. Recuperación integral del niño desnutrido", **Cuaderno de nutrición**, Volumen 5 (1980), 349-363.
- <sup>23</sup> Krishna, M. K., "Malnutrition and the immune response", **Textbook of gastroenterology and nutrition**, (Nueva York : Raven Press, 1989), 545-564.
- <sup>24</sup> Policy review "Strategy for improved nutrition of children and women in developing countries", (Nueva York : United Nations Children's Fund, 1990).
- <sup>25</sup> Ramos G., "Somatometría pediátrica. Estudio semilongitudinal en niños de la ciudad de México" **Archivos de Investigación Médica**, Volumen 6, Suplemento 1 (México, 1975), 83-392.
- <sup>26</sup> Mönckeberg, F., **Desnutrición infantil: Fisiopatología clínica, tratamiento y prevención**, (Santiago de Chile: Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, 1988)15-30.
- <sup>27</sup> Waterlow J. C., "Classification and definition of protein malnutrition", **Journal Medical**, Volumen 3, (London: 1972), 566-569.
- <sup>28</sup> Solorio, M., Monografías.com, Desnutrición, 1997 [En línea, disponible en <http://www.monografias.com/trabajos10/desnu/desnu.shtml>; internet.; accesado el 15 de septiembre de 2005].
- <sup>29</sup> Coward, W. y Lunn P., "Biochemistry and Fisiology of kwashiorkor and marasmus", **Journal Medical**, Volumen 37, (London: 1981), 119-124.
- <sup>30</sup> Frenk, S., "Protein energy malnutrition", **Pediatric nutrition**, (Londres: 1985), 153-193.editorial berlin.

<sup>31</sup> González, C., et. al., "Estado actual de el grado de desnutrición e pacientes hospitalizados en la Comunidad de La Rioja", **Hospital de Nutrición**, Volumen 1, (Barcelona: 2001), 7-13.

<sup>32</sup> Del Río, N., "Obesidad Infantil en el D.F.", **Hospital Infantil de México**, Programa de Detección de Obesidad Infantil en Escuelas Primarias del DF en conjunto con la SEP y Roche Syntex, (México Distrito Federal: 2006, Grupo editorial Miguel Angel Purrua)313-320.

## ANEXO 01

### *Medios de cultivo empleados en el procesamiento de muestras para urocultivos realizado en el Hospital de Pediatría Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI*

Cultivo y Pruebas	Fundamento	Técnica
CATALASA	La catalasa es una enzima que protege a las células frente al peróxido de hidrógeno producido en el metabolismo del oxígeno. Cataliza la formación de agua y oxígeno a partir del peróxido de hidrógeno. Es útil para distinguir Streptococcus (negativa) de Staphylococcus (positiva) y Clostridium (negativa) de Bacillus (positiva).	La actividad de la catalasa se detecta añadiendo de 2 a 3 gotas de peróxido de hidrógeno al 3% sobre colonias estriadas en un medio diferente al agar sangre debido a los falsos positivos recurrentes. La producción de burbujas indica la presencia de la enzima con lo que se determina una reacción positiva.
COAGULASA	La coagulasa es un enzima capaz de desnaturalizar la fibrina del plasma. La mayoría de las cepas de Staphylococcus aureus patógenas (enterotoxigénicas) producen esta enzima. Esta técnica se emplea para diferenciar Staphylococcus aureus de los que son Staphylococcus sp.	Se añade una suspensión densa de bacterias a un tubo pequeño con plasma y se incuba a 37° C. Se observa la coagulación entre las 4 y 24 horas.
OXIDASA	La presencia de citocromo C oxidasa en la cadena de transporte de e- puede detectarse utilizando un aceptor de e- artificial p-fenilendiamina. Este test se usa para diferenciar Pseudomonas (positivo) de enterobacterias (negativo).	Se utiliza como reactivo p-fenilendiamina al 1% en agua, que se coloca en un papel filtro, posteriormente, con un asa que no sea de hierro (falsos positivos), se coge una colonia de 24h y se extiende sobre el papel mojado. Es positiva cuando aparece un color azul en la zona de depósito de la bacteria.
TINCIÓN DE GRAM	En tinción de Gram las células Gram positivas retienen el cristal violeta (AZUL), las Gram negativas (ROJA) se tiñen entonces del color rojo de la safranina.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Cristal violeta</li> <li>2.- Lugol (mordiente)</li> <li>3.- Etanol 96° (Decoloración)</li> <li>4.- Safranina (colorante de contraste)</li> </ol>
TIOGLICOLATO	Este medio se usa para determinar el efecto del oxígeno sobre el crecimiento microbiano. Es semisólido contiene tioglicolato para reducir el potencial redox del medio. Así solo hay oxígeno en la superficie y no en el resto del tubo. Se emplea para la determinación de microorganismos anaerobios, aerobios estrictos, así como anaerobios facultativos.	El tubo es inoculado con asa de punta y se incuba hasta que se produce crecimiento. Si el microorganismo es aerobio estricto crecerá en la parte de arriba del tubo, si es anaerobio estricto no crecerá en la parte más alta del tubo y si es anaerobio facultativo crecerá por todo el medio de cultivo.

SANGRE	Este es un medio enriquecido para acelerar el crecimiento de las bacterias.	En estos medios la técnica de estriado es masiva. En el caso de urocultivos se puede emplear el método tradicional de cuatro estrias, dispersión por varilla de vidrio y/o la técnica de Kass.
MAC CONKEY	Las sales biliares y el violeta cristal inhiben la flora Gram-positiva. La lactosa, junto con el indicador de pH rojo neutro, sirven para la comprobación de la degradación de dicho azúcar. Agar selectivo para el aislamiento de Salmonella, Shigella y bacterias coliformes, a partir de heces y orina. Las colonias lactosa-negativas son incoloras y las lactosa-positivas son rojas.	
BIGGY	Agar de Glicina, Glucosa, Levadura y Sulfito de Bismuto es útil para la identificación presuntiva de Cándida y/o levaduras.	

Koneman D. M

**Batería de Bioquímicas empleados del procesamiento de muestras para urocultivos realizado en el Hospital de Pediatría  
Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XX**

Bioquímica	Color del Medio	Medio	Inoculación	Reacción Positiva	Color de la reacción	Fundamento
Kligler <i>Fermentación de glucosa</i>	Rojo/ Naranja	Sólido	Picadura y Estría	Alcalina( PF ) - Ácida(F)	Rojo (PF) Amarillo (F)	Microorganismos capaces de degradar aeróbicamente la glucosa en la superficie y cataboliza la peptona con producción de amoniaco obteniendo un pH alcalino (vire a rojo) se observa igualmente el consumo de glucosa pero los productos terminales son ácidos que viran a color amarillo.
Kligler <i>Fermentación de glucosa y lactosa</i>	Rojo/ Naranja	Sólido	Picadura y Estría	Ácida (PF) – Ácida (F)	Amarillo (PF) Amarillo (F)	Microorganismos capaces de degradar aeróbicamente glucosa y lactosa en la superficie, no hay catabolismo de peptonas. Igualmente el consumo de glucosa y lactosa en el fondo dan como resultado productos terminales ácidos (color amarillo).
Kligler <i>No Fermentación de glucosa y lactosa</i>	Rojo/ Naranja	Sólido	Picadura y Estría	Alcalina( PF ) - Alcalina(F)	Rojo (PF) Rojo (F)	Algunas bacterias, sobre todo los bacilos no entéricos Gram- negativos son incapaces de fermentar la glucosa y lactosa. En ella podemos observar la producción de gas por bacterias aerogénicas y/o producción de ácido sulfúrico .
Lisina –ornitina – arginina	Morado	Sólido	Picadura y Estría	Alcalina( PF ) - Alcalina(F)	Amarillo (PF) Amarillo (F)	La decarboxilación es el proceso anaeróbico por el cual las bacterias atacan los aminoácidos en su grupo carboxilo (-COOH) dando lugar a una amina (cadaverina), diamina o un anhídrido carbónico.
Urea	Beige	Sólido	Estría	Alcalina( PF ) - Alcalina(F)	Rosa (PF) Beige (F)	Determina la capacidad de un organismo de desdoblar la urea formando dos moléculas de amoniaco por acción de la enzima ureasa (amilasa) que actúa sobre los enlaces C-N del compuesto con excepción de los que poseen enlaces peptídicos.
Citrato	Verde	Sólido	Punción	Alcalina( PF ) - Alcalina(F)	Azul (PF) Verde (F)	Microorganismo capaz de utilizar citrato como única fuente de carbono (en conjunto con las sales de amonio) para el metabolismo, provocando alcalinidad, el metabolismo comprende una condensación de acetilo con la coenzima A y oxalacetato para entrar en el ciclo de Krebs.
Gelatina	Incoloro	Semilíquido	Suspensión		liquida(S) liquida (F)	Microorganismos productores de enzimas proteolíticas que licuan la gelatina esto con el objeto de catabolizar componentes mas pequeños (aminoácidos) que finalmente ingresan a la célula.
Voges Proskauer	Incoloro	Líquido	Suspensión	Alcalina( PF ) - Alcalina(F)	Rojo(S) Rojo (F)	Capacidad de un microorganismo para producir un producto neutro (acetoina) a partir de la fermentación de glucosa.
Malonato	Verde	Semilíquido	Suspensión	Alcalina( PF ) - Alcalina(F)	Azul(S) Azul (F)	Capacidad de un microorganismo para utilizar el malonato como única fuente de carbono.

\*Mac Faddin, Finegold y Braude. Simbología: PF (Pico de flauta) , F (Fondo) y S (Superficie)

**Batería de Bioquímicas empleados del procesamiento de muestras para urocultivos realizado en el Hospital de Pediatría  
Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI**

Bioquímica	Color del Medio	Medio	Inoculación	Reacción Positiva	Color de la reacción	Fundamento
MIO (Movilidad )	Morado	Sólido	Picadura	Alcalina( F )	Turbiedad	La motilidad es producto de la acción flagelar de los microorganismos y esto es observado en los agares sólidos. Cuando la prueba es positiva el agar tiende a formar turbidez.
MIO (Indiol)	Morado	Sólido	Picadura	Alcalina( S )	Anillo rojo	Microorganismo con capacidad de desdoblar (oxidación) el indol en la molécula de triptofano. La reacción de kovacs se basa en la presencia de la estructura pirrólica y con ello se determina la presencia de indol (pH 7.6-7.8).
MIO (Ornitina)	Morado	Sólido	Picadura	Alcalina( F )	Morado	La descarboxilación es el proceso anaeróbico por el cual las bacterias atacan los aminoácidos en su grupo carboxilo (-COOH) dando lugar a una amina, diamina (putrescina o un anhídrido carbónico).

\*Mac Faddin, Finegold y Braude. Simbología: PF (Pico de flauta) , F (Fondo) y S (Superficie)

## I. ANEXO 02 PERFIL SOMATOMETRICO SEXO FEMENINO.

Fuente: Ramos Galvan, R. Archivos de investigación medica. Vol 6. Supl. I. 1975. Nota: El artículo original contiene, además, otros parámetros útiles : segmento superior, segmento inferior, perímetro torácico, superficie corporal, talla sentado, circunferencia del brazo y pierna, diámetro biacromial, diámetro bicrestal.

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
<b>NACIMIENTO</b>								
Peso	2345	2500	2650	2930	3130	3425	3700	2835 ± 342
Talla	45.9	46.5	47.1	47.9	49.9	50.3	51.4	48.5 ± 1.5
S. inferior	17.5	18.2	18.5	19.2	19.9	20.5	21.0	19.1 ± 0.9
P. encefálico	32.2	32.5	33.2	34.0	34.7	35.3	36.0	341 ± 1.0
C. del brazo	8.6	8.9	9.3	9.8	10.3	11.1	13.6	9.8 ± 0.7
C. de la pierna	9.6	9.9	10.3	10.9	11.2	11.8	12.9	10.8 ± 0.7
<b>1 MES</b>								
Peso	3125	3460	3700	3900	4200	4600	4875	4070 ± 378
Talla	48.6	50.4	52.0	53.3	54	55.8	57.0	53.2 ± 2.1
S. inferior	18.5	19.1	19.9	20.5	21.3	22.4	23.0	20.5 ± 1.5
P. cefálico	33.6	34.7	35.7	36.4	37.3	38.4	39.8	36.7 ± 1.3
C. del brazo	9.5	10.0	10.6	10.8	11.5	12.2	12.8	10.9 ± 0.9
C. de la pierna	10.1	10.9	11.4	12.2	12.8	13.5	14.2	12.2 ± 0.9
<b>2 MESES</b>								
Peso	4000	4250	4500	4725	5150	5440	5750	4850 ± 446
Talla	52.5	54.0	55.5	56.4	58.0	59.4	60.4	56.7 ± 2.1
S. inferior	20.0	20.7	21.5	22.1	23.2	24.2	25.3	22.2 ± 1.5
P. cefálico	35.8	36.6	37.3	37.9	38.5	39.9	41.1	37.6 ± 1.3
C. del brazo	10.2	10.6	11.2	11.8	12.4	13.1	13.7	11.9 ± 0.9
C. de la pierna	11.8	12.3	13.0	13.5	14.1	14.6	15.4	13.5 ± 0.9

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
<b>3 MESES</b>								
Peso	4760	5000	5280	5585	5950	6225	6600	5615 ± 505
Talla	55.4	57.0	58.4	59.4	61.0	62.0	63.4	59.7 ± 2.2
S. inferior	21.3	22.2	22.9	23.7	24.6	25.6	26.6	23.9 ± 1.5
P. cefálico	37.4	38.0	38.6	39.2	40.1	41.1	42.8	39.9 ± 1.3
C. del brazo	11.0	11.4	11.9	12.5	13.0	13.6	14.3	12.5 ± 0.9
C. de la pierna	12.7	13.3	13.9	14.5	15.1	15.6	16.4	14.5 ± 0.9
<b>4 MESES</b>								
Peso	5340	5560	5925	6210	6600	7000	7325	6255 ± 550
Talla	58.0	59.6	61.0	62.0	63.5	64.7	65.9	62.1 ± 2.2
S. inferior	22.6	23.4	24.2	25.0	25.8	26.8	28.1	25.2 ± 1.5
P. cefálico	38.5	39.2	39.7	40.4	41.3	42.3	43.6	40.9 ± 1.3
C. del brazo	11.4	11.9	12.4	12.9	13.5	14.2	14.8	13.0 ± 0.9
C. de la pierna	13.3	14.1	14.7	15.3	15.9	16.5	17.2	15.3 ± 1.0
<b>5 MESES</b>								
Peso	5900	6125	6190	6810	7250	7650	8100	6860 ± 597
Talla	60.0	61.7	63.1	64.1	65.7	67.0	68.4	64.4 ± 2.2
S. inferior	23.7	24.5	25.4	26.3	27.0	28.1	29.4	26.4 ± 1.5
P. cefálico	39.3	40.0	40.7	41.5	42.4	43.2	44.4	41.7 ± 1.3
C. del brazo	11.7	12.3	12.8	13.3	13.8	14.5	15.2	13.4 ± 0.9
C. de la pierna	14.0	14.7	15.2	16.0	16.6	17.2	17.8	16.0 ± 1.0
<b>6 MESES</b>								
Peso	6325	6626	6925	7340	7800	8225	8675	7400 ± 636
Talla	62.0	63.5	65.0	66.0	67.7	69.0	70.6	66.3 ± 2.2
S. inferior	24.7	25.5	26.5	27.4	28.3	29.2	30.6	27.5 ± 1.5
P. cefálico	40.0	40.7	41.5	42.4	43.1	44.0	45.0	42.5 ± 1.3
C. del brazo	11.9	12.5	13.1	13.6	14.1	14.8	15.4	13.7 ± 0.9

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
C. de la pierna	14.4	15.2	15.7	16.5	17.2	17.7	18.3	16.5 ± 1.0	
7 MESES									
Peso	6700	7000	7400	7800	8260	7600	9225	7820 ± 672	
Talla	63.6	65.2	66.5	67.6	69.5	71.0	72.5	67.9 ± 2.2	
S. inferior	25.6	26.6	27.5	28.4	29.4	30.4	31.8	28.5 ± 1.5	
P. cefálico	40.6	41.3	42.1	43.2	43.9	44.7	45.6	43.2 ± 1.3	
C. del brazo	12.1	12.7	13.3	13.9	14.4	15.0	15.7	13.9 ± 0.9	
C. de la pierna	14.8	15.5	16.1	16.9	17.6	18.2	18.7	16.9 ± 1.0	
8 MESES									
Peso	7075	7400	7800	8190	8775	9125	9725	8275 ± 703	
Talla	65.2	66.7	68.0	69.4	71.0	72.5	74.1	69.5 ± 2.3	
S. inferior	26.4	27.5	28.4	29.4	30.4	31.4	32.8	29.3 ± 1.6	
P. cefálico	41.1	41.9	42.7	43.8	44.5	45.3	46.2	43.8 ± 1.3	
C. del brazo	12.3	12.9	13.5	14.1	14.6	15.2	15.9	14.1 ± 0.9	
C. de la pierna	15.1	15.8	16.4	17.2	17.9	18.5	19.1	17.2 ± 1.0	
9 MESES									
Peso	7400	7770	8180	8600	9150	9525	10200	8680 ± 730	
Talla	66.5	68.0	69.4	70.7	72.5	73.9	75.6	70.9 ± 2.3	
S. inferior	27.2	28.4	29.3	30.3	31.5	32.5	33.8	30.0 ± 1.6	
P. cefálico	41.6	42.5	43.3	44.4	45.0	45.8	46.7	44.4 ± 1.3	
C. del brazo	12.4	13.1	13.6	14.3	14.7	15.3	16.0	14.3 ± 0.9	
C. de la pierna	15.4	16.1	16.7	17.5	18.2	18.8	19.5	17.5 ± 1.0	
10 MESES									
Peso	7720	8100	8540	8950	9510	9925	10600	9025 ± 750	
Talla	68.0	69.4	70.7	72.0	73.8	75.3	77.0	72.1 ± 2.3	
S. inferior	28.0	29.2	30.0	31.3	32.4	33.4	34.8	30.9 ± 1.6	

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
P. cefálico	42.1	43.0	43.8	44.9	45.4	46.3	47.1	44.7 ± 1.3	
C. del brazo	12.6	13.2	13.8	14.4	14.8	15.5	16.2	14.4 ± 0.9	
C. de la pierna	15.7	16.3	16.9	17.7	18.5	19.1	19.7	17.7 ± 1.0	
11 MESES									
Peso	8000	8420	8850	9520	9820	10350	11100	9350 ± 767	
Talla	69.0	70.5	72.0	73.2	75.0	76.6	78.5	73.4 ± 2.4	
S. inferior	28.7	29.9	30.9	32.1	33.3	34.2	35.7	31.7 ± 1.6	
P. cefálico	42.5	43.3	44.2	45.2	45.8	46.6	47.5	45.1 ± 1.3	
C. del brazo	12.7	13.3	13.9	14.5	15.0	15.6	16.3	14.5 ± 0.9	
C. de la pierna	15.9	16.5	17.1	17.9	18.7	19.3	20.0	17.9 ± 1.0	
12 MESES									
Peso	8250	8690	9150	9600	10125	10730	11475	9680 ± 795	
Talla	70.1	71.6	73.1	74.4	76.3	77.8	79.8	74.6 ± 2.4	
S. inferior	29.2	30.6	31.6	32.6	33.9	34.9	36.3	32.4 ± 1.6	
P. cefálico	42.8	43.6	44.6	45.6	46.22	47.0	47.8	45.5 ± 1.3	
C. del brazo	12.8	13.5	14.0	14.6	15.1	15.7	16.4	14.6 ± 0.9	
C. de la pierna	16.1	16.7	17.3	18.1	18.9	19.5	20.2	18.2 ± 1.0	
1 AÑO 1/12									
Peso	8490	8950	9400	9900	10450	11025	11850	9950 ± 805	
Talla	71.2	72.7	74.2	75.5	77.4	79.0	81.0	75.7 ± 2.5	
S. inferior	29.9	31.2	32.3	33.4	34.7	35.7	37.1	33.1 ± 1.7	
P. cefálico	43.2	44.0	45.0	45.9	46.5	47.3	48.1	45.8 ± 1.3	
C. del brazo	12.9	13.6	14.1	14.7	15.2	15.8	16.5	14.7 ± 0.9	
C. de la pierna	16.3	16.9	17.5	18.3	19.1	19.7	20.4	18.4 ± 1.1	
1 AÑO 2/12									
Peso	8725	9180	9650	10175	10725	11310	12100	10180 ± 825	
Talla	72.2	73.7	75.3	76.6	78.4	80.2	82.1	76.7 ± 2.5	

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
S. inferior	30.5	31.9	33.0	34.0	35.2	36.4	37.8		33.8 ± 1.7
P. cefálico	43.5	44.3	45.2	46.2	46.8	47.6	48.4		46.0 ± 1.3
C. del brazo	13.0	13.6	14.2	14.8	15.3	15.9	16.7		14.8 ± 0.9
C. de la pierna	16.4	17.0	17.7	18.5	19.3	19.9	20.6		18.5 ± 1.1
1 AÑO 3/12									
Peso	8910	9380	9860	10400	10985	11550	12350		10450 ± 835
Talla	73.0	74.7	76.3	77.5	79.4	81.2	83.2		77.7 ± 2.5
S. inferior	31.1	32.4	33.5	34.6	35.9	37.0	38.4		34.4 ± 1.7
P. cefálico	43.7	44.6	45.4	46.4	47.1	47.9	48.7		46.2 ± 1.4
C. del brazo	13.1	13.7	14.3	14.9	15.4	16.0	16.8		14.9 ± 0.9
C. de la pierna	16.6	17.2	17.8	18.7	19.4	20.1	20.8		18.7 ± 1.1
1 AÑO 4/12									
Peso	9100	9590	10070	10620	1119	11815	12575		10660 ± 855
Talla	73.9	75.6	77.2	78.6	80.4	82.1	84.4		78.8 ± 2.6
S. inferior	31.6	33.0	34.0	35.2	36.5	37.6	39.1		35.0 ± 1.7
P. cefálico	44.0	44.8	45.7	46.7	47.3	48.1	48.9		46.5 ± 1.4
C. del brazo	13.2	13.8	14.4	15.0	15.5	16.1	16.9		14.9 ± 0.9
C. de la pierna	16.7	17.3	18.0	18.8	19.6	20.2	21.0		18.8 ± 1.1
1 AÑO 5/12									
Peso	9300	9800	10275	10850	11420	12050	12825		10890 ± 860
Talla	74.8	76.5	78.1	79.6	81.4	83.2	85.4		79.7 ± 2.6
S. inferior	33.2	33.5	34.6	35.7	37.0	38.1	39.6		35.6 ± 1.8
P. cefálico	44.2	45.0	45.9	46.9	47.6	48.3	49.1		46.7 ± 1.4
C. del brazo	13.3	13.9	14.5	15.1	15.6	16.2	17.0		15.0 ± 0.9
C. de la pierna	16.8	17.4	18.2	18.9	19.7	20.3	21.1		18.9 ± 1.1
1 AÑO 6/12									
Peso	9500	10000	10500	11080	11640	12275	13075		11100 ± 880

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
Talla	75.6	77.4	79.1	80.6	82.5	84.1	86.3		80.6 ± 2.7
S. inferior	32.6	34.0	35.1	36.2	37.6	38.7	40.1		36.1 ± 1.8
P. cefálico	44.4	45.2	46.1	47.1	47.8	48.5	49.3		46.9 ± 1.49
C. del brazo	13.4	13.9	14.6	15.1	15.7	16.2	17.1		15.0 ± 0.9
C. de la pierna	17.0	17.5	18.3	19.0	19.8	20.5	21.2		19.0 ± 1.1
1 AÑO 7/12									
Peso	9690	10215	10710	11300	11855	12500	13315		11350 ± 900
Talla	76.5	78.3	80.0	81.5	83.3	85.1	87.2		81.7 ± 2.7
S. inferior	31.1	34.5	35.5	36.7	38.1	39.3	40.7		36.7 ± 1.8
P. cefálico	44.5	45.4	46.3	47.3	48.0	48.7	49.5		47.1 ± 1.4
C. del brazo	13.4	14.0	14.6	15.2	15.7	16.3	17.1		15.1 ± 0.9
C. de la pierna	17.1	17.6	18.4	19.2	20.0	20.6	21.3		19.1 ± 1.1
1 AÑO 8/12									
Peso	9880	10400	10910	11515	12090	12730	13565		11550 ± 900
Talla	77.2	79.0	81.0	82.4	84.2	86.0	88.1		82.6 ± 2.8
S. inferior	33.6	35.0	36.0	37.3	38.6	39.7	41.23		37.3 ± 1.8
P. cefálico	44.7	45.5	46.5	47.4	48.2	49.0	49.7		47.3 ± 1.4
C. del brazo	13.5	14.0	14.7	15.2	15.8	16.4	17.2		15.2 ± 0.9
C. de la pierna	17.2	17.7	18.5	19.3	20.1	20.7	21.4		19.2 ± 1.1
1 AÑO 9/12									
Peso	10080	10595	11075	11725	12285	12970	13790		11760 ± 930
Talla	77.9	79.8	81.7	83.3	85.1	86.9	89.2		83.4 ± 2.8
S. inferior	34.1	35.4	36.6	37.8	39.1	40.2	41.7		37.8 ± 1.9
P. cefálico	44.9	45.7	46.6	47.5	48.4	49.1	49.8		47.5 ± 1.4
C. del brazo	13.6	14.0	14.8	15.3	15.9	16.5	17.3		15.2 ± 0.9
C. de la pierna	17.3	17.8	18.6	19.4	20.2	20.8	21.5		19.3 ± 1.1

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
<b>1 AÑO 10/12</b>								
Peso	10280	10780	11290	11915	12490	13170	14010	11980 ± 945
Talla	78.6	80.6	82.5	84.0	86.0	87.9	90.1	84.3 ± 2.9
S. inferior	34.6	35.9	37.1	38.3	39.6	40.8	42.2	38.3 ± 1.9
P. cefálico	45.0	45.9	46.8	47.7	48.5	49.3	50.0	47.6 ± 1.4
C. del brazo	13.6	14.1	14.8	15.3	15.9	16.5	17.3	15.2 ± 0.9
C. de la pierna	17.4	17.9	18.7	19.5	20.3	20.9	21.6	19.4 ± 1.1
<b>2 AÑOS</b>								
Peso	10500	11130	11675	12280	12890	13585	14500	12360 ± 975
Talla	80.2	82.0	83.7	85.7	87.7	89.6	91.8	86.0 ± 3.0
S. inferior	35.6	36.8	38.0	39.4	40.5	41.7	43.2	39.3 ± 2.0
P. cefálico	45.3	46.2	47.1	48.0	48.8	49.6	50.3	48.0 ± 1.4
C. del brazo	13.6	14.2	14.9	15.5	16.1	16.7	17.4	15.4 ± 0.9
C. de la pierna	17.5	18.1	18.8	19.6	20.4	21.1	21.8	19.6 ± 1.1
<b>2 AÑOS 3/12</b>								
Peso	11000	11600	12140	12800	13465	14260	15285	12980 ± 1020
Talla	82.4	84.0	85.7	87.9	90.1	92.3	94.3	88.4 ± 3.2
S. inferior	37.0	38.2	39.4	40.8	41.9	43.1	44.7	40.8 ± 2.0
P. cefálico	45.6	46.5	47.4	48.3	49.2	50.0	50.7	48.4 ± 1.6
C. del brazo	13.7	14.3	15.0	15.6	16.2	16.8	17.6	15.5 ± 1.0
C. de la pierna	18.3	19.0	19.8	20.6	21.3	22.0	22.0	19.8 ± 1.1
<b>2 AÑOS 6/12</b>								
Peso	11510	12045	12500	13300	14015	14900	16035	13415 ± 1075
Talla	84.3	86.1	87.9	90.0	92.3	94.5	96.7	90.4 ± 3.3
S. inferior	38.2	39.6	40.8	42.1	43.2	44.5	46.2	42.1 ± 2.1
P. cefálico	46.0	46.8	47.7	48.6	49.5	50.3	51.1	48.8 ± 1.4
C. del brazo	13.8	14.3	15.1	15.7	16.3	16.9	17.7	15.7 ± 1.0

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
<b>C. de la pierna</b>								
	17.9	18.4	19.2	20.0	20.8	21.5	22.3	20.0 ± 1.1
<b>2 AÑOS 9/12</b>								
Peso	11940	12535	13110	13770	14575	15535	16785	14040 ± 1135
Talla	86.2	87.9	89.8	92.1	94.5	96.8	99.9	92.4 ± 3.4
S. inferior	39.6	40.8	42.2	43.5	44.6	45.9	47.6	43.5 ± 2.1
P. cefálico	46.2	47.1	48.0	48.9	49.7	50.6	51.4	49.0 ± 1.4
C. del brazo	13.8	14.4	15.2	15.8	16.4	17.1	17.8	15.8 ± 1.0
C. de la pierna	18.1	18.6	19.4	20.2	21.0	21.8	22.5	20.2 ± 1.1
<b>3 AÑOS</b>								
Peso	12375	13000	13605	14250	15095	16190	17500	14520 ± 1175
Talla	88.0	89.8	91.8	94.1	96.6	98.8	101.6	44.3 ± 3.5
S. inferior	40.8	42.1	43.4	44.6	45.8	47.3	49.1	44.7 ± 2.2
P. cefálico	46.4	47.4	48.3	49.3	50.0	50.9	51.7	49.1 ± 1.4
C. del brazo	13.9	14.5	15.2	15.9	16.5	17.2	18.0	15.9 ± 1.0
C. de la pierna	18.3	18.8	19.6	20.4	21.2	22.0	22.7	20.4 ± 1.2
<b>3 AÑOS 3/12</b>								
Peso	12790	13445	14050	14730	15635	16860	18250	15050 ± 1235
Talla	89.6	91.5	93.6	96.0	98.5	100.8	103.6	96.3 ± 3.6
S. inferior	41.8	43.2	44.6	45.9	47.1	48.5	50.4	40.6 ± 2.3
P. cefálico	46.6	47.6	48.5	49.6	50.2	51.1	51.9	49.3 ± 1.4
C. del brazo	13.9	14.6	15.3	16.0	16.6	17.3	18.1	16.0 ± 1.0
C. de la pierna	18.4	19.0	19.8	20.6	21.4	22.2	23.0	20.5 ± 1.2
<b>3 AÑOS 6/12</b>								
Peso	13220	13880	14500	15225	16225	17517	18900	15595 ± 1295
Talla	91.4	93.4	95.4	97.8	100.2	102.6	105.3	98.0 ± 3.6
S. inferior	43.1	44.3	45.7	47.0	48.2	49.7	51.7	47.0 ± 2.3
P. cefálico	46.8	47.8	48.7	49.7	50.4	51.3	52.2	49.5 ± 1.4

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
C. del brazo	14.0	14.6	15.4	16.1	16.7	17.4	18.3	16.2 ± 1.0	
C. de la pierna	18.5	19.1	20.0	20.8	21.6	22.4	23.2	20.7 ± 1.3	
<b>3 AÑOS 9/12</b>									
Peso	13645	14315	14950	15720	16775	18150	19560	16165 ± 1375	
Talla	93.0	95.1	97.3	99.5	102.0	104.5	107.3	99.7 ± 3.7	
S. inferior	44.2	45.4	46.8	48.2	49.4	50.9	53.1	48.1 ± 2.4	
P. cefálico	47.0	48.0	48.9	49.9	50.6	51.5	52.3	49.7 ± 1.4	
C. del brazo	14.1	14.7	15.5	16.2	16.8	17.5	18.4	16.3 ± 1.0	
C. de la pierna	18.6	19.3	20.2	21.0	21.8	22.6	23.4	20.9 ± 1.3	
<b>4 AÑOS</b>									
Peso	14025	14740	15400	16240	17365	18800	20200	16690 ± 1450	
Talla	94.5	96.6	99.0	101.2	103.6	106.2	109.1	101.4 ± 3.8	
S. inferior	45.2	46.5	48.0	49.3	50.6	52.2	54.4	49.3 ± 2.4	
P. cefálico	47.2	48.2	49.1	50.0	50.8	51.6	52.5	40.8 ± 1.4	
C. del brazo	14.2	14.8	15.6	16.3	16.9	17.7	18.6	16.4 ± 1.0	
C. de la pierna	18.8	19.5	20.4	21.2	22.0	22.8	23.7	21.1 ± 1.4	
<b>4 AÑOS 3/12</b>									
Peso	14430	15170	15875	16750	17920	19400	20895	17170 ± 1580	
Talla	96.0	98.2	100.5	102.8	105.2	108.2	110.8	103.0 ± 3.9	
S. inferior	46.2	47.6	49.0	50.4	51.7	53.3	55.6	50.5 ± 2.4	
P. cefálico	47.4	48.3	49.2	50.1	50.9	51.8	52.6	50.0 ± 1.4	
C. del brazo	14.2	14.9	15.6	16.4	17.1	17.8	18.8	16.6 ± 1.1	
C. de la pierna	19.0	19.7	20.6	21.4	22.2	23.0	23.9	21.3 ± 1.5	
<b>4 AÑOS 6/12</b>									
Peso	14830	15585	16320	17270	18480	20000	21580	17650 ± 1660	
Talla	97.5	99.6	102.0	104.3	106.8	109.8	112.5	104.6 ± 4.0	
S. inferior	47.1	48.6	50.0	51.6	52.9	54.4	56.7	51.6 ± 2.6	

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
P. cefálico	47.5	48.4	49.3	50.2	51.0	51.9	52.7	50.2 ± 1.4	
C. del brazo	14.3	15.0	15.7	16.5	17.2	18.0	18.9	16.7 ± 1.1	
C. de la pierna	19.1	19.9	20.8	21.6	22.4	23.2	24.1	21.5 ± 1.6	
<b>4 AÑOS 9/12</b>									
Peso	15240	16000	16775	17780	19005	20625	22240	18175 ± 1745	
Talla	98.7	100.7	103.4	105.8	108.3	111.3	114.2	106.2 ± 4.1	
S. inferior	48.1	49.5	51.0	52.7	54.0	55.6	57.8	52.8 ± 2.5	
P. cefálico	47.6	48.5	49.4	50.3	51.2	52.0	52.8	50.3 ± 1.4	
C. del brazo	14.4	15.1	15.8	16.6	17.3	18.1	19.1	16.8 ± 1.1	
C. de la pierna	19.2	20.1	21.0	21.8	22.7	23.4	24.3	21.7 ± 1.6	
<b>5 AÑOS</b>									
Peso	15630	16400	17250	18250	19570	21205	22950	18700 ± 1833	
Talla	100.1	102.3	105.0	107.3	110.0	112.8	115.8	107.6 ± 4.3	
S. inferior	49.0	50.5	52.0	53.8	55.1	56.5	59.0	53.9 ± 2.6	
P. cefálico	47.7	48.6	49.5	50.4	51.3	52.1	52.9	50.4 ± 1.4	
C. del brazo	14.5	15.2	15.9	16.7	17.4	18.2	19.2	16.9 ± 1.1	
C. de la pierna	19.4	20.3	21.1	22.0	22.9	23.6	24.5	22.0 ± 1.6	
<b>5 AÑOS 3/12</b>									
Peso	16020	16825	17715	18790	20160	21810	23700	19185 ± 1920	
Talla	101.5	103.8	106.4	108.8	111.5	114.4	117.5	109.1 ± 4.3	
S. inferior	49.9	51.5	53.0	54.9	56.1	57.6	60.1	55.0 ± 2.6	
P. cefálico	47.8	48.7	49.6	50.5	51.4	52.2	53.1	50.5 ± 1.4	
C. del brazo	14.5	15.2	16.0	16.7	17.5	18.4	19.4	17.0 ± 1.2	
C. de la pierna	19.6	20.4	21.3	22.2	23.1	23.9	24.8	22.3 ± 1.7	
<b>5 AÑOS 6/12</b>									
Peso	16400	17240	18170	19270	20750	22510	24510	19680 ± 1970	
Talla	102.8	105.1	107.8	110.2	113.0	115.1	119.0	110.6 ± 4.3	

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
S. inferior	50.8	52.4	54.0	55.9	57.1	58.8	61.2	56.0 ± 2.6
P. cefálico	47.9	48.8	49.7	50.6	51.5	52.3	53.2	50.5 ± 1.4
C. del brazo	14.6	15.3	16.1	16.8	17.6	18.5	19.6	17.1 ± 1.2
C. de la pierna	19.7	20.6	21.5	22.4	23.3	23.1	25.0	22.5 ± 1.7
5 AÑOS 9/12								
Peso	16790	17610	18625	19800	21380	23215	25290	20230 ± 2060
Talla	104.0	106.4	109.1	111.7	114.15	117.4	120.7	112.2 ± 4.3
S. inferior	51.7	53.3	55.0	56.8	58.1	59.9	62.3	56.9 ± 2.6
P. cefálico	48.0	48.8	49.8	50.7	51.5	52.4	53.3	50.6 ± 1.4
C. del brazo	14.6	15.4	16.2	16.9	17.7	18.6	19.7	17.2 ± 1.2
C. de la pierna	19.9	20.8	21.7	22.6	23.5	24.4	25.3	22.8 ± 1.8
6 AÑOS								
Peso	17200	18100	19110	20330	22050	23940	26050	20830 ± 2165
Talla	105.2	107.8	110.6	113.2	115.9	119.2	122.5	113.6 ± 4.3
S. inferior	52.6	54.2	56.0	57.7	59.1	60.8	63.4	58.0 ± 2.7
P. cefálico	48.1	48.9	49.9	50.7	51.6	52.5	53.4	50.7 ± 1.4
C. del brazo	14.7	15.4	16.3	17.0	17.8	18.7	19.9	17.3 ± 1.3
C. de la pierna	20.1	21.0	21.9	22.8	23.7	24.6	25.6	23.0 ± 1.8
6 AÑOS 6/12								
Peso	18025	19000	20090	21470	23420	25430	27825	22000 ± 2355
Talla	170.6	110.3	113.3	116.0	119.0	122.1	124.8	116.5 ± 4.5
S. inferior	54.2	56.1	57.9	59.6	61.0	62.9	65.5	60.0 ± 2.7
P. cefálico	48.2	48.9	50.0	50.7	51.7	52.6	53.5	50.9 ± 1.4
C. del brazo	14.9	15.7	16.4	17.2	18.7	19.2	20.3	17.5 ± 1.3
C. de la pierna	20.4	21.5	22.3	23.2	24.2	25.1	26.1	23.4 ± 1.8
7 AÑOS								
Peso	18935	19985	21140	22625	24870	27160	29810	23330 ± 2590

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
Talla	110.2	113.0	116.0	118.9	121.8	125.3	129.1	119.5 ± 4.9
S. inferior	55.9	57.8	59.6	61.5	63.0	65.0	67.7	61.8 ± 2.7
P. cefálico	48.3	49.0	50.0	50.8	51.8	52.7	53.6	51.1 ± 1.3
C. del brazo	15.1	15.9	16.7	17.4	18.5	19.5	20.6	17.9 ± 1.4
C. de la pierna	20.7	21.6	22.7	23.6	24.7	25.6	26.7	23.9 ± 1.9
7 AÑOS 6/12								
Peso	19855	20970	22290	24000	26520	28930	32000	24650 ± 2860
Talla	112.7	115.6	118.8	121.7	124.8	128.3	132.4	122.2 ± 5.1
S. inferior	57.6	59.5	61.4	63.4	65.0	67.0	69.8	63.6 ± 2.8
P. cefálico	48.4	49.2	50.1	51.0	51.9	52.8	53.8	51.2 ± 1.3
C. del brazo	15.3	16.1	16.9	17.7	18.8	19.9	21.0	18.1 ± 1.5
C. de la pierna	21.0	22.0	23.1	24.0	25.2	26.4	27.3	24.3 ± 1.9
8 AÑOS								
Peso	20800	22130	23575	25350	28150	30800	34070	25980 ± 3170
Talla	115.3	118.2	121.5	124.6	127.9	131.4	135.7	125.0 ± 5.3
S. inferior	59.2	61.1	63.2	65.0	66.9	69.0	71.8	65.2 ± 2.8
P. cefálico	48.4	49.4	50.2	51.1	52.0	53.0	53.9	51.3 ± 1.3
C. del brazo	15.3	16.1	17.2	18.1	19.1	20.2	21.4	18.5 ± 1.5
C. de la pierna	21.0	22.0	23.5	24.5	25.7	26.7	27.9	24.8 ± 1.9
8 AÑOS 6/12								
Peso	21910	23300	24850	26750	29840	33000	36150	27400 ± 3425
Talla	118.0	121.0	124.2	127.5	130.8	134.6	139.0	127.7 ± 5.3
S. inferior	60.7	62.8	65.0	66.8	68.7	70.9	73.9	67.0 ± 2.9
P. cefálico	48.6	49.5	50.3	51.3	52.2	53.2	54.1	51.5 ± 1.3
C. del brazo	15.7	16.6	17.6	18.4	19.5	20.7	21.9	18.8 ± 1.6
C. de la pierna	21.7	22.9	23.9	25.0	26.2	27.3	28.5	25.2 ± 1.9

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
Talla	110.2	113.0	116.0	118.9	121.8	125.3	129.1	119.5 ± 4.9
S. inferior	55.9	57.8	59.6	61.5	63.0	65.0	67.7	61.8 ± 2.7
P. cefálico	48.3	49.0	50.0	50.8	51.8	52.7	53.6	51.1 ± 1.3
C. del brazo	15.1	15.9	16.7	17.4	18.5	19.5	20.6	17.9 ± 1.4
C. de la pierna	20.7	21.6	22.7	23.6	24.7	25.6	26.7	23.9 ± 1.9
7 AÑOS 6/12								
Peso	19855	20970	22290	24000	26520	28930	32000	24650 ± 2860
Talla	112.7	115.6	118.8	121.7	124.8	128.3	132.4	122.2 ± 5.1
S. inferior	57.6	59.5	61.4	63.4	65.0	67.0	69.8	63.6 ± 2.8
P. cefálico	48.4	49.2	50.1	51.0	51.9	52.8	53.8	51.2 ± 1.3
C. del brazo	15.3	16.1	16.9	17.7	18.8	19.9	21.0	18.1 ± 1.5
C. de la pierna	21.0	22.0	23.1	24.0	25.2	26.4	27.3	24.3 ± 1.9
8 AÑOS								
Peso	20800	22130	23575	25350	28150	30800	34070	25980 ± 3170
Talla	115.3	118.2	121.5	124.6	127.9	131.4	135.7	125.0 ± 5.3
S. inferior	59.2	61.1	63.2	65.0	66.9	69.0	71.8	65.2 ± 2.8
P. cefálico	48.4	49.4	50.2	51.1	52.0	53.0	53.9	51.3 ± 1.3
C. del brazo	15.3	16.1	17.2	18.1	19.1	20.2	21.4	18.5 ± 1.5
C. de la pierna	21.0	22.0	23.5	24.5	25.7	26.7	27.9	24.8 ± 1.9
8 AÑOS 6/12								
Peso	21910	23300	24850	26750	29840	33000	36150	27400 ± 3425
Talla	118.0	121.0	124.2	127.5	130.8	134.6	139.0	127.7 ± 5.3
S. inferior	60.7	62.8	65.0	66.8	68.7	70.9	73.9	67.0 ± 2.9
P. cefálico	48.6	49.5	50.3	51.3	52.2	53.2	54.1	51.5 ± 1.3
C. del brazo	15.7	16.6	17.6	18.4	19.5	20.7	21.9	18.8 ± 1.6
C. de la pierna	21.7	22.9	23.9	25.0	26.2	27.3	28.5	25.2 ± 1.9

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
9 AÑOS								
Peso	23075	24525	26200	28340	31670	35025	38480	29055 ± 3715
Talla	120.3	123.5	126.8	130.4	133.9	137.7	142.4	130.1 ± 5.4
S. inferior	62.2	64.5	66.6	68.5	70.9	72.7	75.7	68.7 ± 3.0
P. cefálico	48.7	49.7	50.5	51.5	52.4	53.3	54.3	51.7 ± 1.2
C. del brazo	15.9	16.9	17.9	18.8	19.9	21.1	22.3	19.2 ± 1.6
C. de la pierna	22.2	23.4	24.3	25.5	26.7	27.9	29.1	25.8 ± 1.9
9 AÑOS 6/12								
Peso	24370	25950	27650	30050	33800	37375	41200	30750 ± 4150
Talla	123.0	126.2	129.4	133.2	136.9	140.8	145.6	132.7 ± 5.6
S. inferior	63.7	66.0	68.3	70.3	72.3	74.5	77.6	70.5 ± 3.1
P. cefálico	48.8	49.9	50.7	51.7	52.7	53.6	54.5	52.0 ± 1.2
C. del brazo	16.2	17.2	18.2	19.2	20.3	21.5	22.7	19.6 ± 1.6
C. de la pierna	22.7	23.9	24.9	26.0	27.2	28.5	29.8	26.3 ± 1.9
10 AÑOS								
Peso	25700	27350	29400	32070	36300	40140	44400	32780 ± 4655
Talla	125.5	129.0	132.4	136.1	139.8	144.0	148.8	135.9 ± 6.0
S. inferior	65.0	67.5	69.8	72.0	74.0	76.5	79.7	72.2 ± 3.2
P. cefálico	49.0	50.1	51.0	52.0	53.0	53.9	54.8	52.2 ± 1.3
C. del brazo	16.5	17.6	18.6	19.6	20.8	22.0	23.2	20.0 ± 1.6
C. de la pierna	23.2	24.4	25.4	26.6	27.9	29.1	30.6	26.9 ± 1.8
10 AÑOS 6/12								
Peso	27250	29000	31250	34500	39250	43300	48300	35300 ± 5225
Talla	128.2	132.2	135.7	139.4	143.3	147.5	152.2	139.3 ± 6.3
S. inferior	66.4	69.0	71.3	73.9	75.9	78.4	81.6	74.1 ± 3.3
P. cefálico	49.3	50.4	51.3	52.3	53.3	54.3	55.2	52.6 ± 1.3
C. del brazo	16.8	18.0	19.0	20.0	21.3	22.5	23.8	20.4 ± 1.5
C. de la pierna	23.7	25.0	26.0	27.2	28.5	29.9	31.5	27.6 ± 1.8

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
<b>11 AÑOS</b>									
Peso	28925	30950	33650	37300	42350	46750	52810	37425 ± 5920	
Talla	131.4	135.2	138.9	142.6	146.8	151.0	155.4	142.8 ± 6.7	
S. inferior	67.8	70.4	72.8	75.5	77.7	80.1	83.5	75.9 ± 3.4	
P. cefálico	49.7	50.6	51.6	52.6	53.6	54.6	55.5	53.0 ± 1.3	
C. del brazo	17.2	18.4	19.4	20.6	21.8	23.0	24.3	20.9 ± 1.5	
C. de la pierna	24.3	25.5	26.7	27.9	29.3	30.7	32.3	28.3 ± 1.8	
<b>11 AÑOS 6/12</b>									
Peso	30750	33275	36500	40900	45600	50475	57480	41900 ± 6580	
Talla	134.6	138.2	141.8	145.8	150.0	154.4	158.6	146.3 ± 6.9	
S. inferior	69.2	71.9	74.4	77.1	79.3	81.7	85.2	77.6 ± 3.5	
P. cefálico	50.0	51.0	52.0	53.0	53.9	55.0	55.9	53.4 ± 1.3	
C. del brazo	17.6	18.8	19.8	21.1	22.3	23.6	25.0	21.4 ± 1.4	
C. de la pierna	24.9	26.2	27.4	28.7	30.1	31.6	33.2	29.1 ± 1.7	
<b>12 AÑOS</b>									
Peso	33000	35900	39500	44150	48800	54080	61200	45020 ± 7068	
Talla	137.5	141.2	144.6	149.0	153.2	157.7	161.8	149.5 ± 7.0	
S. inferior	70.5	73.3	75.9	78.6	80.8	83.3	86.9	79.2 ± 3.5	
P. cefálico	50.4	51.4	52.4	53.4	54.3	55.3	56.4	53.7 ± 1.4	
C. del brazo	18.0	19.2	20.3	21.7	22.9	24.2	25.7	21.9 ± 1.5	
C. de la pierna	25.5	26.9	28.2	29.5	30.9	32.4	34.0	29.9 ± 1.7	
<b>12 AÑOS 6/12</b>									
Peso	35300	38825	42570	46950	51550	57300	63685	47500 ± 7125	
Talla	140.0	143.6	147.2	151.5	155.8	160.1	164.5	152.6 ± 6.9	
S. inferior	71.7	74.6	77.4	79.9	82.4	84.8	88.3	80.5 ± 3.6	
P. cefálico	50.8	51.7	52.7	53.7	54.7	55.7	56.7	54.1 ± 1.4	
C. del brazo	18.4	19.7	20.9	22.2	23.5	24.8	26.4	22.3 ± 1.5	
C. de la pierna	26.3	27.6	29.0	30.3	31.7	33.1	34.7	30.6 ± 1.7	

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
<b>13 AÑOS</b>									
Peso	38050	41700	45500	49250	54200	59630	65670	49700 ± 7205	
Talla	142.5	146.1	149.8	153.7	158.0	162.3	166.6	154.9 ± 6.8	
S. inferior	73.0	75.9	78.7	81.2	83.7	86.1	89.3	81.6 ± 3.6	
P. cefálico	51.1	52.0	53.0	54.1	55.0	56.0	57.0	54.3 ± 1.4	
C. del brazo	18.8	20.1	21.4	22.8	24.1	25.4	27.1	23.0 ± 1.5	
C. de la pierna	26.9	28.3	29.6	30.9	32.4	33.7	35.2	31.3 ± 1.7	
<b>13 AÑOS 6/12</b>									
Peso	41075	44175	47900	51250	56600	61410	67090	51480 ± 7210	
Talla	144.6	148.2	151.4	155.7	159.8	164.0	168.1	156.5 ± 6.8	
S. inferior	74.0	77.0	79.9	82.3	84.5	87.0	90.0	82.4 ± 3.6	
P. cefálico	51.4	52.3	53.3	54.3	55.3	56.3	57.3	54.5 ± 1.4	
C. del brazo	19.2	20.6	21.9	23.3	24.7	26.0	27.7	23.7 ± 1.6	
C. de la pierna	27.6	29.0	30.2	31.5	33.0	34.2	35.7	31.9 ± 1.6	
<b>14 AÑOS</b>									
Peso	42800	45900	49275	52850	58250	62900	68015	53100 ± 6900	
Talla	146.0	149.3	152.8	157.1	161.2	165.2	169.0	158.0 ± 6.7	
S. inferior	74.9	78.0	80.6	83.1	85.2	87.7	90.6	83.0 ± 3.6	
P. cefálico	51.6	52.5	53.5	54.5	55.5	56.5	57.6	54.7 ± 1.4	
C. del brazo	19.6	21.0	22.4	23.9	25.2	26.5	28.3	24.3 ± 1.6	
C. de la pierna	28.2	29.5	30.7	32.0	33.4	34.6	36.1	32.4 ± 1.6	
<b>14 AÑOS 6/12</b>									
Peso	43745	46800	50050	54000	59300	63800	68580	54640 ± 7050	
Talla	146.7	149.8	153.4	158.0	162.0	166.0	169.7	158.4 ± 6.7	
S. inferior	75.7	78.8	81.4	83.7	85.7	88.1	90.9	83.4 ± 3.6	
P. cefálico	51.7	52.6	53.7	54.7	55.6	56.7	57.57	54.9 ± 1.4	
C. del brazo	20.0	21.5	22.9	24.4	25.7	27.0	28.8	24.8 ± 1.6	
C. de la pierna	28.7	29.9	31.1	32.3	33.7	35.0	36.4	32.7 ± 1.6	

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
<b>15 AÑOS</b>									
Peso	44370	47220	50650	54850	60150	64300	68930	55510	± 7105
Talla	147.0	150.0	153.7	158.3	162.4	166.4	170.2	158.6	± 6.8
S. inferior	76.1	79.3	81.8	84.1	86.0	88.4	91.2	83.6	± 3.6
P. cefálico	51.8	52.7	53.8	54.8	55.8	56.8	57.8	55.0	± 1.4
C. del brazo	20.4	21.9	23.2	24.8	26.1	27.3	29.2	25.2	± 1.6
C. de la pierna	29.1	30.2	31.4	32.6	34.0	35.2	36.6	33.0	± 1.6
<b>15 AÑOS 6/12</b>									
Peso	44640	47450	51000	55445	60550	64540	69200	56025	± 6950
Talla	147.2	150.2	153.9	158.6	162.6	166.6	170.5	159.2	± 6.9
S. inferior	76.4	79.5	82.2	84.4	86.3	88.7	91.4	83.8	± 3.6
P. cefálico	51.8	52.8	53.8	54.9	55.9	56.9	57.8	55.2	± 1.4
C. del brazo	20.7	22.1	23.4	25.2	26.3	27.5	29.5	25.5	± 1.6
C. de la pierna	29.3	30.4	31.5	32.7	34.1	35.3	36.6	33.3	± 1.6
<b>16 AÑOS</b>									
Peso	44750	47575	51250	55860	60800	64770	69390	56460	± 7000
Talla	147.6	150.4	154.1	159.0	163.0	167.0	171.0	159.6	± 7.0
S. inferior	76.5	79.6	82.4	84.6	86.5	89.0	91.0	84.0	± 3.5
P. cefálico	51.8	52.8	53.8	54.9	55.9	56.9	57.8	55.2	± 1.3
C. del brazo	20.8	22.2	23.6	25.3	26.4	27.6	29.6	25.5	± 1.5
C. de la pierna	29.3	30.3	31.5	32.7	34.1	35.3	36.6	33.2	± 1.5
<b>16 AÑOS 6/12</b>									
Peso	44805	47700	51340	56030	60870	64750	69510	56710	± 7145
Talla	147.8	150.8	154.4	159.1	163.3	167.3	171.1	160.0	± 7.1
S. inferior	76.5	79.7	82.5	84.6	86.6	89.0	91.8	84.0	± 3.4
P. cefálico	51.8	52.8	53.8	53.9	54.9	56.9	57.8	55.2	± 1.3
C. del brazo	20.8	22.2	23.6	25.3	26.4	27.6	29.6	25.4	± 1.4

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
C. de la pierna	29.2	30.2	31.4	32.6	34.0	35.2	36.5	33.1	± 1.5
<b>17 AÑOS</b>									
Peso	44835	47750	51400	56090	60900	64800	69570	56800	± 7157
Talla	148.1	151.0	154.8	159.4	163.7	167.6	171.3	160.2	± 7.3
S. inferior	76.5	79.7	82.5	84.7	86.6	89.1	91.8	84.0	± 3.3
P. cefálico	51.8	52.8	53.8	54.9	55.9	56.9	57.8	55.2	± 1.3
C. del brazo	20.7	22.0	23.5	25.2	26.1	27.5	29.5	25.2	± 1.3
C. de la pierna	29.0	30.1	31.2	32.4	33.8	35.1	36.4	32.8	± 1.5
<b>17 AÑOS 6/12</b>									
Peso	44850	47800	51500	56100	60900	64875	69615	56855	± 7165
Talla	148.4	151.3	155.1	159.6	164.0	167.8	171.5	160.4	± 7.3
S. inferior	76.5	79.7	82.5	84.7	86.6	89.1	91.9	84.0	± 3.2
P. cefálico	51.8	52.8	53.8	54.9	55.9	56.9	57.8	55.2	± 1.3
C. del brazo	20.4	21.8	23.2	24.9	26.1	27.4	29.2	24.8	± 1.3
C. de la pierna	28.8	29.8	30.9	32.2	33.6	34.9	36.2	32.6	± 1.5
<b>18 AÑOS</b>									
Peso	44850	47850	51575	56100	60900	64900	69645	56885	± 7170
Talla	148.8	151.5	155.4	159.8	164.3	168.0	171.8	160.6	± 7.4
S. inferior	76.5	79.7	82.5	84.7	86.6	89.1	91.9	84.0	± 3.0
P. cefálico	51.8	52.8	53.8	54.9	55.9	56.9	57.8	55.2	± 1.3
C. del brazo	20.2	21.4	22.9	24.7	25.9	27.2	29.0	24.3	± 1.2
C. de la pierna	28.5	29.5	30.6	32.0	33.4	34.7	35.9	32.3	± 1.5

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
<b>NACIMIENTO</b>								
Peso	2540	2695	2810	3070	3310	3550	3920	3070 ± 375
Talla	46.1	47.1	48.1	49.1	50.1	51.0	52.1	49.3 ± 1.5
S. inferior	17.9	18.3	18.9	19.6	20.2	20.7	21.6	19.3 ± 1.1
P. cefálico	32.8	33.3	33.9	34.5	35.4	35.9	36.7	34.6 ± 1.0
C. del brazo	8.5	8.6	9.1	9.5	10.1	10.5	11.5	10.0 ± 0.9
C. de la pierna	9.5	9.9	10.4	11.0	11.6	11.9	12.4	11.0 ± 0.8
<b>1 MES</b>								
Peso	3335	3665	3900	4200	4600	4890	5190	4390 ± 460
Talla	50.22	51.8	53.0	54.2	55.5	57.3	59.4	54.3 ± 2.0
S. inferior	17.8	18.8	19.6	20.4	21.1	21.8	22.8	20.4 ± 1.1
P. cefálico	35.0	35.7	36.3	37.2	38.0	39.0	40.0	37.0 ± 1.2
C. del brazo	9.4	9.9	10.4	11.0	11.5	12.4	13.1	11.0 ± 1.1
C. de la pierna	10.5	10.9	11.4	12.0	12.7	13.3	13.9	12.1 ± 1.0
<b>2 MESES</b>								
Peso	4140	4500	4800	5115	5500	5820	6130	5240 ± 529
Talla	53.8	55.1	56.5	57.8	59.0	60.4	62.5	57.9 ± 2.1
S. inferior	19.8	20.8	21.7	22.6	23.3	24.2	25.3	22.5 ± 1.1
P. cefálico	37.3	37.8	38.4	39.0	39.9	40.7	42.0	39.2 ± 1.2
C. del brazo	10.2	10.8	11.3	12.0	12.5	13.4	14.0	12.0 ± 1.1
C. de la pierna	12.0	12.5	12.9	13.6	14.2	14.9	15.5	13.7 ± 1.0
<b>3 MESES</b>								
Peso	4900	5200	5600	5970	6350	6800	7130	6075 ± 601
Talla	57.0	58.1	59.7	60.8	62.0	63.2	65.3	61.1 ± 2.2
S. inferior	21.3	22.6	23.3	24.1	24.9	25.9	27.1	24.0 ± 1.1
P. cefálico	38.7	39.2	39.8	40.5	41.4	42.3	43.6	40.6 ± 1.2
C. del brazo	10.8	11.4	11.9	12.7	13.4	14.0	14.6	12.6 ± 1.1
C. de la pierna	13.0	13.5	14.0	14.8	15.6	16.1	16.7	15.0 ± 1.0
<b>4 MESES</b>								
Peso	5510	5850	6200	6650	7070	7500	7850	6275 ± 646
Talla	59.5	60.6	62.1	63.5	64.8	65.9	67.8	63.6 ± 2.3

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D. S.
<b>5 MESES</b>								
Peso	6030	6420	6770	7235	7650	8100	8530	7285 ± 685
Talla	61.7	63.1	64.4	66.0	67.1	68.3	70.0	65.9 ± 2.3
S. inferior	23.6	24.6	25.6	26.7	27.5	28.3	29.8	26.6 ± 1.1
P. cefálico	40.7	41.2	42.0	42.7	43.5	44.2	45.5	42.7 ± 1.2
C. del brazo	11.6	12.3	12.9	13.6	14.3	14.9	15.4	13.4 ± 1.1
C. de la pierna	14.4	15.0	15.7	16.4	17.1	17.6	18.3	16.3 ± 1.1
<b>6 MESES</b>								
Peso	6540	6900	7250	7750	8245	8670	9170	7800 ± 718
Talla	63.6	65.2	66.4	67.9	68.9	69.4	71.8	67.9 ± 2.3
S. inferior	24.6	25.6	26.6	27.7	28.6	29.4	30.8	27.7 ± 1.2
P. cefálico	41.6	42.1	42.8	43.6	44.5	45.0	46.3	43.7 ± 1.2
C. del brazo	11.9	12.6	13.2	13.9	14.6	15.2	15.7	13.7 ± 1.1
C. de la pierna	14.9	15.5	16.2	17.0	17.6	18.2	18.8	16.9 ± 1.1
<b>7 MESES</b>								
Peso	6950	7325	7710	8200	8760	9210	9700	8235 ± 733
Talla	65.2	66.7	68.0	69.4	70.5	71.9	73.4	69.3 ± 2.4
S. inferior	25.6	26.5	27.6	28.8	29.6	30.4	31.7	28.7 ± 1.2
P. cefálico	42.2	42.8	43.5	44.2	45.1	45.8	47.0	44.0 ± 1.2
C. del brazo	12.2	12.9	13.5	14.2	14.9	15.4	16.0	14.0 ± 1.1
C. de la pierna	15.3	16.0	16.7	17.4	18.0	18.6	19.3	17.2 ± 1.1
<b>8 MESES</b>								
Peso	7300	7730	8125	8600	9230	9700	10225	8690 ± 756
Talla	66.7	68.1	69.5	70.8	72.1	73.5	74.9	70.8 ± 2.4

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
S. inferior	26.5	27.4	28.5	29.6	30.5	31.3	32.6	29.5 ± 1.2	
P. cefálico	42.8	43.5	44.0	44.9	45.8	46.5	47.5	45.0 ± 1.2	
C. del brazo	12.4	13.1	13.7	14.4	15.1	15.6	16.2	14.3 ± 1.0	
C. de la pierna	15.7	16.4	17.1	17.8	18.3	19.0	19.6	17.6 ± 1.1	
9 MESES									
Peso	7675	8215	8509	90000	9620	10130	10690	9070 ± 771	
Talla	68.1	69.4	70.8	72.1	73.5	74.8	76.2	72.0 ± 2.4	
S. inferior	27.4	28.3	29.3	30.4	31.3	32.2	33.4	30.4 ± 1.2	
P. cefálico	43.3	44.0	44.6	45.5	46.2	47.0	48.0	45.7 ± 1.3	
C. del brazo	12.6	13.3	13.9	14.6	15.2	15.8	16.4	14.5 ± 1.0	
C. de la pierna	16.0	16.6	17.4	18.0	18.6	19.3	20.0	17.8 ± 1.1	
10 MESES									
Peso	8020	8430	8830	9390	9970	10530	11100	9430 ± 792	
Talla	69.4	70.6	72.0	73.5	74.8	76.2	77.5	73.3 ± 2.4	
S. inferior	28.3	29.2	30.0	31.2	32.0	33.0	34.2	31.1 ± 1.3	
P. cefálico	43.8	44.4	45.1	46.0	46.7	47.4	48.5	46.0 ± 1.3	
C. del brazo	12.8	13.5	14.1	14.8	15.4	16.0	16.5	14.6 ± 1.0	
C. de la pierna	16.2	16.9	17.6	18.3	19.0	19.6	20.2	18.3 ± 1.1	
11 MESES									
Peso	8340	8730	9160	9700	10315	10880	11460	9760 ± 810	
Talla	70.5	71.9	73.3	74.7	76.1	77.3	78.8	74.5 ± 2.4	
S. inferior	29.0	29.9	30.9	31.9	32.7	33.8	34.9	31.8 ± 1.3	
P. cefálico	44.2	44.8	45.5	46.4	47.2	47.9	48.9	46.3 ± 1.3	
C. del brazo	12.9	13.6	14.2	14.9	15.5	16.1	16.6	14.7 ± 1.3	
C. de la pierna	16.4	17.1	17.8	18.6	19.2	19.8	20.5	18.5 ± 1.1	
12 MESES									
Peso	8600	9035	9470	10000	10600	11200	11815	10080 ± 826	

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
Talla	71.5	73.0	74.5	76.0	77.3	78.5	80.2	75.6 ± 2.5	
S. inferior	29.7	30.6	31.6	32.6	33.5	34.5	35.6	32.5 ± 1.3	
P. cefálico	44.5	45.3	46.0	46.9	47.6	48.3	49.3	46.9 ± 1.3	
C. del brazo	13.1	13.7	14.3	15.1	15.6	16.3	16.8	14.8 ± 1.0	
C. de la pierna	16.6	17.3	18.0	18.8	19.5	20.0	20.7	18.7 ± 1.1	
1 AÑO 1/12									
Peso	8890	9300	9720	10260	10875	11500	12115	10320 ± 846	
Talla	72.5	74.0	75.5	77.0	78.4	79.8	81.4	76.7 ± 2.5	
S. inferior	30.3	31.3	32.3	33.4	34.3	35.1	36.3	33.3 ± 1.3	
P. cefálico	44.8	45.6	46.3	47.2	47.9	48.6	49.6	47.0 ± 1.3	
C. del brazo	13.2	13.8	14.4	15.2	15.7	16.4	16.9	14.9 ± 1.0	
C. de la pierna	16.8	17.5	18.2	18.9	19.6	20.2	20.9	18.9 ± 1.2	
Talla	72.5	74.0	75.5	77.0	78.4	79.8	81.4	76.7 ± 2.5	
S. inferior	30.3	31.3	32.3	33.4	34.3	35.1	36.3	33.3 ± 1.3	
P. cefálico	44.8	45.6	46.3	47.2	47.9	48.6	49.6	47.0 ± 1.3	
C. del brazo	13.2	13.8	14.4	15.2	15.7	16.4	16.9	14.9 ± 1.0	
C. de la pierna	16.8	17.5	18.2	18.9	19.6	20.2	20.9	18.9 ± 1.2	
1 AÑO 2/12									
Peso	9125	9530	9960	10495	11140	11780	12390	10550 ± 854	
Talla	73.5	75.0	76.5	78.0	79.5	81.0	82.5	77.8 ± 2.5	
S. inferior	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	35.8	36.9	33.9 ± 1.3	
P. cefálico	45.1	45.8	46.6	47.5	48.22	48.9	49.9	47.3 ± 1.3	
C. del brazo	13.3	13.9	14.5	15.2	15.8	16.5	17.0	14.9 ± 1.0	
C. de la pierna	17.0	17.6	18.3	19.0	19.8	20.4	21.1	19.0 ± 1.2	
1 AÑO 3/12									
Peso	9350	9750	10190	10725	11400	12060	12650	10900 ± 864	
Talla	74.4	76.0	77.4	79.0	80.6	82.1	83.6	78.8 ± 2.5	

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
<b>2 AÑOS</b>									
Peso	10900	11350	11910	12550	13305	14035	14710	12625	± 1010
Talla	81.8	83.7	85.5	87.0	89.0	90.8	92.3	87.2	± 2.7
S. inferior	36.4	37.4	38.5	39.6	40.6	41.7	42.9	39.5	± 1.6
P. cefálico	46.9	47.7	48.6	49.5	50.1	50.9	51.7	49.2	± 1.4
C. del brazo	13.7	14.3	14.9	15.8	16.4	17.1	17.7	15.4	± 1.0
C. de la pierna	17.9	18.5	19.1	19.9	20.7	21.3	22.0	20.0	± 1.2
<b>2 AÑOS 3/12</b>									
Peso	11290	11810	12390	13060	13870	14630	15360	13165	± 1066
Talla	83.7	85.8	87.3	89.0	91.2	93.0	94.6	89.2	± 2.8
S. inferior	37.7	38.7	39.9	41.0	42.2	43.2	44.6	40.8	± 1.6
P. cefálico	47.2	48.1	48.9	49.8	50.5	51.2	52.1	49.4	± 1.4
C. del brazo	13.7	14.4	15.0	15.8	16.5	17.1	17.8	15.5	± 1.0
C. de la pierna	18.0	18.6	20.0	20.0	20.8	21.5	22.2	20.1	± 1.2
<b>2 AÑOS 6/12</b>									
Peso	11675	12270	12850	13570	14430	15225	15990	13625	± 1131
Talla	85.6	87.7	89.2	91.1	93.2	95.0	96.7	91.1	± 2.9
S. inferior	40.0	41.2	42.5	43.7	44.9	45.8	47.4	43.5	± 1.7
P. cefálico	47.5	48.3	49.2	50.0	50.7	51.5	52.4	49.7	± 1.4
C. del brazo	13.9	14.5	15.1	15.9	16.5	17.2	17.9	15.6	± 1.0
C. de la pierna	18.2	18.7	19.3	20.1	20.9	21.6	22.3	20.2	± 1.2
<b>2 AÑOS 9/12</b>									
Peso	12040	12680	13310	14075	14985	15830	16590	14225	± 1195
Talla	87.6	89.5	91.1	93.2	95.1	97.0	98.6	93.0	± 3.0
S. inferior	40.0	41.2	42.5	43.7	44.9	45.8	47.4	43.5	± 1.7
P. cefálico	47.6	48.5	49.4	50.2	50.9	51.8	52.6	50.0	± 1.4
C. del brazo	13.9	14.5	15.2	15.9	16.5	17.3	18.0	15.7	± 1.0

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
<b>3 AÑOS</b>									
C. de la pierna	18.2	18.7	19.4	20.2	21.0	21.7	22.4	20.3	± 1.2
<b>3 AÑOS 3/12</b>									
Peso	12425	13110	13760	14560	15480	16360	17200	14720	± 1251
Talla	89.4	91.1	93.0	95.1	96.9	98.8	100.3	95.0	± 3.1
S. inferior	41.1	42.3	43.6	44.9	46.3	47.6	49.0	44.8	± 1.8
P. cefálico	47.8	48.7	49.6	50.4	51.1	52.0	52.8	50.1	± 1.4
C. del brazo	13.9	14.5	15.3	16.0	16.6	17.4	18.0	15.8	± 1.0
C. de la pierna	18.3	18.8	19.5	20.3	21.1	21.8	22.5	20.4	± 1.2
<b>3 AÑOS 6/12</b>									
Peso	12800	13530	14220	15050	16020	16910	17820	15225	± 1309
Talla	91.0	92.9	94.8	97.0	98.7	100.5	102.1	96.7	± 3.1
S. inferior	42.1	43.3	44.5	46.0	47.4	48.5	49.8	45.8	± 1.9
P. cefálico	47.9	48.9	49.7	50.6	51.3	52.1	53.0	50.2	± 1.5
C. del brazo	14.0	14.6	15.3	16.0	16.6	17.4	18.1	15.8	± 1.0
C. de la pierna	18.3	18.9	19.6	20.4	21.2	21.9	22.6	20.5	± 1.2
<b>3 AÑOS 9/12</b>									
Peso	13180	13940	14660	15515	16540	17460	18475	15715	± 1367
Talla	92.6	94.5	96.5	98.6	100.4	102.1	103.9	98.4	± 3.3
S. inferior	43.0	44.3	45.5	47.0	48.4	49.5	50.9	46.8	± 2.0
P. cefálico	48.1	49.0	49.8	50.7	51.4	52.3	53.2	50.3	± 1.5
C. del brazo	14.0	14.6	15.3	16.0	16.7	17.5	18.2	15.9	± 1.0
C. de la pierna	18.4	19.0	19.7	20.5	21.3	22.0	22.7	20.7	± 1.2
<b>3 AÑOS 12/12</b>									
Peso	13565	14355	15115	16010	17055	18040	19110	16220	± 1411
Talla	94.1	96.0	98.0	100.1	102.0	103.8	105.6	100.0	± 3.3
S. inferior	43.9	45.2	46.5	48.0	49.2	50.6	52.0	47.8	± 2.1
P. cefálico	48.2	49.1	49.9	50.8	51.6	52.5	53.4	50.5	± 1.5

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
C. del brazo	14.0	14.7	15.3	16.0	16.8	17.5	18.2	16.0 ±	1.0
C. de la pierna	18.5	19.2	19.9	20.7	21.4	22.1	22.9	20.9 ±	1.2
<b>4 AÑOS</b>									
Peso	13945	14760	15560	16490	17570	18620	19760	16730 ±	1472
Talla	95.5	97.5	99.5	101.6	103.7	105.5	107.4	101.3 ±	3.4
S. inferior	44.8	46.2	47.5	49.0	51.7	53.1	48.8 ±	2.1	
P. cefálico	48.3	49.2	50.1	51.0	51.7	52.9	53.5	50.7 ±	1.5
C. del brazo	14.1	14.8	15.4	16.1	16.9	17.6	18.2	16.0 ±	1.0
C. de la pierna	18.6	19.3	20.0	20.9	21.6	22.3	23.0	21.1 ±	1.2
<b>4 AÑOS 3/12</b>									
Peso	14340	15175	16010	16975	18110	19190	20400	17185 ±	1529
Talla	97.0	98.9	101.0	103.1	105.3	107.2	109.1	102.8 ±	3.4
S. inferior	45.8	47.2	48.5	50.0	51.5	52.9	54.2	49.8 ±	2.2
P. cefálico	48.4	49.3	50.2	51.1	51.8	52.8	53.7	50.8 ±	1.5
C. del brazo	14.2	14.8	15.4	16.1	16.9	17.6	18.4	16.1 ±	1.1
C. de la pierna	18.7	19.5	20.2	21.0	21.8	22.5	23.2	21.3 ±	1.2
<b>4 AÑOS 6/12</b>									
Peso	14790	15590	16450	17470	18660	19775	21050	17680 ±	1591
Talla	98.4	100.4	102.4	104.5	106.8	109.0	110.8	104.3 ±	3.5
S. inferior	46.7	48.1	49.5	51.0	52.5	53.9	55.5	50.8 ±	2.2
P. Cefálico	48.4	49.4	50.3	51.2	52.0	52.9	53.9	51.0 ±	1.5
C. del brazo	14.3	14.8	15.5	16.2	17.0	17.7	18.5	16.2 ±	1.1
C. de la pierna	18.9	19.6	20.4	21.2	21.9	22.6	23.4	21.5 ±	1.2
<b>4 AÑOS 9/12</b>									
Peso	15155	16005	16900	17950	19190	20350	21700	18200 ±	1638
Talla	99.8	101.8	103.9	106.0	107.6	110.6	112.6	106.0 ±	3.5
S. inferior	47.7	49.0	50.5	52.0	53.6	55.0	56.5	51.8 ±	2.3

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
P. cefálico	48.5	49.4	50.4	51.3	52.1	53.0	54.0	51.1 ±	1.5
C. del brazo	14.4	14.9	15.6	16.3	17.0	17.8	18.6	16.3 ±	1.1
C. de la pierna	19.0	19.8	20.6	21.4	22.1	22.8	23.6	21.7 ±	1.2
<b>5 AÑOS</b>									
Peso	15560	16410	17330	18460	19760	21000	22300	18700 ±	1720
Talla	101.1	103.1	105.4	107.5	110.0	112.3	114.4	107.6 ±	3.6
S. inferior	48.5	50.0	51.5	53.0	54.6	56.1	57.6	52.8 ±	2.4
P. cefálico	48.5	49.5	50.5	51.4	52.2	53.1	54.1	51.2 ±	1.5
C. del brazo	14.4	15.0	15.7	16.4	17.1	17.8	18.7	16.4 ±	1.1
C. de la pierna	19.2	20.0	20.8	21.5	22.3	23.0	23.8	21.9 ±	1.1
<b>5 AÑOS 3/12</b>									
Peso	15960	16815	17780	18960	20370	21600	23000	19230 ±	1808
Talla	102.4	104.6	106.9	109.0	111.5	113.7	116.1	109.2 ±	3.7
S. inferior	49.5	50.9	52.5	54.0	55.6	57.1	58.7	53.8 ±	2.5
P. cefálico	48.5	49.6	50.5	51.5	52.3	53.2	54.2	51.3 ±	1.5
C. del brazo	14.5	15.1	15.8	16.5	17.2	17.9	18.8	16.5 ±	1.1
C. de la pierna	19.4	20.2	21.0	21.7	22.4	23.2	24.0	22.0 ±	1.1
<b>5 AÑOS 6/12</b>									
Peso	16365	17230	18255	19535	20970	22200	23700	19790 ±	1920
Talla	103.7	105.9	108.3	110.5	113.0	115.5	117.9	110.7 ±	3.8
S. inferior	50.4	51.9	53.5	55.0	56.7	58.3	59.8	54.7 ±	2.5
P. cefálico	48.6	49.6	50.6	51.6	52.3	53.3	54.3	51.4 ±	1.5
C. del brazo	14.5	15.2	15.9	16.6	17.3	18.0	18.9	16.6 ±	1.1
C. de la pierna	19.6	20.4	21.2	22.0	22.6	23.4	24.2	22.2 ±	1.1
<b>5 AÑOS 9/12</b>									
Peso	16800	17650	18740	20130	21570	22900	24480	20300 ±	2010
Talla	104.9	107.4	109.7	112.0	114.5	117.0	119.6	112.2 ±	3.9

Variables	Valores Centilares								M ± D. S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
S. inferior	51.4	52.9	54.5	56.0	57.7	59.3	60.9	55.7 ±	2.6
P. cefálico	48.7	49.7	50.6	51.6	52.4	53.3	54.3	51.5 ±	1.5
C. del brazo	14.6	15.3	16.0	16.7	17.4	18.1	19.0	16.8 ±	1.1
C. de la pierna	19.7	20.6	21.4	22.1	22.9	23.6	24.4	22.4 ±	1.1
6 AÑOS									
Peso	17200	18090	19260	20670	22170	23580	25200	20840 ±	2126
Talla	106.2	108.8	111.1	113.5	116.0	118.6	121.3	113.7 ±	4.0
S. inferior	52.3	53.9	55.4	57.0	58.7	60.3	61.9	56.7 ±	2.6
P. cefálico	48.7	49.7	50.6	51.6	52.4	53.4	54.4	51.6 ±	1.5
C. del brazo	14.6	15.3	16.1	16.8	17.5	18.2	19.1	16.9 ±	1.1
C. de la pierna	19.9	20.8	21.6	22.4	23.1	23.9	24.6	22.6 ±	1.1
6 AÑOS 6/12									
Peso	18015	19000	20260	21865	23470	25065	27015	22040 ±	2358
Talla	108.7	111.3	114.0	116.3	119.3	121.8	124.6	116.6 ±	4.1
S. inferior	54.0	55.6	57.2	58.9	60.6	62.3	64.0	58.6 ±	1.5
P. cefálico	48.9	49.9	50.9	51.8	52.6	53.6	54.5	51.8 ±	1.5
C. del brazo	14.8	15.5	16.3	17.0	17.8	18.5	19.4	17.2 ±	1.2
C. de la pierna	20.2	21.1	22.0	22.8	23.5	24.3	25.2	23.0 ±	1.1
7 AÑOS									
Peso	18920	19940	21300	23140	24900	26700	28950	23420 ±	2623
Talla	111.4	114.0	116.6	119.2	122.3	124.7	127.6	119.5 ±	4.3
S. inferior	55.8	57.5	59.0	60.8	62.6	64.3	66.0	60.5 ±	2.8
P. cefálico	49.1	50.1	51.1	52.0	52.8	53.7	54.7	52.0 ±	1.5
C. del brazo	15.0	15.7	16.5	17.2	18.0	18.8	19.7	17.5 ±	1.2
C. de la pierna	20.6	21.5	22.5	23.3	24.1	24.9	25.7	23.6 ±	1.2
7 AÑOS 6/12									
Peso	19900	20965	22470	24380	26400	28420	30950	24740 ±	2895
Talla	114.0	116.5	119.5	122.3	125.5	127.8	130.7	122.7 ±	4.5
S. inferior	57.6	59.3	61.0	62.6	64.5	66.2	68.1	62.5 ±	2.9
P. cefálico	49.3	50.3	51.3	52.2	53.0	53.9	54.9	52.1 ±	1.5
C. del brazo	15.2	15.9	16.7	17.5	18.3	19.1	20.1	17.8 ±	1.3

Variables	Valores Centilares								M ± D.S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97		
C. de la pierna	21.0	21.9	22.8	23.7	24.5	25.4	26.3	24.0 ±	1.2
8 AÑOS									
Peso	20960	22100	23690	25720	28000	30190	33100	26100 ±	3185
Talla	116.8	119.3	122.3	125.0	128.5	131.0	133.8	125.5 ±	4.7
S. inferior	59.2	61.1	62.7	64.5	66.4	68.1	70.2	64.4 ±	3.0
P. cefálico	49.4	50.5	51.4	52.4	53.1	54.0	55.0	52.3 ±	1.5
C. del brazo	15.3	16.0	16.9	17.7	18.5	19.3	20.4	18.1 ±	1.4
C. de la pierna	21.3	22.3	23.3	24.2	25.0	25.9	26.8	24.5 ±	1.3
8 AÑOS 6/12									
Peso	22000	23200	24940	27170	29660	32130	35310	27630 ±	3480
Talla	119.4	121.7	124.6	127.7	131.5	134.0	136.9	128.0 ±	4.9
S. inferior	61.0	62.9	64.5	66.3	68.2	70.0	72.4	66.3 ±	3.1
P. cefálico	49.6	50.6	51.6	52.5	53.3	54.2	55.2	52.5 ±	1.5
C. del brazo	15.5	16.2	17.1	17.9	18.8	19.6	20.7	18.4 ±	1.4
C. de la pierna	21.7	22.7	23.7	24.6	25.5	26.5	27.4	25.0 ±	1.5
9 AÑOS									
Peso	23070	24360	26250	28700	31450	34200	37740	29250 ±	3775
Talla	121.7	124.0	127.0	130.1	134.0	138.8	139.8	130.4 ±	5.0
S. inferior	62.6	64.7	66.2	68.1	70.1	72.0	74.2	68.1 ±	3.2
P. cefálico	49.7	50.8	51.7	52.7	53.5	54.3	55.4	52.7 ±	1.5
C. del brazo	15.8	16.5	17.4	18.2	19.2	20.2	21.0	18.7 ±	1.5
C. de la pierna	22.1	23.1	24.1	25.0	26.0	27.0	28.1	25.5 ±	1.6
9 AÑOS 6/12									
Peso	24270	25650	27585	30205	33390	36440	40200	30820 ±	4100
Talla	123.8	126.1	129.3	132.7	136.4	139.5	142.8	133.0 ±	5.3
S. inferior	64.4	66.4	68.0	69.9	72.0	74.1	76.6	69.7 ±	3.2
P. cefálico	49.9	50.9	51.9	52.9	53.6	54.5	55.5	52.8 ±	1.5

Variables	Valores Centilares								M	±	D.S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97				
C. del brazo	16.0	16.7	17.7	18.5	19.5	20.5	21.6	19.1	±	1.6	
C. de la pierna	22.4	23.67	24.5	25.5	26.6	27.6	28.6	26.0	±	1.7	
10 AÑOS											
Peso	25500	26925	29000	31850	35315	38725	42680	32460	±	4380	
Talla	126.0	128.4	131.7	135.3	138.9	142.1	145.7	135.5	±	5.5	
S. inferior	65.8	68.1	69.6	71.6	73.7	76.0	78.8	71.5	±	3.3	
P. cefálico	50.0	51.1	52.0	53.0	53.8	54.6	35.7	52.9	±	1.5	
C. del brazo	16.2	17.1	17.9	18.8	19.9	20.9	22.0	19.5	±	1.7	
C. de la pierna	22.8	23.9	25.0	25.9	27.1	28.2	29.3	26.5	±	1.8	
10 AÑOS 6/12											
Peso	26695	28315	30550	33500	37480	41190	45290	34125	±	4675	
Talla	128.1	130.7	134.0	137.7	141.4	144.9	149.0	138.0	±	5.7	
S. inferior	66.4	69.6	71.1	73.3	75.5	77.9	80.5	73.1	±	3.4	
P. cefálico	50.2	51.2	52.2	53.2	54.0	54.8	44.8	53.1	±	1.5	
C. del brazo	16.5	17.5	18.2	19.2	20.2	21.3	22.6	19.9	±	1.8	
C. de la pierna	23.2	24.4	25.4	26.4	27.6	28.8	30.0	27.0	±	1.8	
11 AÑOS											
Peso	28000	29735	32150	35375	39810	43890	48420	36160	±	4955	
Talla	130.3	133.0	136.3	140.3	144.3	148.0	152.1	140.6	±	6.0	
S. inferior	68.9	71.2	72.8	75.0	77.2	79.9	82.7	74.7	±	3.4	
P. cefálico	50.4	51.4	52.4	53.4	54.1	55.0	56.0	53.3	±	1.5	
C. del brazo	16.9	17.8	18.5	19.6	20.6	21.8	23.2	20.3	±	1.8	
C. de la pierna	23.7	24.8	25.8	27.09	28.3	29.4	30.7	27.5	±	1.9	
11 AÑOS 6/12											
Peso	29380	31270	33900	37415	42700	46915	51570	38370	±	5295	
Talla	132.3	135.1	138.7	143.0	147.0	151.1	155.1	143.3	±	6.5	
S. inferior	70.3	72.6	74.5	76.7	79.0	81.7	84.7	76.3	±	3.5	

Variables	Valores Centilares								M	±	D.S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97				
P. cefálico	50.6	51.6	52.5	53.5	54.3	55.1	56.2	53.5	±	1.5	
C. del brazo	17.2	18.1	19.0	20.0	21.1	22.3	23.8	20.7	±	1.9	
C. de la pierna	24.2	25.3	26.4	27.6	28.9	30.1	31.5	28.0	±	1.9	
<b>12 AÑOS</b>											
Peso	30880	33050	35850	39775	45510	50215	55040	40660	±	5610	
Talla	134.7	137.4	141.1	145.8	150.1	154.1	158.4	146.0	±	7.0	
S. inferior	71.8	74.2	76.1	78.4	80.8	83.6	86.9	77.9	±	3.5	
P. cefálico	50.8	51.7	52.7	53.6	54.5	55.4	56.5	53.6	±	1.5	
C. del brazo	17.6	18.5	19.5	20.5	21.6	22.8	24.4	21.2	±	1.9	
C. de la pierna	24.7	25.8	27.0	28.2	29.5	30.7	32.2	28.7	±	2.0	
<b>12 AÑOS 6/12</b>											
Peso	32640	34880	38010	42270	48430	55850	58750	43200	±	5960	
Talla	137.2	140.0	144.2	148.8	153.2	157.8	162.3	149.2	±	7.4	
S. inferior	73.4	75.8	77.8	80.2	83.0	85.7	89.2	81.7	±	3.6	
P. cefálico	50.9	51.8	52.8	53.8	54.7	55.7	56.9	53.9	±	1.5	
C. del brazo	18.0	19.0	20.0	21.0	22.2	23.5	25.2	21.6	±	1.9	
C. de la pierna	25.2	26.4	27.5	28.9	30.2	31.5	32.9	29.3	±	2.0	
<b>13 AÑOS</b>											
Peso	34500	36950	40400	45010	51885	57510	62370	46220	±	6330	
Talla	140.1	143.0	147.3	152.3	157.0	161.5	166.2	152.5	±	7.6	
S. inferior	75.0	77.2	79.4	82.0	85.0	88.0	91.7	81.7	±	3.6	
P. cefálico	51.0	52.0	53.0	54.0	55.1	56.2	57.4	53.9	±	1.5	
C. del brazo	18.4	19.5	20.5	21.5	22.7	24.2	25.9	22.0	±	1.9	
C. de la pierna	25.7	27.0	28.1	29.5	30.9	32.4	33.8	30.1	±	2.0	
<b>13 AÑOS 6/12</b>											
Peso	36540	39385	43000	47870	55660	61000	65950	49130	±	6630	
Talla	143.5	146.6	151.1	156.1	160.5	165.1	169.8	156.3	±	7.7	

Variables	Valores Centilares								M	±	D.S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97				
S. inferior	76.5	79.0	81.4	84.0	87.0	90.2	93.7	83.6	±	3.7	
P. cefálico	51.2	52.2	53.2	54.3	55.5	56.6	57.8	54.1	±	1.5	
C. del brazo	18.9	20.0	21.0	22.1	23.3	24.9	26.6	22.5	±	2.0	
C. de la pierna	26.3	27.5	28.8	30.2	31.8	33.3	34.9	30.9	±	2.0	
14 AÑOS											
Peso	39070	41950	45880	51100	59000	64280	69000	52250	±	6980	
Talla	147.0	150.3	154.6	159.6	164.0	168.4	173.0	160.0	±	7.8	
S. inferior	78.0	80.6	83.2	86.2	88.8	91.8	94.9	85.5	±	3.7	
P. cefálico	51.4	52.5	53.5	54.7	55.9	57.1	58.3	54.4	±	1.5	
C. del brazo	19.4	20.5	21.6	22.6	23.9	25.6	27.3	22.9	±	2.0	
C. de la pierna	26.9	28.2	29.5	31.0	32.6	34.3	36.0	31.9	±	2.0	
14 AÑOS 6/12											
Peso	41780	44850	48950	54610	61950	66760	71510	55500	±	7380	
Talla	150.2	153.7	158.0	163.0	167.2	171.4	175.9	163.3	±	7.8	
S. inferior	79.5	82.4	85.2	87.8	90.2	93.0	95.7	87.0	±	3.8	
P. cefálico	51.8	52.9	53.9	55.1	56.4	57.5	58.7	54.8	±	1.6	
C. del brazo	20.0	21.0	22.1	23.3	24.6	26.3	27.9	23.9	±	2.0	
C. de la pierna	27.5	28.9	30.0	31.9	33.4	35.2	37.0	33.0	±	2.1	
15 AÑOS											
Peso	44560	48000	51875	58090	64325	68700	73400	58190	±	7680	
Talla	153.1	156.7	160.8	165.6	170.0	174.0	178.3	166.0	±	7.4	
S. inferior	81.1	84.1	86.3	88.7	91.0	93.8	96.2	88.1	±	3.8	
P. cefálico	52.2	53.2	54.4	55.5	56.8	57.9	59.1	55.2	±	1.6	
C. del brazo	20.5	21.6	22.7	23.9	25.3	27.0	28.5	24.8	±	2.0	
C. de la pierna	28.1	29.6	31.0	32.6	34.2	36.1	38.0	34.0	±	2.1	
15 AÑOS 6/12											
Peso	47635	50820	54200	60860	66160	70350	74960	60600	±	7940	

Variables	Valores Centilares								M	±	D.S.
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97				
Talla	155.6	159.2	163.3	168.0	172.5	176.4	180.3	168.1	±	7.4	
S. inferior	82.4	84.8	87.0	89.3	91.6	94.3	96.6	88.7	±	3.8	
P. cefálico	52.6	53.7	54.8	55.8	57.0	58.2	59.4	55.5	±	1.7	
C. del brazo	21.0	22.0	23.2	24.5	26.0	27.6	29.1	25.4	±	2.0	
C. de la pierna	28.8	30.3	31.8	33.5	35.1	36.9	38.8	34.6	±	2.2	
16 AÑOS											
Peso	49850	52800	55800	62930	67700	71800	76180	62630	±	8100	
Talla	157.7	161.2	165.3	169.7	174.6	178.3	181.9	170.1	±	7.2	
S. inferior	82.8	85.1	87.3	89.7	92.0	94.6	97.0	89.2	±	3.8	
P. cefálico	52.9	53.9	55.0	56.0	57.3	58.4	59.6	55.7	±	1.7	
C. del brazo	21.6	22.7	23.7	25.0	26.6	28.1	29.5	25.7	±	2.0	
C. de la pierna	29.6	31.0	32.5	34.1	35.7	37.5	39.3	35.1	±	2.3	
16 AÑOS 6/12											
Peso	51140	53845	57090	64240	68930	73150	77015	64000	±	8255	
Talla	159.2	162.6	167.0	171.3	176.0	179.6	183.0	171.1	±	7.2	
S. inferior	83.0	85.3	87.5	89.9	92.2	94.8	97.2	89.4	±	3.8	
P. cefálico	53.1	54.0	55.1	56.1	57.3	58.5	59.7	55.8	±	1.8	
C. del brazo	22.0	23.2	24.2	25.4	26.8	28.3	29.7	25.8	±	2.0	
C. de la pierna	30.1	31.4	32.9	34.5	36.0	37.6	39.6	35.5	±	2.3	
17 AÑOS											
Peso	51555	54540	58060	65115	69810	73850	77690	64975	±	8320	
Talla	160.1	163.3	167.6	172.0	177.0	180.4	183.8	172.5	±	7.2	
S. inferior	83.0	85.4	87.6	90.1	92.4	95.0	97.4	89.6	±	3.9	
P. cefálico	53.1	54.1	55.2	56.1	57.3	58.5	59.7	55.8	±	1.8	
C. del brazo	22.3	23.4	24.4	25.6	26.9	28.5	29.8	26.0	±	2.0	
C. de la pierna	30.4	31.6	33.1	34.7	36.2	37.7	39.8	35.7	±	2.4	

Variables	Valores Centilares							
	3	10	25	50 (Md)	75	90	97	M ± D.S.
17 AÑOS 6/12								
Peso	51700	54855	58820	65740	70450	74165	78060	65600 ± 8400
Talla	160.6	163.8	168.1	172.6	177.3	180.9	184.2	172.5 ± 7.2
S. inferior	83.0	85.4	87.6	90.2	92.4	95.1	97.5	89.6 ± 3.9
P. cefálico	53.1	54.1	55.2	56.1	57.3	58.5	59.7	55.8 ± 1.8
C. del brazo	22.4	23.5	24.5	25.7	27.0	28.5	30.0	26.0 ± 2.0
C. de la pierna	30.5	31.7	33.2	34.8	36.3	37.8	39.9	35.8 ± 2.4
18 AÑOS								
Peso	51760	54960	59135	66000	70700	75030	78200	65870 ± 8430
Talla	160.9	164.1	168.2	172.8	177.6	181.0	184.4	172.8 ± 7.2
S. inferior	83.1	85.4	87.6	90.2	92.4	95.1	97.5	89.6 ± 3.9
P. cefálico	53.1	54.1	55.2	56.1	57.3	58.5	59.7	55.8 ± 1.8
C. del brazo	22.4	23.6	24.6	25.7	27.0	28.5	30.0	26.0 ± 2.0
C. de la pierna	30.5	31.7	33.2	34.8	36.3	37.8	39.9	35.8 ± 2.4