

2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"

PREVALENCIA DE ANEMIA NORMOCROMICA NORMOCITICA DE MUJERES EN EDAD REPRODUCTIVA QUE ACUDEN A LA UMAI ZARAGOZA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO PRESENTA: CASTILLO BERNABE SANDRA



MEXICO, D. F.

1999

271049

TESIS CON FOLIA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A MIS PADRES:

*Por que sólo la superación de mis ideales
me han permitido conocer la difícil posición
de ser padres, por ello quiero agradecerles
por todo su amor y apoyo durante toda la vida,
por que gracias a eso logre la culminación
de esta meta que es suya también.*

A MIS HERMANOS:

*Juan Carlos: Por ser mi ejemplo y mostrarme
siempre el camino a seguir.*

*Francisco Javier: Por estar a mi lado apoyandome
compartiendo triunfos y fracasos.*

*José Luis: Por que siempre estemos juntos como
hasta ahora, deseando que logres alcanzar
todas tus metas, sabiendo que yo siempre
estaré a tu lado para apoyarte.*

A MI MEJOR AMIGO:

Julio César Palomares G.: Por apoyarme, ayudarme y

estar a mi lado durante toda

la carrera.

INDICE

1. Introducción	1
2. Fundamentación teórica	2
2.1 Composición de la sangre	2
2.2 Anemia	6
2.3 Clasificación de anemias	11
2.4 Anemia en el embarazo	33
2.5 Estadísticas sobre anemia	47
2.6 Prevalencia	60
3. Planteamiento del problema	63
4. Objetivo	63
5. Hipótesis de trabajo	63
6. Universo	64
7. Material y Métodos	65
8. Resultados	74
9. Discusión	80
10. Conclusiones	87
11. Anexo 1. Glosario	88
12. Anexo 2. Reactivos	95
13. Bibliografía	96

INTRODUCCION

A nivel de salud se conoce que la anemia de origen dietético (Normocrómica Normocítica) se presenta con mayor frecuencia en aquellas poblaciones donde el nivel socioeconómico es bajo, también se piensa que hay factores predisponentes por los cuales se presenta este tipo de anemia como son: la edad, el sexo, el embarazo, la población, la alimentación, la etnia, etc.

Con base en esta suposición surgió la inquietud de conocer con que prevalencia se presenta este tipo de anemia dentro de la población de Iztapalapa y Ciudad Nezahualcóyotl, para lo cual se eligió a una población de 200 mujeres entre la edad de 15 a 45 años que acudieron al servicio de laboratorio de la UMAI Zaragoza.

Las determinaciones realizadas fueron: Hemoglobina (Hb), hematócrito (Hto), índices eritrocitarios (VCM, HCM, CMHC), etc.; los cuales representan una parte fundamental, ya que a partir de ellos se pudo clasificar la anemia como Normocrómica Normocítica en las pacientes estudiadas y se determinó la prevalencia de ésta anemia en dicha población.

◆ FUNDAMENTACION TEORICA:

* Composición de la Sangre:

La sangre es un líquido, lo que le permite circular continuamente a través del corazón y de los vasos. El corazón y los vasos sanguíneos de un adulto contienen alrededor de 5 litros de sangre. Esta se compone de células suspendidas en un líquido llamado plasma, el color de la sangre se debe a los eritrocitos (glóbulos rojos), los cuales contienen el pigmento (Hb), también hay leucocitos (glóbulos blancos) y trombocitos (plaquetas).

Cuando se extrae sangre del cuerpo y se deja reposar en un recipiente de vidrio por algunos minutos, se coagula. Esto se debe a la precipitación de una proteína plasmática soluble llamada fibrinógeno, que forma hebras de fibrina insoluble. Las células de la sangre son atrapadas en una red de fibrina, la cual gradualmente se contrae y libera un líquido claro llamado suero. El suero es el líquido que permanece después de que se ha permitido que la sangre se coagule en un tubo, semeja al plasma con excepción de que el fibrinógeno y otros factores de la coagulación se han agotado por el proceso de la formación del coágulo.

El plasma es el líquido en el cual están suspendidos los elementos formados de la sangre, se constituye por agua, electrolitos, proteínas y un número grande de otros elementos tales como glucosa, enzimas, productos del metabolismo de las proteínas y del ácido nucleico. La relación normal de eritrocitos al plasma es de manera aproximada de 40:60 respectivamente (expresada también como hematócrito). El hematócrito (Hto) es un determinante importante de la viscosidad sanguínea. (1, 2, 3, 4)

Puede evitarse que la sangre se coagule mezclándola con anticoagulantes que neutralizan o extraen algunos factores de la coagulación. El plasma puede ser separado dejando que las células sedimenten o mediante centrifugación.

Si se requiere de una cantidad de sangre mayor de 0.5 mL debe obtenerse de una vena, por lo general, se prefiere sangre venosa para la mayor parte de exámenes y se procura obtener una mayor cantidad por que es menos probable que se contamine con los líquidos tisulares, además los resultados de los análisis de dichas muestras son más uniformes que los obtenidos con sangre capilar.

Si se requiere suero para los análisis, la sangre puede ser vertida directamente en el interior de un tubo de ensayo, si se necesita sangre total o plasma, debe emplearse algún anticoagulante. Los anticoagulantes son compuestos químicos que generalmente secuestran el calcio impidiendo la coagulación de la sangre. El anticoagulante más común para la mayor parte de exámenes de sangre es el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético o edato); por lo general, se prefiere la sal dipotásica y se emplea a una concentración del 10%. Este anticoagulante ejerce un efecto de fijación sobre los iones calcio disponibles necesarios para la coagulación.

Como ya se mencionó, las células sanguíneas son de tres tipos, eritrocitos, leucocitos y trombocitos, en este caso solo hablaremos de los eritrocitos. (1, 2, 3, 4)

Los eritrocitos son pequeñas células discoides, bicóncavas, que carecen de núcleo, con un diámetro uniforme de 7.5 a 8.0 μ y 2 a 2.5 μ de espesor. Son células en extremo plegables capaces de cambiar de forma al pasar a través de microcirculación, constan de una membrana

integrada por lípidos y proteínas y el 90% de su peso seco es Hb, gracias a la cual llevan su función de transportar oxígeno desde los pulmones a los tejidos.

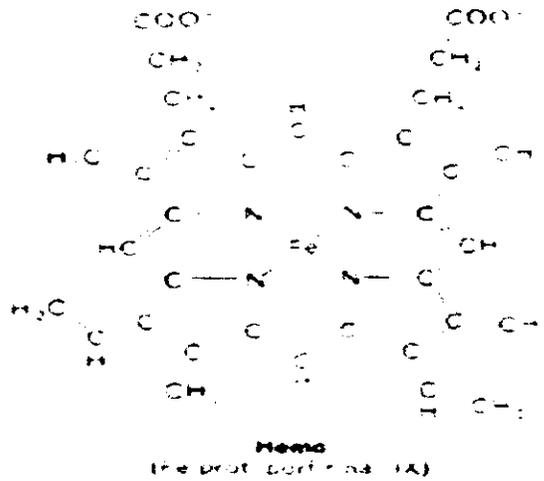
Los eritrocitos tienen un período de vida en la sangre periférica de aproximadamente 120 días, son las células más abundantes en la sangre, formando alrededor de 45% de su volumen. Los eritrocitos necesitan energía para mantener la función de su membrana y evitar la oxidación de sus componentes.

El citoplasma eritrocítico contiene Hb, la cual es una proteína formada por complejo con la proteína globina y con hierro, que contiene porfirina, la cual proporciona a la célula su color rojo característico. La Hb es vital para el transporte de oxígeno en la sangre, lo que constituye la función principal del eritrocito, se mide en gramos por decilitro (g/dL) y representa la cantidad de esta proteína por unidad de volumen, este parámetro es el más importante a emplear para definir si hay o no anemia.

La Hb consta de 4 unidades, cada una constituida por un grupo hem y una cadena de polipéptidos. El hem está incluido en la cadena peptídica de manera óptima para fijar oxígeno de forma reversible, por lo que cada molécula de Hb es capaz de transportar 4 moléculas de oxígeno.

La molécula de Hb del adulto normal tiene dos cadenas α , dos cadenas β y cuatro grupos hem se ha calculado que tiene un peso molecular (masa molecular relativa) de 64 458 g/mol (anhidra). (1, 2, 3, 4)

Figura 1: Estructura de la Hemoglobina



* Fuente: Stryer, 1988.

Modelo de la hemoglobina a baja resolución. Las cadenas α en este modelo son amarillas, las cadenas β azules y los grupos hemo rojos.

* Anemia:

La anemia es uno de los problemas más comunes en la medicina clínica, no es una enfermedad sino la expresión de un trastorno o enfermedad subyacente y se define como la disminución de la concentración de Hb en sangre. Este parámetro no es un valor fijo sino que depende de varios factores tales como edad, sexo y ciertas circunstancias especiales tales como el embarazo. Como podría esperarse, los valores de Hb varían con la edad, sexo, de forma similar al Hto y la cuenta eritrocitaria, las mujeres tienen concentraciones menores que los varones, por que la producción celular llamada eritropoyesis (formación de eritrocitos) es el mecanismo que permite al cuerpo mantener una masa eritrocitaria óptima para la oxigenación tisular. Así, la eritropoyetina acorta el período de desarrollo de los eritrocitos en la médula ósea, además normalmente se originan de modo continuo pequeñas cantidades de eritropoyetina, factores como el oxígeno pueden influir en la producción de eritropoyetina, así como la testosterona que estimula la eritropoyesis, lo que explica en parte la diferencia en la concentración de Hb de acuerdo al sexo y la edad, de ahí que se observa el por que los valores de Hb, Hto y los índices eritrocitarios son mayores en los varones que en las mujeres, pues la testosterona es producida en una mínima cantidad en la mujer, además de que no hay que olvidar que la mujer pierde una considerable cantidad de sangre durante su ciclo menstrual, además en el segundo y tercer trimestre del embarazo las mujeres presentan una Hb baja (11g/100 dL), quizá debido a las hormonas placentarias y/o variaciones en el volumen del líquido extravascular. (1, 6)

La concentración de hemoglobina es una medida indirecta de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Para medir esta proteína los eritrocitos son lisados y su contenido liberado. La concentración de Hb se puede medir en diversas formas. el método más utilizado para ello es el de cianometahemoglobina, el cual consiste en que: La sangre se hemoliza por agregado de un agente tensoactivo, se emplea una solución de ferricianuro y cianuro de potasio. El ferricianuro convierte el hierro ferroso de la hemoglobina en férrico para formar metahemoglobina que se combina con el cianuro potásico para formar cianometahemoglobina estable. La densidad óptica de la solución obtenida se lee a 540 nm de longitud (λ), determinada espectrofotométricamente y es directamente proporcional a la concentración de hemoglobina.

La cianometahemoglobina (cianuro de Hb) es el compuesto más estable de uso general, y sus estándares se mantienen durante varios meses. Una desventaja potencial de este método es el uso del cianuro, otra desventaja es que la solución debe dejarse en reposo 3 minutos antes de hacer la lectura, aunque este inconveniente se ha eliminado con las máquinas automáticas.

Los errores de muestreo ocasionados por el recipiente y el paciente pueden afectar los resultados en los cálculos de Hb. A esto deben añadirse otros posibles errores como son: las pipetas, los instrumentos de medición y también en parte los relacionados con el hombre. Por lo general, los resultados registrados por un laboratorio que emplea un método colorimétrico deben tener 95% de probabilidad de estar dentro de 10% de lectura correcta. (1, 6)

Por otra parte se conoce como hematócrito al volumen del paquete globular (eritrocitos), después de centrifugación respecto del volumen sanguíneo total expresado en volumen/volumen, este parámetro se expresa por lo regular como porcentaje (%) del volumen. El Hto en % es alrededor de 3 veces la concentración de Hb, este Hto varía según la edad, sexo y ubicación geográfica, debe tenerse cuidado al interpretarlo dado que se calcula en un término relativo.

En cuanto al Hto se refiere, este representa a la sangre periférica y no indica la proporción de eritrocitos en relación con el plasma en toda la circulación. Para determinar el Hto se acelera el proceso de sedimentación espontánea centrifugando una muestra de sangre a la que se ha añadido un anticoagulante. Después de la centrifugación los eritrocitos quedarán aglomerados en el fondo del tubo, sobre ellos aparece una capa de leucocitos y plaquetas (la capa leucoplaquetaria) y sobre ésta, plasma relativamente libre de células.

El Hto se usa para determinar índices eritrocitarios, calcular el volumen de sangre y la masa eritrocítica total, estableciendo si el paciente es anémico. El Hto proporciona una indicación aproximada de la anemia, en la medida en que un Hto bajo señala que la concentración de eritrocitos es baja, pero ninguno de estos índices mide el volumen total de eritrocitos presentes en la sangre, como tampoco su capacidad de acarreo de oxígeno. (7,8)

Los métodos del microhematócrito ofrecen algunas ventajas, la centrifugación en tubos capilares de 16,500 rpm durante 2 minutos (11 000g) o a 28 000g durante 1 minuto produce una aglomeración máxima, que es aproximadamente el 2.8% más baja que la obtenida por el método de Wintrobe. Otra ventaja de este método es que la exactitud del microhematócrito

(si se realiza por duplicado) es de $\pm 0.21\%$.

Las variaciones de volumen sanguíneo afectan al Hto y se ha observado que los hematócritos de mujeres embarazadas normales son ligeramente inferiores que los de las mujeres normales no embarazadas.

En cuanto a los índices eritrocitarios se refiere, el tamaño y contenido de Hb son de utilidad extrema para clasificar a los eritrocitos. Para determinar los índices eritrocitarios se recurre a los resultados de Hb, Hto, y cuenta de células para calcular tres parámetros: Volumen Corpuscular Medio (VCM), Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CMHC) y Hemoglobina Corpuscular Media (HCM). (78)

El VCM indica el volumen promedio de eritrocitos individuales en femtolitros (fL), se emplea para clasificar las células como normocítica (VCM aproximado de 80 a 100 fL), microcíticas (VCM menor de 80 fL), o macrocíticas (VCM mayor de 100 fL). La CMHC es la concentración media de Hb en gramos por 100 mL de eritrocitos compara la concentración promedio de Hb dentro de cada célula con el volumen promedio de la misma e indica si es la población celular general normocrómica (CMHC entre 31 y 36%), hipocrómica (CMHC menor de 31%) o hiperocrómica (el único eritrocito que es hiperocrómico, con un valor de CMHC mayor de 36%, es el esferocito). La HCM es una medición del peso promedio de Hb en cada eritrocito, cuando se valoran las células por su contenido de Hb usando HCM, es importante considerar el tamaño de las células (VCM), la HCM deberá correlacionar siempre con VCM y CMHC, normalmente las células pequeñas contienen menos Hb y las células grandes más Hb, una disminución o

aumento en el tamaño celular (VCM) se relaciona con un decremento o incremento en el peso de la Hb que contiene (HCM), de manera que la célula es normocrómica (CMHC normal), hipocrómica (CMHC reducido), hiperocrómica (CMHC aumentado). (78)

* Clasificación de Anemias:

El tamaño de los eritrocitos está determinado por el VCM que permite clasificar a las anemias en:

A) ANEMIA MICROCITICA (VCM = 80 fL)

- Anemia Ferropénica = por falta de hierro
- Hemoglobinopatías β .
- Anemia Secundaria o Enfermedad Crónica.
- Anemia Sideroblástica.

B) ANEMIA NORMOCITICA (VCM = 80 - 100 fL)

- Anemias Hemolíticas.
- Aplasia Medular.
- Invasión Medular.
- Anemia Secundaria o Enfermedad Crónica.
- Sangrado agudo.

C) ANEMIA MACROCITICA (VCM = 100 fL)

1. Hematológicas:

- Anemias Megaloblásticas.
- Anemia Hemolítica (crisis reticulocitaria).
- Síndromes Mielodisplásicos.

2. No Hemolíticas:

- Abuso en el consumo de alcohol. (11)

- Hepatopatía Crónica.
- Hipotiroidismo.
- Hipoxia.

Las anemias pueden clasificarse inicialmente de acuerdo con el tamaño promedio y la concentración de Hb de los eritrocitos, para dar una clasificación morfológica de las mismas se toman en cuenta los índices eritrocitarios, que nos ayudan a diagnosticar de que tipo de anemia se trata, además ciertas causas de anemia en forma característica ocasionan un tamaño de eritrocitos y un tipo específico del contenido de Hb.

La clasificación morfológica de los eritrocitos no es perfectamente satisfactoria, porque una misma enfermedad puede producir más de un tipo de anemia. Esta clasificación se basa en los índices sanguíneos (promedio de tamaño y contenido de Hb en los eritrocitos), y tiene importancia práctica en la investigación del paciente anémico, porque las características exactas de los eritrocitos, suministran información acerca de la causa más probable de la anemia (cuadro 1); es muy útil ya que caracteriza según las dimensiones y el contenido hemoglobínico de los eritrocitos dirige la futura investigación hacia un grupo definido de posibles factores causales, o síndromes clínicos y excluye a otros de toda consideración.

Aunque el diagnóstico específico es el último propósito de cualquier clasificación de anemia, debe tomarse en cuenta que con frecuencia la anemia se desarrolla por más de un mecanismo, lo que complica la correlación e interpretación de las pruebas de laboratorio. (11)

Cuadro 1. Clasificación Morfológica de las Anemias (11)

TIPO DE ANEMIA	VCM (μ^3)	HCM (%)	CMHC (%)
MACROCITICA NORMOCROMICA	95 - 160	32 - 50	32 - 36
NORMOCITICA NORMOCROMICA	80 - 94	27 - 31	32 - 36
MICROCITICA HIPOCROMICA	50 - 79	19 - 29	24 - 30

* FUENTE: Sonnenwirth C A, 1986.

VALORES DE REFERENCIA

	VCM (μ^3)	HCM (%)	CMHC (%)
- VARONES	80 - 94	27 - 31	31 - 36
- MUJERES	80 - 96	27 - 31	31 - 36

*FUENTE: Sonnenwirth C A, 1986.

Se dice que las anemias tienen una disminución en la cantidad de Hb de toda la sangre, esta reducción puede deberse a una disminución en el número de eritrocitos en un volumen dado, o bien a una disminución en la cantidad de Hb por eritrocito. También puede deberse pero muy rara

vez, a una disminución en la cantidad de sangre, como en la hemorragia aguda. Los defectos básicos pueden entenderse mejor en términos de:

- A) Defectos en la síntesis de componentes de los eritrocitos.
- B) Un incremento en la destrucción del eritrocito.
- C) Pérdida que es mayor a la síntesis.

La anemia no debe verse como enfermedad, sino como una evidencia de enfermedad, lo cual puede radicar en el eritrocito, o bien puede causar otra anomalía. Los diferentes tipos de anemia se considerarán después de estudiar los signos y síntomas comunes a todas las anemias.

El primer hecho que surge de cualquier experiencia con pacientes que están verdaderamente anémicos, es la extraordinaria variabilidad de sus síntomas. En la mayoría de estos pacientes puede no apreciarse ninguna alteración fisiológica, este desconocimiento se debe a que las anemias generalmente evolucionan en meses y años, y el desarrollo gradual de una disminución significativa en la Hb también puede ser tan insidiosa que los mecanismos de adaptación compensan las concentraciones de Hb tan bajas como 6 g/L (normal 14 g/L). (12,13)

Por lo general, la anemia causa síntomas inespecíficos de disminución de oxígeno en los tejidos: debilidad, fatiga, etc. La mayoría de estos síntomas son mal interpretados, ante toda anemia a menudo podemos hablar de dos síndromes que se manifiestan simultáneamente, el síndrome del proceso primario que origina la anemia y el síndrome anémico propiamente dicho, que está constituido por las siguientes manifestaciones: - cardiovasculares, - cutaneomucosas y

generales, - neurosensoriales, etc. La metodología clasificatoria es diversa y en definitiva personal, y con frecuencia las anemias resultan mixtas.

El diagnóstico correcto de anemia debe incluir la patogenia de la enfermedad, la primera etapa en el diagnóstico de anemia requiere de la medida adecuada de los valores de Hto, concentración de Hb, índices eritrocitarios VCM, HCM, CMHC, etc. Estos valores varían con la edad, el sexo, la altitud del sitio de residencia, la etnia, la aparición rápida o lenta de la anemia, la observación de pérdidas hemorrágicas, los hábitos alimenticios (dieta), tóxicos, menstruales y excretorios, la profesión, la historia familiar y patológica, todos ellos resultan fundamentales. Los síntomas de los pacientes con anemia dependen de varios factores:

- 1) La reducción en la capacidad del transporte de oxígeno.
- 2) La velocidad a la que se ha desarrollado el padecimiento.
- 3) La magnitud del cambio en el volumen total de sangre
- 4) La capacidad compensatoria del sistema cardiovascular.

Desde el punto de vista cinético, las tres causas fundamentales de anemia son:

- 1) Pérdida de sangre.
- 2) Destrucción excesiva de eritrocitos.
- 3) Deficiencia en la producción de eritrocitos. (12, 13)

En los diferentes tipos de anemia ocurren cambios en el tamaño de los eritrocitos y de su contenido de Hb, por lo que la clasificación morfológica es útil para distinguirlos. Hay tres

tipos morfológicos de anemia:

- Anemia Macroéctica
- Anemia Normocrómica Normocéctica
- Anemia Microcética Hipocrómica

La exploración biológica en el laboratorio resulta indispensable, como en toda hemopatía.

Finalmente, la anemia podría ser tratada y controlada evolutivamente por la clínica y los datos biológicos más básicos. La filosofía del tratamiento descansa en los siguientes puntos:

- Averiguar el proceso primario y tratarlo médica o quirúrgicamente. Prevenir la aparición de nuevos casos si el mecanismo es hereditario.
- Tratar de forma específica la posible deficiencia de sustratos madurativos (hierro, nutrición adecuada, folato, etc).
- Tratar paliativamente el síndrome anémico (reposo absoluto, tratamiento sintomático, etc). (12,13)

Las manifestaciones clínicas de las anemias están hasta cierto punto determinadas por la etiología específica o por su propia patogénesis. Sin embargo, algunos signos y síntomas son comunes y pueden ser atribuidos a la disminución en la capacidad de transportar oxígeno, cada gramo de Hb transporta 1.34 mg de oxígeno, la sangre circulante de una anemia con más de 5g de Hb por litro, transportará más oxígeno del consumido por los tejidos (6 mL de oxígeno / 100 mL de sangre).

Conforme la concentración de Hb desciende por abajo de la norma funcional para el individuo,

hay una disminución proporcional en la capacidad máxima de transporte de oxígeno. En la anemia leve esto puede reflejarse porque se presenta una ligera disnea, taquicardia e hidrosis, las cuales ordinariamente acompañan al ejercicio. En la anemia moderada, estos síntomas se tornan más manifiestos y a menudo se asocian con fatiga excesiva. La anemia grave produce disnea importante de esfuerzos y de reposo, pulso rebotante (presión del pulso amplia) asociado con un aumento en el gasto cardíaco, pérdida del apetito con trastornos de digestión debido al aporte inadecuado de oxígeno.

La presencia de anemia no es detectada con precisión en el examen físico, la coloración de la piel del paciente depende tanto del espesor de la piel, de la distribución de la sangre y de la pigmentación de melanina, como de la concentración de Hb. Habitualmente la anemia se define en función de la concentración de Hb, los valores arbitrarios de Hb sin embargo, proporcionan una definición general de laboratorio y quizá no sean apropiados para el individuo. Muchas personas tienen una concentración de Hb que es funcionalmente normal para ellos, pero que es definida en comparación con los datos de la población general, como anemia. Aún otros individuos tendrán valor de Hb funcionalmente subnormal para ellos, aún cuando caigan en la fluctuación considerada normal para la población general. En realidad, el número de mujeres adultas erróneamente clasificadas como normales por criterios regulares, es probablemente tan grande como el número de mujeres identificadas correctamente como portadoras de anemia. (14,15)

El reconocimiento temprano de la anemia leve puede ser muy importante, como la causa general más frecuente de la anemia leve es la eritropoyesis deficiente en hierro, la anemia funcional puede

identificarse demostrando la deficiencia de hierro, mientras la concentración de Hb todavía se encuentra en límites normales, este reconocimiento temprano permite una mayor investigación de la causa, esto es, sangrado.

En la mujer menstruante, las causas anormales de deficiencia leve de hierro son difíciles de distinguir de la deficiencia alimentaria de éste en 5 a 10% de las mujeres, quienes son incapaces de mantener un equilibrio adecuado de hierro debido a pérdidas menstruales normales aumentadas. El grado de sangrado menstrual no puede ser determinado por medición directa, desafortunadamente, este procedimiento habitualmente no es practicable y el médico debe tomar una decisión basada en la gravedad de la anemia. (14,15)

En cuanto a la clínica se refiere la anemia produce en el organismo una serie de trastornos de tipo general que no coinciden con una enfermedad concreta y que se podrían resumir en la tabla 1:

Tabla 1: Trastornos generales. (16)

- Manifestaciones generales.
- Drona.
- Líbido.
- Manifestaciones cardio-circulatorias.
- Taquicardia.
- Falgo.
- Edema en los tobillos.
- Manifestaciones neurológicas: <ul style="list-style-type: none"> • Cefalea. • Mareo, vértigo. • Somnolencia, confusión, irritabilidad. • Acné.
- Falidez de la gamenta.
- Manifestaciones en la piel.
- Manifestaciones ginecológicas: <ul style="list-style-type: none"> • Retraso en la menstruación.
• Caída del cabello.
• En caso donde la $Fe < 3 \mu/L$ se puede presentar: <ul style="list-style-type: none"> • Piel fría y húmeda. • Disminución del volumen de la orina.

Se han realizado estudios por diferentes investigadores que determinan que las pruebas de laboratorio permiten el diagnóstico de anemia y cierto conocimiento de su causa probable, ellas son:

- 1) El recuento de eritrocitos, hematócrito (Hto) e índices eritrocitarios.
- 2) Examen del frotis sanguíneo.
- 3) Recuento de reticulocitos.

En las anemias microcíticas hipocrómicas el hematócrito y todos los índices eritrocitarios son menores, el frotis sanguíneo muestra anisocitosis y poiquilocitosis, y el recuento de reticulocitos puede estar ligeramente elevado. En las anemias normocrómicas normocíticas debidas a una médula proliferativa los índices eritrocitarios son normales, no hay anisocitosis ni poiquilocitosis y el recuento de reticulocitos es menor, normal o un poco mayor. Si la médula es hiperproliferativa como en las anemias hemolíticas el frotis muestra algo de anisocitosis, y poiquilocitosis. El recuento de reticulocitos está elevado y muestra muchas células de recambio. (11)

Las anemias normocrómicas normocíticas son aquellas en las que el VCM y la CHCM se encuentran dentro de los límites normales o por lo menos no se desvian mucho de la normalidad. Uno de los problemas en el enfoque y clasificación de las anemias incluidas dentro de esta categoría, estriba en que muchas de ellas tienen características morfológicas variables. Así por ejemplo, las anemias asociadas a mixedema, enfermedad hepática o enfermedad aguda pueden ser normocíticas o ligeramente macrocíticas. En otras alteraciones tales como el déficit de hierro,

los rasgos morfológicos típicos son evidentes solo cuando la enfermedad está completamente desarrollada y al comienzo la anemia puede ser normocrómica y normocítica. Hay problemas que complican la comprensión de las anemias normocrómicas normocíticas y es que éstas, en contraste con las anemias macrocíticas o las anemias hipocrómicas microcíticas no se relacionan claramente entre sí por mecanismos patogénicos comunes. En cambio, constituyen un grupo con antecedentes etiológicos notoriamente diversos, en muchos casos la anemia solo tiene una importancia incidental.

A pesar de los variados antecedentes etiológicos, de la naturaleza y a menudo de la incidencia de las anemias normocíticas, es posible clasificarlas de manera que se forme una base para la investigación diagnóstica. (17)

Como primer paso el médico debe determinar si la respuesta medular es adecuada para el grado de anemia. Cuando la función de la médula ósea (M) no está alterada, la eritropoyesis (E) puede aumentar de 6 a 8 veces y la relación M:E se reduce a causa de la proliferación elevada de elementos eritroides. Afortunadamente, rara vez es necesario acudir al examen de médula ósea para evaluar la respuesta medular. Los signos más útiles se encuentran en la sangre, donde la reticulocitosis es notable y donde se detectan en los extendidos coloreados de rutina, macrocíticos policromatófilos. Estas manifestaciones de respuesta medular adecuada son típicas de la anemia hemolítica y en menor grado de la anemia posthemorrágica, cuando se encuentra una anemia y falta la respuesta eritropoyética ya descrita, se supone que la enfermedad afecta directamente o indirectamente a la médula ósea. Cuando en el estudio de la médula

no aparece ninguna enfermedad intrínseca, debe considerarse el efecto indirecto sobre la producción eritrocitaria, muchas enfermedades se asocian a una reducción de la secreción de la hormona eritropoyética, la eritropoyetina. Finalmente, es útil estudiar el hierro sérico y la capacidad para ligar hierro, ya que junto a las coloraciones medulares para hierro permitirán detectar la anemia de las enfermedades crónicas o un déficit precoz de hierro. (17)

La forma más fácil de entender la anemia es aquella en la cual no existe suficiente sangre debido a una pérdida de ésta. Los patrones clínicos de esta pérdida sanguínea se muestran en el cuadro 2, son apropiados y consistentes con el volumen perdido. Ordinariamente no se observa esta situación como una anemia, debido a que la explicación es obvia y no representa un rompecabezas que debe ser resuelto, como lo son muchas otras.

Uno de los problemas clínicos más comunes y difíciles de resolver es la presencia de anemia normocrónica (cantidad de Hb apropiada para cada célula) normocítica (tamaño regular y normal de las células) en una persona que tienen un sin número de causas predisponentes. Las explicaciones tradicionales propuestas para la presentación de esta anemia crónica simple son:

- Disminución de la vida media del eritrocito.
- Una falla de la médula ósea para compensar el proceso hemolítico.
- Una alteración de la liberación de hierro de las células reticuloendoteliales.

Cada una de estas tienden a una incapacidad para mantener los números normales de eritrocitos.

Debido a que la anemia es frecuentemente leve y la causa subyacente es severa, el énfasis debe hacerse sobre la causa subyacente, si el tratamiento es exitoso generalmente desaparece la anemia

Otra causa de anemia normocrómica normocítica es la desnutrición en la cual la deficiencia proteínica es un factor muy importante. Mundialmente la anemia es de gran importancia económica, especialmente en aquellas partes del mundo en donde el aporte proteico es pobre y generalmente no está disponible para los niños en crecimiento.

Una tercera causa, pero más general, es la incapacidad de la médula ósea para producir los elementos celulares. (11,12)

Cuadro 2. Manifestaciones de la pérdida sanguínea aguda. (18)

VOLUMEN DE SANGRE PERDIDA		MANIFESTACIONES CLÍNICAS
% de volumen sanguíneo	ml	
10	500	Usualmente ninguna, rara vez síncope vasovagal.
20	1000	Algunos cambios en posición supina a la hora de pararse o con el ejercicio frecuentemente se presenta taquicardia e hipertensión leve.
30 a 40	1500 a 2000	Hipotensión postural marcada y taquicardia; la presión venosa central, el gasto cardíaco y la presión arterial se encuentran reducidos; el pulso es débil, la piel está fría y seca, hay sed, disnea, calafíos y el síncope es frecuente.
50	2500	Choque severo, frecuentemente conduce a la muerte.

• FUENTE: Pérez T R. 1990

Para la anemia normocrómica normocítica las cifras de VCM y CMHC son normales o están levemente alteradas. La mayoría tiene características morfológicas variables y no comparten un mecanismo patogénico común; además se asocian con enfermedades con etiología diversa.

Es útil distinguir dos grupos por el tipo de respuesta de la médula ósea al grado de la anemia; cuando hay respuesta la sangre periférica muestra reticulocitosis intensa y macrocitos policromatófilicos. Entre las anemias asociadas con producción eritrocitaria apropiadamente aumentada están la anemia posthemorrágica y la hemolítica; las que se asocian con insuficiencia medular son secundarias a:

- Enfermedad intrínseca de la médula ósea (insuficiencia, infiltración neoplásica).
- Disminución en la secreción de eritropoyetina (deficiencia en la producción, reducción en el estímulo).
- Deficiencia o inaccesibilidad de hierro (anemia asociada con enfermedades crónicas, etapa inicial de anemia por deficiencia de hierro).

La anemia normocrómica normocítica se diagnostica en el laboratorio encontrando simplemente eritrocitos normales, distinguiéndose de otros tipos de anemia (microcíticas, macrocíticas, etc), en las cuales la forma del eritrocito sugiere el diagnóstico. (13, 18)

La anemia por deficiencia de hierro es la forma más común en el mundo actual, no sólo en los países en desarrollo sino también en las sociedades con grandes recursos económicos.

Se dispone de hierro para la síntesis de Hb a partir de la absorción del hierro alimentario y de las reservas de hierro en el cuerpo. Si los requerimientos o pérdidas de hierro son mayores que la cantidad absorbida de la alimentación, entonces ocurre depleción. Si la deficiencia persiste, aparece anemia. Luego puede haber disminución de las enzimas que contienen hierro y cambios degenerativos epiteliales. Por lo tanto, se presenta anemia por deficiencia de hierro cuando hay

ingestión insuficiente de este elemento en los alimentos, por absorción defectuosa, requerimientos excesivos o grandes pérdidas. Con frecuencia, más de un factor se encuentra en juego. No obstante, el más común que provoca deficiencia de hierro es la pérdida de sangre. Los alimentos varían en la cantidad disponible de hierro para su absorción, por lo general, el hierro de origen animal es mejor absorbido que el de los cereales; el hierro de los alimentos se absorbe con menos facilidad que el de las sales orgánicas, otro factor es la interacción entre los alimentos.

En los adultos, una dieta pobre única es causa poco común de deficiencia de hierro, pero a menudo contribuye a la anemia, debida primordialmente a algún otro factor. La mujer durante toda la vida, especialmente durante sus años fértiles padece un equilibrio precario de hierro y por lo general sus reservas están disminuidas en comparación con el varón, haciéndola más vulnerable a la anemia, en caso de cualquier carencia de hierro o por pérdidas excesivas. El embarazo implica una mayor pérdida de reservas de hierro en la mujer, de esta forma con cada embarazo la madre pierde 680 mg de hierro que equivalen a 1300 mL de sangre. Los requerimientos durante el embarazo se elevan a 2.5 mg / día y esto es aún mayor en el tercer trimestre, de 3 a 7.5 mg / día, ya que de no ser así, la madre desarrolla anemia, por ello, algunos de los alimentos recomendados para la obtención de hierro durante el embarazo podrían ser: sémola de trigo, cebada, harina de avena, arroz con cáscara, frijol, germen de trigo, col, calabacitas, espinacas, pollo, hígado de ternera, duraznos, avellanas, ciruelas pasas, etc. (1)

El organismo retiene el hierro con eficacia notable, si se considera que bastarían unos cuantos miligramos para restituir las pequeñas pérdidas de este nutrimento que ocurren cada día, se podría

concluir que la dieta lo contiene generalmente en relativa abundancia. A pesar de ello, la deficiencia de hierro es una de las más frecuentes y difundidas en la especie humana.

El hierro se distribuye en el organismo en forma compleja. Alrededor de un 60% se encuentra formando parte de la Hb, cerca del 10% forma parte de la mioglobina y diversas enzimas (citocromos, peroxidasa, catalasa, etc.) y el 30% restante se encuentra en el hígado, el bazo y la médula ósea en calidad de reserva.

Cada mL de sangre contiene aproximadamente 0.5 mg de hierro, ello significa que en las hemorragias se pueden perder cantidades importantes de este nutrimento. Bastaría, por ejemplo, una hemorragia de 100 mL que pueda calificarse como abundante, pero no es excepcional para perder 50 mg de hierro, que equivalen a la eliminación por descamación en un adulto durante cerca de 2 meses. (19)

Durante un período menstrual se pierden entre 20 y 45 mg de hierro, más comúnmente alrededor de 30 mg. El volumen de la menstruación tiende a ser menor en las mujeres más jóvenes (15 a 16 años) y lo contrario ocurre cuando se aproxima la menopausia.

La donación de sangre y la toma de muestras para análisis son equivalentes a una hemorragia; su carácter voluntario y controlado en nada cambia el resultado. La donación de 500 mL de sangre equivale a una pérdida de 250 mg de hierro, los análisis de sangre rara vez exigen muestras voluminosas pero se llega a dar el caso de que lo sean o se tomen repetidamente.

Se dice que la deficiencia de hierro es la más común y la más difundida de todas las deficiencias nutrimentales. Afecta no sólo a las poblaciones mal alimentadas, también con notable

frecuencia, a las poblaciones de alto nivel socioeconómico.

Clínicamente se expresa por anemia (anemia ferropénica). El número y tamaño de eritrocitos disminuye también. Sin embargo, la deficiencia de hierro no se circunscribe a la anemia, afecta todo el organismo y todos los puntos del metabolismo en los que este nutrimento juega algún papel. La deficiencia de hierro será más prevalente en embarazadas y mujeres adolescentes.

En poblaciones de alto nivel socioeconómico la deficiencia es muy frecuente en los infantes, afecta a un 5% de los niños escolares y al 50% de las mujeres, más aún si están embarazadas. En las encuestas dietológicas y nutriólogicas realizadas en México, se ha observado que la dieta contiene cantidades aparentemente adecuadas o incluso sobradas de hierro; no obstante, la anemia ferropénica es muy frecuente en embarazadas con prevalencia superior al 60%. (19)

El estado de nutrición antes y durante el embarazo contribuye significativamente al bienestar de la madre. Las mujeres adultas que tuvieron una buena nutrición durante la infancia, y estuvieron bien nutridas antes de la concepción, tienen mayor probabilidad de tener embarazos sin complicaciones e hijos sanos, la valoración y el asesoramiento nutricionales son componentes esenciales del buen cuidado prenatal.

Es esencial reconocer a las mujeres embarazadas con riesgo alto de mala nutrición, porque es posible que el niño sea prematuro o con retraso del crecimiento.

Como las jóvenes continúan creciendo aún después de los 17 años, el embarazo antes de esa edad compete con los nutrimentos requeridos para el crecimiento. Los problemas comunes de la

adolescente embarazada son:

- Hipertensión.
- Trabajo de parto prematuro.
- Lactantes de peso bajo al nacer.
- Alta mortalidad neonatal.
- Anemia por deficiencia de hierro.
- Desproporción fetopélvica.
- Trabajo de parto prolongado.

Las necesidades de calorías, proteínas, hierro y calcio de la adolescente embarazada exceden las de las adultas embarazadas. Así, las embarazadas entre 11 y 14 años de edad necesitan 2,700 kcal por día, mientras que las jóvenes entre 15 y 18 años requieren 2,400 kcal. Como la adolescente embarazada es vulnerable a las mismas modas de sus compañeras, debe ser asesorada para conservar una dieta nutritiva y evitar refrigerios de alto contenido calórico, dietas extrañas para conservar la línea y riesgos similares. (28)

Las anemias gestacionales más comunes son la anemia ferropénica y la anemia megaloblástica por deficiencia de ácido fólico. La anemia se puede prevenir en la mujer normal que se ve al principio del embarazo por medio de :

- Vigilancia de la Hb y el Hto cada 2 meses, y no más de cada 3 meses.
- Repetición de las pruebas, a intervalos bisemanales, cuando los valores son marginales.

- Recomendación de una dieta alta en hierro y proteínas, que contenga cantidad adecuada de vitamina C.
- Suplementación de hierro.

A la mujer anémica (Hb menor de 10 g/dL, Hto inferior al 30%) se le administra tratamiento con la suplementación de hierro y un nuevo estudio un mes después. Las anemias nutricionales se producen principalmente por disminución en la producción de eritrocitos atribuible a carencia de hierro, folato o vitamina B12, por sí solos o en combinación. La ingestión dietética inadecuada, mala digestión, malabsorción, almacenamiento inadecuado y demandas excesivas, son parte de las causas de carencia de estos nutrimentos inicialmente, que con el tiempo produce estados carenciales sintomáticos. (20)

Es necesario que se agoten las reservas de hierro antes que las alteraciones en el estado de hierro funcional se reflejen en cambios de los diversos índices hematológicos (cuadro 3). El contenido del hierro del cuerpo es relativamente estable y sólo se pierde cuando se eliminan células. Los eritrocitos se desintegran al finalizar sus 120 días de vida y el hierro liberado es utilizado nuevamente por la médula ósea. Por tal razón, el adulto sólo necesita una mínima cantidad adicional de hierro de la dieta diaria. La ingestión dietética puede ser inadecuada para cubrir el requerimiento aumentado de hierro causado por la pérdida de sangre menstrual. La carencia de hierro en la mujer que no menstrúa debe considerarse secundaria a pérdida de sangre (gastrointestinal) a menos que se compruebe otra cosa.

Cuadro 3: Hallazgos típicos en la Anemia. (20)

	MUJERES NORMALES	DEFICIENCIA DE HIERRO	ANEMIA DE LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS
Hb, g/dL	12-15	7	7
Hto, %	38-47	28	28
ERITROCITOS X 10 ⁶ /mm ³	4.2-5.4	3.5	3.5
CMHC, %	32-36	25	<30
HCM, pg	27-31	20	.
VCM, fL	80-96	<80	<80

* FUENTE: Feldman B S, 1990.

La anemia en el embarazo no constituye una entidad específica pero debe tomarse en consideración como entidad separada en virtud de que una cifra materna de Hb muy baja puede asociarse con anoxia y muerte fetal. Aunque no hay datos estadísticos de que la anemia crónica sea causa apreciable de elevada pérdida fetal, la mayoría de los obstetras intentan asegurar en sus pacientes una concentración normal de Hb cuando llegue el embarazo al término. Una cifra

ligeramente inferior a la normal con eritrocitos normocíticos normocrómicos, puede resultar de hidremia funcional del embarazo. No obstante, todos los pacientes con cifras de Hb inferiores a 11 g/100 mL deben ser estudiados para hallar deficiencias de hierro o de folato. La gran frecuencia de deficiencia de hierro en el embarazo ha concluido ya la prescripción rutinaria de preparados de hierro durante esa etapa. Sin embargo, esto no significa que debe tomarse, y en caso de deficiencia en los últimos meses de embarazo, puede administrarse una dosis total por venoclisis. (1)

Se puede observar que el estudio de la anemia es considerado dentro de la clínica y a la clínica le interesa la ocurrencia de enfermedad en el individuo aislado, en cambio, al clínico le interesa el caso individual como problema específico al que debe dar diagnóstico y tratamiento adecuado.

El estudio de un caso o de un número reducido de pacientes es capaz de dar a conocer la naturaleza de una enfermedad. Sin embargo, es más frecuente que se haga necesario estudiar un número mayor de casos y también estudiar aquellos que no presentan la enfermedad con el objeto de poder hacer comparaciones. Las ideas o creencias sobre la naturaleza de una enfermedad están íntimamente ligadas a la realidad sociocultural, de las sociedades donde se presentan, y es posible tener una visión completa del concepto de enfermedad en un momento dado, independientemente de los aspectos históricos y políticos predominantes en ese momento.

Uno de los interrogatorios básicos más críticos que pueden plantearse acerca de una enfermedad es la frecuencia con la que se presenta. Para orientar esta cuestión, debe conocerse tanto el número de personas que adquieren el padecimiento (anemia) en un período específico, como el tamaño de la población no afectada. (21)

* Anemia en el Embarazo:

No existen manifestaciones específicas que permitan asegurar la existencia de desnutrición en un momento dado. En vista de estos problemas, la tendencia actual es buscar evidencias clínicas de la existencia de problemas nutricios en la mujer embarazada.

Diversas investigaciones realizadas en nuestro país y en otros de América han contribuido al conocimiento de esta problemática. Una de las conclusiones importantes es que el déficit nutricional materno, es resultado de la pobreza, la cual implica no sólo dificultades para una alimentación suficiente y variada, sino también demandas mayores para actividad física y por la más alta frecuencia de enfermedades intercurrentes a las que se suma un acceso más restringido a bienes y servicios, en particular a los de salud. Se sabe que en las zonas rurales de países latinoamericanos económicamente menos desarrollados, donde las condiciones de higiene y de vida en general son precarias, el efecto negativo del bajo peso al nacer es determinante de la mortalidad. ⁽²²⁾

Con una nutrición materna inadecuada, se hace necesario identificar los factores determinantes de la misma:

- a) En la primera se encuentran aquellos factores ambientales que han actuado a través de toda la vida de la madre, probablemente desde el momento de su concepción. Algunos estudios epidemiológicos han revelado que la eficiencia reproductiva de la mujer varía en función del indicador de estratificación económica y de movilidad dentro de la escala social, y que estas diferencias probablemente reflejan diferentes oportunidades de haber tenido una nutrición y un estado de salud adecuados.

b) En la segunda categoría se encuentran todos los factores que actúan en el ambiente inmediato que rodea a la madre y al producto durante una gestación en particular, especialmente en su segunda mitad.

Estos factores están relacionados con procesos de naturaleza nutricional o infecciosa, cuyo reconocimiento o detección puede hacerse por medio de los siguientes indicadores que han sido identificados como los más sensibles:

- 1) En el caso de que la mujer haya tenido ya experiencias reproductivas, su historia previa de productos de bajo peso al nacer.
- 2) Su estado de nutrición al inicio de la gestación, evidenciado por su peso en relación a la talla.
- 3) Su estado de nutrición a lo largo de la gestación, evidenciado por los incrementos de peso.
- 4) La frecuencia, duración e intensidad de los procesos infecciosos durante la gestación, especialmente los respiratorios, gastrointestinales o de las vías urinarias. (22)

Existen otros factores vinculados también con el estado de nutrición de la madre, que influyen negativamente. Uno de ellos es la edad en la que se produce el embarazo, si éste ocurre en mujeres menores de 17 años, la frecuencia con la que se observan productos de bajo peso es significativamente más elevada que en otros grupos de edad. La causa es que las adolescentes se encuentran todavía en período de crecimiento activo que impone requerimientos importantes de proteínas y energía, a las cuales se agregan las demandas propias de la gestación. El problema es

de especial importancia en sociedades rurales, ya que en éstas la frecuencia de matrimonios a edad temprana es mayor que en sociedades urbanizadas. Conforme aumenta la urbanización se observa un retraso en la edad del matrimonio, asociado a más altos niveles educativos y a mayor participación de la mujer en el trabajo.

Otro factor que influye sobre la incidencia de productos de bajo peso es una secuencia de embarazos con intervalos cortos entre ellos. (22)

La anemia es el problema hematológico más común en el embarazo. Qué se refiere a la anemia fisiológica en el embarazo porque se lleva acabo una dilución como un proceso secundario para incrementar el volumen plasmático y formar líquido amniótico, su incremento es de un 25 a un 80% en un embarazo normal el incremento inicia cerca de la 6a. semana de gestación y continúa hasta la 24a. semana en las cuales hay un aumento lento. El aumento del plasma es proporcional al peso del feto y es mayor con los múltiples embarazos. El volumen plasmático se incrementa más en multíparas en parte por que el peso de los recién nacidos es más que en las primíparas.

Sin embargo, las deficiencias nutricionales, hemólisis y otras enfermedades pueden causar anemia significativa que es capaz de afectar a la madre así como al feto.

Un trabajo temprano sugiere que el volumen plasmático va en descenso después de la semana 34a. de embarazo, más tarde el trabajo muestra que esta es una observación falsa relacionada con el efecto del útero conteniendo al feto, interfiriendo con el riego venoso de las piernas, lo cual ocurre a causa de que el estudio se hace con personas en posición horizontal. Cuando la medición se hace con personas en posición horizontal lateral izquierda, no disminuye el volumen plasmático

que fue encontrado en un embarazo retrasado. La causa del aumento en volumen plasmático se desconoce, pero cambios hormonales y desviaciones vasculares que se tienen en la placenta han sido consideradas.

La masa de células rojas también aumenta durante el embarazo, en las mujeres que no reciben suplementos de hierro, la causa precisa del cambio en la masa de células rojas se desconoce, pero se piensa que el aumento está relacionado con el aumento de secreción de eritropoyetina.

A causa del aumento desproporcionado en el volumen plasmático comparado con la masa de células rojas durante la primera mitad del embarazo, ocurre dilución y el Hto baja de 3 a 5 puntos por ciento. (23)

No obstante, en la última parte del embarazo, el volumen plasmático aumenta menos que la masa de las células rojas, así que un pequeño aumento en el nivel de Hto puede ocurrir durante el último trimestre. Estos cambios fisiológicos durante el embarazo hacen difícil definir los valores hematológicos normales para una mujer embarazada.

Durante un parto vaginal de un niño único, cerca de 500 mL de sangre materna son perdidos. A causa del aumento en el volumen sanguíneo durante un embarazo sano, una pérdida sanguínea de menos de 1000 mL es tolerada. Después del parto se estimula para aumentar el valor de eritropoyesis y aumentar el volumen plasmático. La masa de células rojas disminuye gradualmente cuando las células rojas de reserva alcanzan la terminación de su vida, mientras el volumen plasmático disminuye secundario a la diuresis. A 5 o 7 días después del parto el Hto es cercano al valor del preparto y luego aumenta gradualmente al valor normal.

Otro notable cambio durante el embarazo es que el volumen celular (VCM) intenta elevarse un poco en mujeres que tienen un adecuado consumo de hierro, un promedio de 4 fl, los cambios en la concentración de Hb son mínimos.

El promedio de hierro requerido en embarazo es 1000 mg (700 a 1400 mg de hierro), mientras que la mayor parte de la masa de células rojas maternas se desarrollan, se utilizan 500 mg de hierro que son necesarios también para que el feto y la placenta crezcan. Hay una pérdida diaria de hierro (por orina, excremento y piel), al igual que la cantidad perdida de sangre durante el parto. El requerimiento diario promedio de hierro durante el embarazo es 4 mg por día, pero durante la última mitad del embarazo, se requieren de 6.6 a 8.4 mg por día a término. La absorción de hierro materno aumenta en el embarazo, pero el porcentaje de hierro absorbido depende del depósito de hierro en el cuerpo, porcentaje de eritropoyesis, y si se dan suplementos de hierro. (23)

Durante el embarazo, el hierro disminuye en el suero mientras el hierro total eleva la capacidad de ligar (transferrina), resultando una disminución en la transferrina saturada. Estos cambios se reducen, sin embargo, no evitan el uso de los suplementos de hierro. La ferritina en suero disminuye durante el embarazo hasta cerca de la semana 32, reflejando el agotamiento progresivo en el almacenamiento del hierro. La disminución es más marcada en mujeres que no recibieron suplementación con hierro. Aproximadamente en el 80% de mujeres no se dan suplementos de hierro, y a través de un marcaje de hierro en la médula del hueso no se detecta a tiempo.

Las dos terceras partes de las mujeres no embarazadas en edad reproductiva tienen evidencia

de deficiencia de hierro y mínimo un 5% tienen anemia.

Los requerimientos de hierro en el embarazo exceden el almacenamiento de hierro en la mayor parte de mujeres en edad fértil. Así, una buena dieta de hierro es esencial. Para muchas mujeres, la dieta de hierro es inadecuada para encontrar que sus requerimientos son incrementados durante el embarazo y, como resultado su abastecimiento de hierro a quedado agotado.

Esto puede ser prevenido por profilaxis con suplementos de hierro. La anemia durante el embarazo a disminuido en los últimos 30 a 40 años en algunas poblaciones, presumiblemente debido al uso de hierro y suplementos vitamínicos. No es seguro, sin embargo, que el hierro y los suplementos vitamínicos ejercen un efecto benéfico a lo largo de la gestación, en el peso del recién nacido, o en la morbilidad y mortalidad del infante y la madre. (2)

En América Latina la deficiencia de hierro en el ser humano es el problema de nutrición más frecuente y sus consecuencias funcionales son muy graves, este tipo de anemia afecta en promedio a 17% de mujeres, sin embargo, estas cifras son más altas en estudios particulares. La prevalencia global es de 42% en las mujeres en edad reproductiva, además hay que hacer notar que estas cifras son más altas en los países menos desarrollados que en los más desarrollados.

Para México hay pocos datos recientes. Una encuesta en zonas rurales del área central del país, reveló que 81% de las mujeres embarazadas padecen anemia, definiendo ésta como una concentración de Hb inferior a 14 g/dL. Con base en lo anterior los resultados de la encuesta nacional llevada a cabo en 1987 por la Secretaría de Salud muestra 55% de prevalencia de anemia en mujeres en edad reproductiva.

Aún más significativo es un estudio reciente en áreas urbanas de la Ciudad de México, publicado en 1990, se encontraron concentraciones de Hb que indican anemia en la mayoría de las personas de 12 a 40 años de edad.

En poblaciones poco privilegiadas, la escasez de hierro o su baja biodisponibilidad en la dieta y las pérdidas asociadas aumentan en forma importante la deficiencia de hierro. Las mujeres en condición marginal son las más afectadas, el desgaste físico que supone la actividad económica para proveer alimento así como para mantener el hogar y la familia es muy grande. La deficiencia de hierro reduce la capacidad de estas mujeres para cubrir dichas necesidades. (24)

Fue estudiada en 44 mujeres sanas embarazadas la influencia de la dieta ingerida durante el primer y tercer trimestre (corrección de prevalencia). Para la evaluación del estado de hierro fueron utilizados cálculos de aproximación probabilística. El estado de hierro fue evaluado utilizando criterios múltiples como: hierro sérico, capacidad total de fijación del hierro por el suero (TIBC), capacidad de saturación de transferrina y nivel de hemoglobina. La anemia por deficiencia de hierro se diagnóstica en mujeres embarazadas cuando el nivel de Hb es menor de 110 g/L (11 g/dL) y por lo menos dos de los otros índices son anormales.

Más del 70% de las mujeres estudiadas tenían una baja ingesta de hierro en la dieta durante el embarazo, pero solamente el 21% de ellas estaban anémicas, la mitad de las mujeres con anemia tenían anemia por deficiencia de hierro. Los resultados del estado de hierro pueden sobre estimar el riesgo de descubrir deficiencia de hierro, el estado de hierro durante el embarazo es

influenciado por la dieta ingerida y la estructura dietética, los almacenes corporales del hierro y mecanismos adaptativos. (25)

La anemia del embarazo es la disminución durante la etapa gestacional, de las cifras de Hb por debajo de 11 g/dL, en mujeres que viven al nivel del mar la causa más frecuente de esta anemia es el déficit de nutrientes indispensables para la hematopoyesis, principalmente el hierro y el ácido fólico, que pueden estar disminuidos en forma aislada o combinada. Esta disminución es ocasionada por una mayor demanda de nutrientes para compensar las necesidades del feto y de los tejidos maternos en crecimiento durante el embarazo. La deficiencia nutricional de vitamina B12 no suele encontrarse durante el embarazo, a no ser que coexistan trastornos inmunológicos o de la absorción intestinal. La terapia más recomendable es la administración oral de sales ferrosas, en el caso de deficiencia de hierro (60 mg diarios de hierro elemental) y de 2.5 mg de ácido fólico interdiarios o diarios si existe deficiencia de esta vitamina. (26)

Entre las deficiencias nutricionales más extendidas en el mundo se encuentra la de hierro, que se manifiesta como anemia, prevalece en países donde los cereales son la base de la alimentación o la carne es escasa. Desafortunadamente también hay países donde la infestación por anquilostomas es endémica y los individuos con anquilostomiasis tienen doble riesgo de depleción de hierro. La combinación de poca disponibilidad de hierro dietético y pérdida crónica de sangre por la infestación parasitaria, pone a estos individuos en situación grave de desarrollar anemia por deficiencia de hierro. A pesar de que se han documentado diversas alteraciones fisiológicas relacionadas con la anemia ferropénica, tales como compromiso de la función

cardiovascular, limitación en la productividad en el trabajo, mayor incidencia de peso bajo al nacer, de partos prematuros y de mortalidad materna, se presentó basado en la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) levantada por la Secretaría de Salud en 1988, un análisis descriptivo que recogió datos representativos a nivel regional en las zonas norte, centro, sur del país y Distrito Federal. La prevalencia de anemia a nivel nacional fue mayor en las mujeres embarazadas (18.17%) que en las no embarazadas (15.38%), en mujeres indígenas la prevalencia fue de 24.02%, en tanto en que las no indígenas fue de 14.67%, en zonas urbanas la prevalencia fue de 15.54% y en las rurales de 13.56%. Los valores promedio de Hb fueron más bajos en mujeres embarazadas (12.5 g/dL y 1.6 desviación estándar) que en no embarazadas (13.7 g/dL y 1.6 desviación estándar). Las regiones norte y sur se vieron más afectadas, los datos presentados señalan la magnitud del problema de anemia en las mujeres de edad reproductiva en México. Las posibles consecuencias de esta forma de desnutrición justifican la realización de intervenciones para prevenir y corregir esta deficiencia. (27)

El estudio de animales de laboratorio encontró que la deficiencia de hierro sin anemia reduce la capacidad oxidativa e incrementa la seguridad del carbohidrato como sustrato de energía, con lo cual causa el deterioro de la resistencia. El propósito de la muestra representativa del estudio fue: investigar la relación entre la deficiencia de hierro sin anemia y el desempeño físico en una mujer activa saludable de 19 a 36 años. La evaluación del nivel de hierro incluye la determinación de Hb, Hto, saturación de transferrina y ferritina en suero.

La cantidad de hierro en la dieta fue evaluada por la prueba 2-wk y frecuentes cuestionarios.

De un grupo de 69 mujeres no anémicas fueron escogidas casualmente 15 mujeres con niveles de hierro normales y 15 mujeres con disminución de hierro (ferritina en suero < 12 microgramos / L), todas ellas realizaron exámenes de desempeño físico incluyendo determinaciones de un consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.), umbral de ventilación y eficiencia delta (δ). No hubo diferencias significativas entre los dos grupos, en tamaño del cuerpo, composición del cuerpo, nivel de actividad física, la cantidad de hierro en la dieta, la eficiencia δ y el umbral de ventilación. Comparando con el grupo de deficiencia de hierro hubo significativamente un aumento de Hb, saturación de transferrina, valores de ferritina en suero y significativamente una grandiosa tendencia al usar suplementos de hierro.

Cuando el nivel de la actividad física es un volumen controlado, el grupo de disminución de hierro tuvo una baja significativa por el VO₂ máx. La diferencia en el VO₂ máx. fue significativamente asociada con la concentración de ferritina en suero; el valor de Hb no fue significativamente confundido. Por lo tanto, la reducción del VO₂ máx. en mujeres no anémicas con disminución de hierro fue una de las probables causas o factores relacionados con la reducción del almacenamiento de hierro en el cuerpo, pero no fue relacionado con la disminución de la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre. (28)

Se estudiaron en Cuba 79 mujeres con el objeto de conocer la prevalencia de anemia nutricional. Las anémicas recibieron tratamiento de acuerdo con la carencia encontrada. La causa fundamental de la anemia fue la deficiencia de hierro, se halla correlación significativa de la ferritina sérica y del índice de saturación con las características sociales de la población, y de

la Hb y la protoporfirina eritrocitaria libre, con los días de la duración de la menstruación. El promedio de estos fue significativamente más alto en las mujeres anémicas, el grupo tratado incremento significativamente las cifras de Hb e índice de saturación y disminuye la protoporfirina eritrocitaria libre. (29)

Se determinó la prevalencia de anemia en un grupo de 305 mujeres que asistían por primera vez a la clínica de planificación familiar del Departamento de Biología de la Reproducción del Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi", de la Universidad de Yucatán. La cifra promedio de Hb fue de 10.88 g/dL con una desviación estándar de 1.48. La prevalencia de anemia fue de 76% y en 20.68% de los casos fue por deficiencia de hierro, llaman la atención los bajos niveles de Hb hallados y la frecuencia tan alta de anemia. (30)

En el Hospital Gineco-Obstétrico "Isidro Ayora", de la Ciudad de Quito se estudiaron 84 mujeres embarazadas que acuden a terminar su embarazo. Todas las pacientes incluidas en la muestra fueron primigestas, con embarazo a término que residen a 2800 metros de altura aproximadamente, sin antecedentes de importancia y que no han recibido suplementos vitamínicos y hierro durante la gestación se encontró el 68% de mujeres embarazadas con deficiencia de hierro y el 45% de mujeres con algún grado de anemia. (31)

En 2 áreas de salud del municipio Camagney (Cuba) se estudiaron 225 mujeres que asistieron a la consulta de obstetricia antes de las 12 semanas de gestación, aparentemente sanas, se realizaron determinaciones de Hb, Hto, hierro sérico, capacidad de fijación de hierro y porcentaje de saturación de la transferrina a estas pacientes, de suero de sangre venosa en el

momento de su asistencia (antes de las 12 semanas) a las 22 y 34 semanas de gestación, se les indica suplemento ferroso así como, ácido fólico y vitamina C, se realizaron análisis de variación para observar el cambio de estos parámetros en el transcurso del embarazo, donde encontramos significativamente la disminución de la Hb y el hierro del primer al segundo trimestre. Se expresa que la capacidad de fijación se incrementa durante toda la gestación. Se informa que existe el 30% de mujeres que terminan el embarazo con menos de 11 g/dL de Hb, se señala que los valores de Hb y Hto de sangre del cordón umbilical de las neonatas son bajos. (32)

El estudio de los valores de Hb y hierro sérico en mujeres de clase socioeconómica baja es el paso preliminar de una investigación más amplia cuyo objetivo es valorar el efecto de diferentes anticonceptivos sobre los niveles hematológicos de pacientes de clínicas de planificación familiar que presentan servicio a mujeres de clase socioeconómica baja quienes no pertenecen a ningún sistema de seguridad social. A causa de que se han notificado efectos de los métodos anticonceptivos sobre los parámetros hematológicos de las usuarias, en esta fase de estudio, la prevalencia de anemia en mujeres que acudieron por primera vez a tres clínicas de planificación familiar de Yucatán (México). A una población de 505 mujeres se les practicó cuantificación de Hb, Hto, conteo de eritrocitos, determinación de hierro sérico, se encontró una prevalencia de anemia bastante mayor que la informada en otros trabajos (74.05% frente al 14%).

Asimismo, el valor medio de Hb (10.95%) fue considerablemente más bajo que el informado en otros estudios de las ciudades de México (15.88 g/dL) y de Mérida (12 g/dL) efectuados en mujeres multíparas. (33)

El análisis de la Característica Operativa de Recepción (COR) (del inglés Receiver Operating Characteristic) permite evaluar la eficiencia de un parámetro de laboratorio en el diagnóstico de un padecimiento en particular. Las curvas COR describen la relación entre sensibilidad y especificidad variando el límite de referencia del parámetro de laboratorio en cuestión. Se evaluaron mediante análisis COR, el Volumen Globular Medio (VGM) y la Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) como pruebas diagnósticas de deficiencia de hierro en: 77 mujeres residentes a nivel del mar, 83 mujeres residentes a 1500 metros sobre el nivel del mar, y 195 mujeres viviendo a 2240 metros sobre el nivel del mar.

En todas ellas se realizó citología hemática en un contador Coulter. La deficiencia de hierro se estableció por la presencia de anomalía en al menos dos de los siguientes parámetros: saturación de la transferrina ($< 6 = 17\%$), protoporfirina eritrocítica libre (> 544 ng/mL de eritrocitos) y ferritina sérica (< 20 ug/L). Los límites de referencia de VGM elegidos de las curvas COR fueron 81, 85 y 87 fL en mujeres residentes a 0, 1500, 2240 metros sobre el nivel del mar respectivamente. Para HCM los límites fueron 27.3, 27.7 y 29.0 pg en el mismo orden de altitud.

Con estos límites de referencia la sensibilidad fue de 83%, en promedio y la especificidad oscila entre 63 y 92% en los grupos estudiados. Con base en estos resultados consideramos que el Volumen Globular Medio (VGM) y la HCM, a los límites de referencia anotados arriba, pueden ser empleados como indicadores de deficiencia de hierro en estudios de anemia nutricional en grandes grupos de poblaciones. (34)

De acuerdo con este estudio se observó que hay severas variantes de la cadena α de la hemoglobina que han sido descritas como responsables en homocigotos o pacientes con compuestos heterocigotos, para enfermedades hemolíticas crónicas que coinciden con la talasemia y cuerpos de Heinz en fenotipos de anemia hemolítica. Esta variante se encuentra presente en trazas junto con algo de Hb H en el lisado de los pacientes.

En los portadores heterocigotos asintomáticos estos no son usualmente detectados por métodos electroforéticos.

La Hb Taybe es un ejemplo de tales variantes de Hb α inestables y talasémicos, está Hb fue observada en una mujer joven Árabe-Israelí, que había sufrido desde el nacimiento severas y altamente regenerativas anemias hemolíticas por lo que le fue realizada la esplenectomía, a la edad de dieciséis años.

La anomalía estructural está caracterizada por química de proteínas como la delección de un residuo de treonina en la posición α 38 o 39 y se asigna al gen α uno por secuenciación selectiva de ADN, esta modificación estructural está localizada en la hélice C, el cual es altamente conservado 3(10). La hélice participa en el contacto α -1, β -2 y cierra la interfase α -1- β -1. La prospecto y dos hermanos, quienes también tenían anemia fueron encontrados homocigotos para el defecto molecular, aunque la Hb anormal no fue detectada en los últimos, consanguíneamente en esta familia se ha demostrado, el efecto de umbral en las manifestaciones clínicas de este tipo de desordenes en el gen α desde heterocigotos que son clínicamente y biológicamente normales. (35)

* Estadísticas sobre Anemia:

De acuerdo con las cifras preliminares del Censo de Población y Vivienda de 1990, México tiene 81 140 923 habitantes y de éstos, 41 258 014 (50.85%) son mujeres. Al tratar la salud de las mujeres mexicanas, es conveniente hacer patente que las estadísticas aquí mencionadas solamente describen la situación más general de ellas, y que la variación real de sus características es muy grande, según la zona del país y el grupo socioeconómico correspondiente.

La discusión de la salud de las mujeres se dedica exclusivamente a ellas, que se consideran en riesgo especial por estar en edad fértil. Cabe mencionar que este grupo se define de varias maneras: mientras que en las estadísticas vitales del país, la edad fértil comprende de los 15 a los 45 años, la misma se considera como de 12 a 50 años en la Encuesta Nacional de Salud (ENS), y de 12 a 42 años en la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN). A pesar de la manera de definir los años fecundos, se incluirá un lapso largo de 31 a 38 años, o sea, un poco más o menos de la mitad de la expectativa de vida de las mujeres mexicanas en general. (36)

En relación con la morbilidad de las mujeres en México, existe información limitada, ya que una parte está dispersa a través de los mecanismos de notificación de las consultas y los ingresos hospitalarios, en los cuales no siempre existen los datos diferenciados por sexo. Se sabe que las mujeres adolescentes y adultas utilizan los servicios de salud más que los hombres, y esto se explica, en parte, por la demanda de atención prenatal y por otras razones relacionadas con la reproducción. Por otro lado, Una gran parte de los casos de morbilidad no es atendida por los servicios de salud, y por razones económicas o por falta de tiempo, se automedican o se

descuidan. Esta situación suele asociarse en el tiempo, con problemas crónicos.

Para evaluar el estado de salud de las mujeres en edad reproductiva, se requiere de indicadores específicos como la mortalidad materna o la frecuencia de las complicaciones durante el embarazo, el parto o el puerperio. En México existe un subregistro importante en lo que respecta a la mortalidad materna, y por ende, a las complicaciones del embarazo y el parto, ya que muchos nacimientos no son atendidos por las instituciones de salud.

Son diversas las variables relevantes para la salud de las mujeres adolescentes y adultas aquí tratadas. En primer término hay que hacer hincapié en el hecho de que este grupo es particularmente vulnerable a la patología propia de la condición fértil, en cuanto al embarazo y el parto. El proceso reproductivo aunque es un fenómeno fisiológico, representa una gran demanda para su organismo y suele repercutir en la salud física y mental de la madre. Por otra parte, en los países en desarrollo existen importantes limitantes impuestas a las mujeres por las costumbres y los roles sexuales exagerados que tienden a reforzar el papel de ellas dentro del seno familiar.

Sobre la situación de la salud de las mujeres mexicanas, se ha incluido la edad como el eje primordial. Este énfasis es conveniente, porque la evolución del ciclo vital de las mujeres se relaciona con sus responsabilidades familiares, y a la vez, con su participación en la fuerza laboral. (36)

Dentro de las características sociales de la población, la educación es un indicador importante del bienestar. Una mejor educación, provee a la mujer el acceso a un estatus más alto y al trabajo con mayor responsabilidad. Por otra parte, en México, las mujeres representarán en todos los grupos de edad los mayores índices de analfabetismo (15.2%), en comparación con los hombres.

El patrón de alimentación es otro factor determinante en la salud de la mujer. En este contexto deben considerarse dos problemas importantes: uno, el provocado por el consumo inadecuado de alimentos (características de la niñez y adolescencia de una parte de la población mexicana), y que es determinado por factores sociales, económicos y culturales; y el otro debido a la sobrealimentación (observada en la población femenina madura), causada por factores relacionados con la urbanización, la disponibilidad de alimentos y la carencia de educación nutricional. Por otra parte, la dieta deficiente también propicia el estado de anemia, padecimiento que afecta aproximadamente a 13% de las mujeres mexicanas.

A pesar de la importancia que tiene la mujer en la sociedad, tanto como progenitora de futuras generaciones y como parte del proceso productivo del país, no se le ha dado la debida importancia, desde el punto de vista de atención a la salud.

El que las mujeres reciban atención adecuada durante el proceso reproductivo, depende en gran medida de los recursos humanos y materiales disponibles para atender a la población. En relación con la atención prenatal, es importante hacer notar que de acuerdo con la ENS, casi una cuarta parte de las mujeres embarazadas, en el momento de la entrevista, no había solicitado ningún tipo de atención prenatal.

Otro aspecto de la salud reproductiva es la regulación de la fertilidad, que tiene básicamente tres propósitos: proteger la salud de la madre y el niño, permitir el espaciamiento de la población.

La presente información se refiere a la distribución por grupos de edad de la población femenina de 12 a 50 años estudiada en la ENS, la cual se presenta en miles. Este grupo representa 54.5% del total de la población femenina. (16)

La población femenina total estimada por la ENS, fue de 42 533 600. Si se calcula el porcentaje que representa el total de mujeres en edad fértil (de 12 a 50 años), reportado por la ENS, del total de la población censal de 1990, se observa que cerca de la tercera parte de los habitantes pertenecen a este grupo. Dado este alto porcentaje, es importante resaltar algunas de las características socioeconómicas, de salud, etc., de la población, ya que ello repercute al mismo tiempo en la salud física y mental de las personas que conviven con ellas. Los resultados se observan en el cuadro 4 y la gráfica 1.

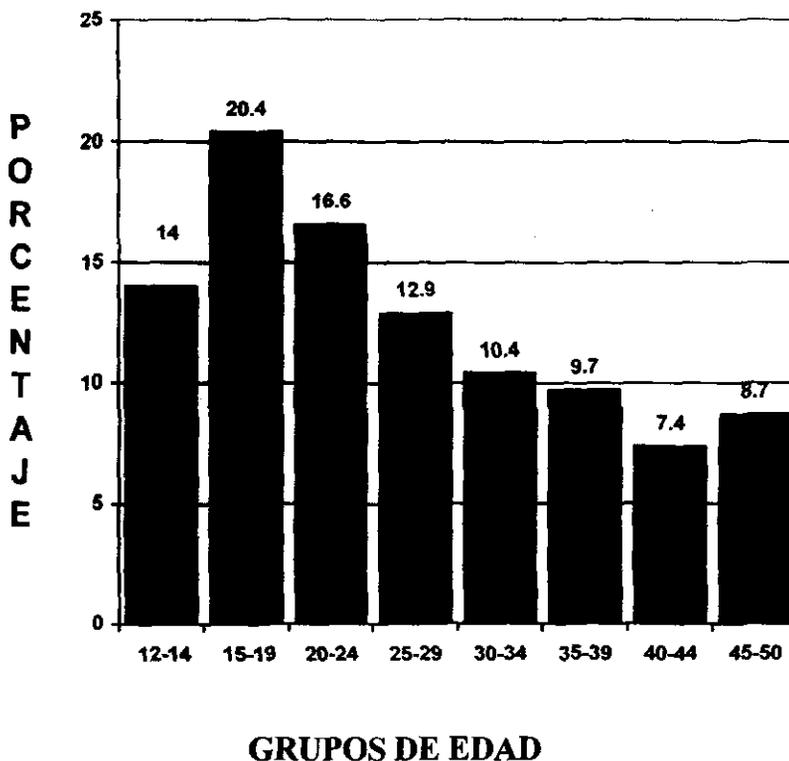
Cuadro 4: Población femenina de 12 a 50 años, por grupos de edad. (16)

EDAD	MUJERES	
	NÚMERO (en miles de personas)	PORCENTAJE (%)
12 - 14	1 240.2	14.0
15 - 19	4 731.0	20.4
20 - 24	3 847.7	16.6
25 - 29	2 986.6	12.9
30 - 34	2 421.4	10.4
35 - 39	2 247.3	9.7
40 - 44	1 715.8	7.4
45 - 50	1 019.9	8.7
TOTAL	23 210.0	100.0

* FUENTE: Encuesta Nacional de Salud (ENS), 1986. Dirección General de Epidemiología, SSA.

Gráfica 1

Población femenina de 12 a 50 años, por grupos de edad



La gráfica representa la distribución en porcentaje por grupos de edad de la población femenina de 12 a 50 años

La concentración de hemoglobina (Hb) es un buen indicador del estado de salud de la población femenina. Según la ENN, 87.1% de las mujeres mexicanas tuvieron niveles normales de Hb, y 12.9% mostraron concentraciones que representan algún grado de anemia.

En el grupo más joven (de 12 a 14 años), 92.1% tuvieron niveles normales, y en todos los grupos etarios mayores, la proporción de niveles normales fue parecida, con un rango estrecho de 84.1% a 88.5%. Los resultados se observan en el cuadro 5 y la gráfica 2.

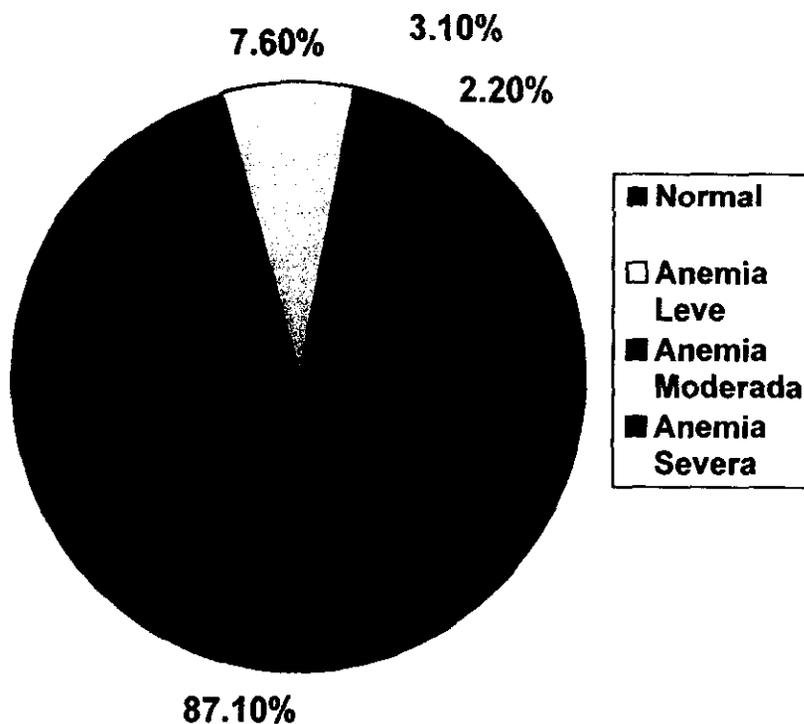
Cuadro 5: Población femenina de 12 a 50 años, por grupo de edad, según el nivel de hemoglobina (Hb). ⁽³⁶⁾

GRUPOS DE EDAD	NORMAL (%)	ANEMIA LEVE (%)	ANEMIA MODERADA (%)	ANEMIA SEVERA (%)
12 - 14	92.1	5.6	1.4	0.9
15 - 19	88.8	7.2	2.7	1.4
20 - 24	86.5	7.1	3.8	2.7
25 - 29	85.6	8.8	3.2	2.3
30 - 34	84.9	9.0	3.5	2.6
35 - 39	84.1	9.0	4.1	2.7
40 - 44	84.6	7.8	4.0	3.6
45 - 49	86.2	7.6	3.3	2.9
TOTAL	87.1	7.6	3.1	2.2

* FUENTE: Encuesta Nacional de Nutrición (ENN), 1968. Dirección General de Epidemiología, SSA.

Gráfica 2

Población femenina de 12 a 50 años, por grupos de edad, según el nivel de hemoglobina



La gráfica representa el porcentaje de la concentración de hemoglobina de la población femenina, mostrando los niveles normales de hemoglobina y las concentraciones que representan algún grado de anemia (leve, moderada, severa).

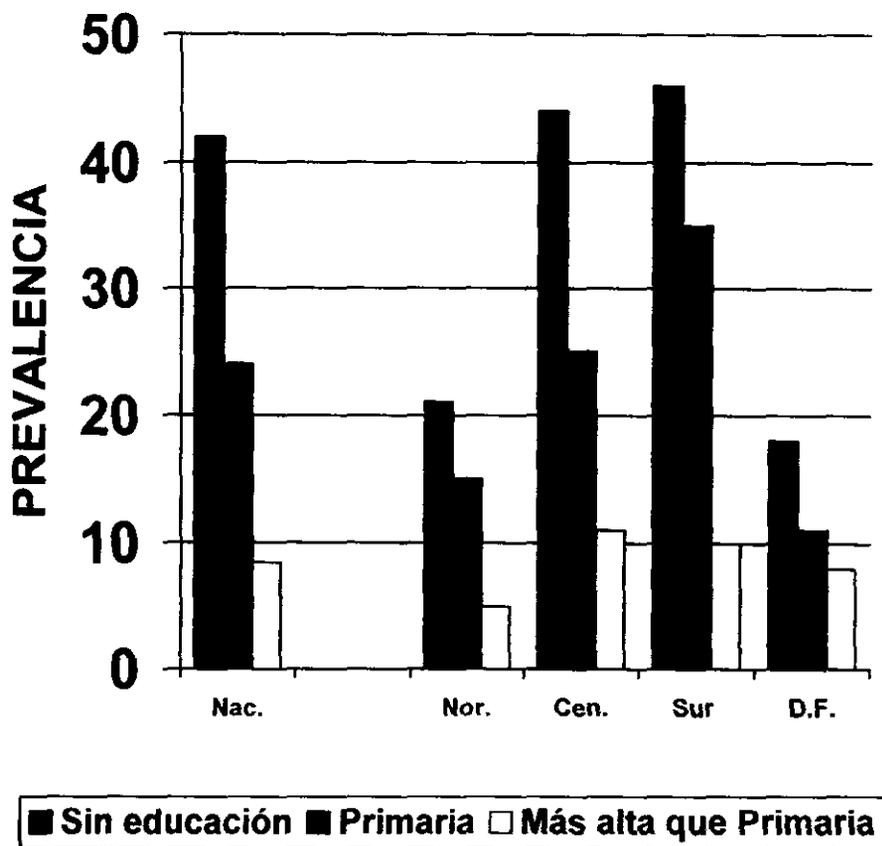
La ENN obtuvo información sobre el grado de educación formal de los miembros de la familia. A continuación se presentan valores de prevalencia de retardo severo en el crecimiento según el nivel educativo de la madre. Los niveles educativos utilizados fueron:

- a) Sin educación formal.
- b) Con educación primaria completa o incompleta, pero sin educación más allá de la primaria.
- c) Con educación más allá de la primaria.

La gráfica 3 presenta prevalencias de retardo severo en el crecimiento según la educación formal en el país y para las cuatro regiones. En el país la educación de la madre se asocia estrechamente con la prevalencia de retardo severo en el crecimiento. Las prevalencias son de 41.3%, 23.5% y 8.3%, respectivamente, para los niveles educativos bajo, intermedio y alto. Como en el caso de las condiciones de vida, la asociación entre educación formal y retardo en el crecimiento es vigorosa para el centro y el sur, mientras que es menor para el norte y el Distrito Federal. Entre las madres que estudiaron más allá de la primaria, la prevalencia de retardo en el crecimiento es similar en las cuatro regiones, mientras que, a menores niveles de educación, las prevalencias son muy superiores en el sur y el centro en comparación con las del Distrito Federal y el norte. Por tanto, la educación formal de la madre puede utilizarse exitosamente para la selección de familias beneficiarias de programas de alimentación y nutrición tanto en el centro como en el sur. (37)

Gráfica 3

Prevalencia de Retardo severo en talla por grado de educación de la madre y por región.



La gráfica representa la prevalencia de retardo severo en el crecimiento según la educación formal en todo el país (Nacional) y para las cuatro regiones (Norte, Centro, Sur, D.F.), tomando en consideración tres niveles educativos bajo, intermedio, alto.

Varios estudios han demostrado altas prevalencias de anemia en diferentes regiones de México desde la década de 1960, lo que se ha atribuido generalmente a deficiencia de hierro. Sin embargo, existe evidencia de que otras deficiencias están involucradas en la etiología de la anemia en nuestro país.

La ENN obtuvo información sobre concentraciones de hemoglobina en casi 20 000 mujeres de 12 a 49 años. Se encontró que, extrapolando los datos a todo el país 430 000 mujeres (2.0%) tienen concentraciones inferiores a 10.0 g/dL, indicador de anemia grave; 625 000 mujeres (2.9%) tienen concentraciones entre 10.0 y 10.9 g/dL, y 1.5 millones (6.9%) tienen concentraciones entre 11.0 y 11.9 g/dL. Es decir, alrededor del 12% de las mujeres entre 12 y 49 años, cerca de 2.5 millones de mujeres, presentan algún grado de anemia. Los datos que se presentan no han sido ajustados por la altitud de la localidad de residencia, e incluyen al grupo de mujeres que al momento de la encuesta estaban embarazadas. La falta de ajuste por altitud tiene como efecto subestimar la prevalencia de anemia, pues se utilizó una cifra de menos de 12 g/dL como punto de demarcación de anemia. Dicho punto de demarcación es adecuado para mujeres no embarazadas que viven al nivel del mar. Pero la falta de ajuste en las mujeres embarazadas sobreestima los valores de prevalencia en muy pequeña medida, dado que solamente 10% de las mujeres encuestadas estaban embarazadas. El efecto neto por la falta de ajuste por altitud es que la cifra de 2.5 millones de mujeres con anemia es claramente una subestimación de la prevalencia que se obtendría al realizar los ajustes necesarios. (37)

Una serie de condiciones que influyen directamente sobre el riesgo de enfermedad y muerte, son en gran medida el resultado de las condiciones socioeconómicas y el nivel educativo y cultural que prevalece en el entorno inmediato. Los ingresos familiares y la educación de la madre son dos de las variables que se han encontrado más fuertemente asociadas con la mortalidad infantil en los países subdesarrollados, mientras que las condiciones más fuertemente asociadas son: factores de fertilidad materna (edad, paridad, intervalos intergenésicos), contaminación ambiental (agua, alimentos, insectos, etc), deficiencias nutricionales y control personal de enfermedades (medidas preventivas, tratamiento médico).

Este comportamiento de la mortalidad infantil influye de manera importante sobre el volumen y la tasa bruta de mortalidad general. Su proporción representaba 22.3% en 1980; es decir, poco más de la quinta parte de las muertes correspondían a menores de un año, en tanto que para 1995 su peso relativo se ha reducido a la mitad (11.2%). ⁽³⁸⁾

En 1995, se presentaron 48 023 defunciones en menores de un año, las cuales representaron 11.2% del total de muertes ocurridas en el país. Del total de defunciones ocurridas en 1995, ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal representaron 42.7%, deficiencias nutricionales 3%, septicemia 1.5%, accidentes 2.6%.

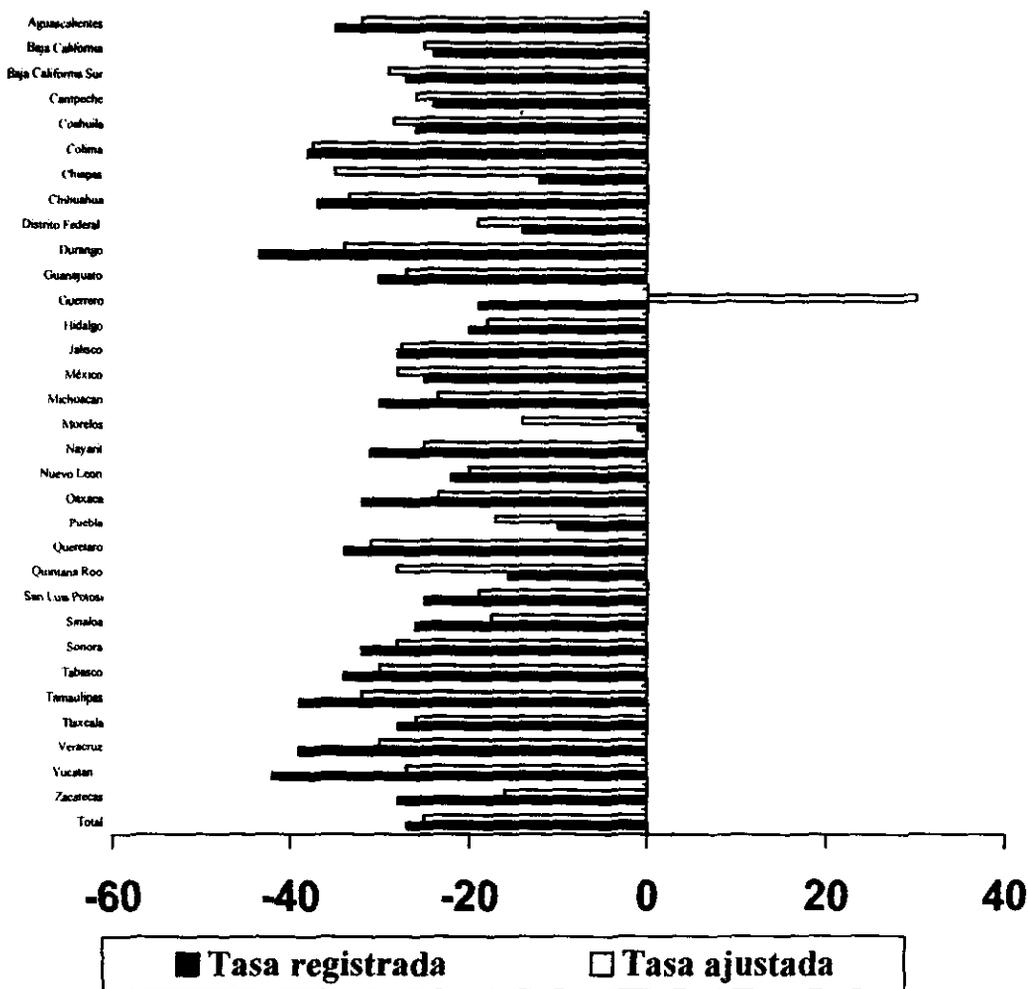
Entre los cambios más importantes en la tasa de mortalidad infantil de 1995, respecto a la de 1990, destaca la disminución acentuada de la mortalidad, las deficiencias nutricionales presentaron un decremento de 44.6%, las anemias presentaron un decremento por arriba de 30%,

así como las anomalías congénitas un decremento de 30%.

Las diferencias que muestran las tasas de mortalidad infantil en las entidades federativas se observan en la gráfica 4 y están relacionadas en parte con la reconocida heterogeneidad de nuestro país, aunada a los factores de ajuste ya descritos; esto permite identificar con mayor precisión las regiones donde es necesario concentrar los mayores esfuerzos. Por otra parte, es evidente que las estrategias se deben encaminar a la reducción de la mortalidad por ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal, que en números absolutos son las que representan el mayor porcentaje (38)

Gráfica 4

Variación porcentual de la mortalidad infantil en México 1990 - 1995.



La gráfica representa la tasa registrada y ajustada de mortalidad infantil (por cada 1000 nacidos vivos registrados) de 1990 a 1995 en la República Mexicana.

* Prevalencia:

La prevalencia es una medida básica usada para valorar la frecuencia de eventos de salud.

- Prevalencia: Cantidad de enfermedad que ya existe en una población. Prevalencia indica el número de casos existentes en una población. De manera específica, el punto de prevalencia (P) es la proporción de una población que tiene la enfermedad que interesa en un tiempo particular, por ejemplo, un día determinado. Se calcula dividiendo el número de individuos afectados existentes o casos (C) entre el número de personas en una población (N).

$$P = C / N$$

La prevalencia oscila entre 0 y 1, no tiene unidades. El cálculo de prevalencia puede ilustrarse usando los datos resumidos en la figura 2. Por ejemplo, para calcular la prevalencia de la enfermedad en estudio en 1988, se requieren 2 informaciones: 1) el número de personas bajo observación en 1988 y 2) el número de personas afectadas. Primero, en 1988 son cuatro las personas en observación (pacientes A, C, D y F) (N=4). Segundo, una de estas personas (paciente A) está afectada (C = 1). Por tanto, la prevalencia en 1988 es:

$$P = C / N = 1 / 4 = 0.25 = 25\%$$

* Características importantes de prevalencia:

- La prevalencia no tiene unidades.
- La prevalencia refleja enfermedad ya existente.
- La prevalencia se prefiere si el interés consiste en apreciar el número de casos existentes o la proporción de casos de un tipo dado.
- La prevalencia mide por ciento de población con enfermedad. (39)

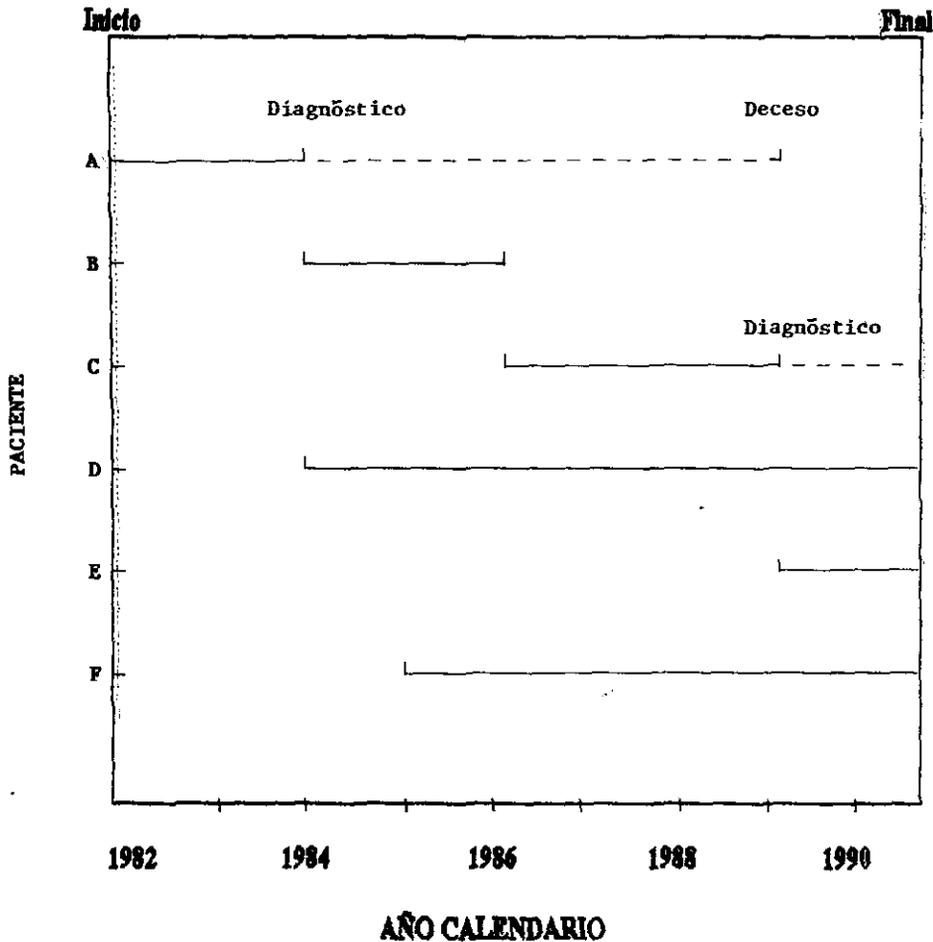


Figura 2: Estudio hipotético de un grupo de seis sujetos entre 1982 y 1991. Las líneas horizontales continuas indican tiempo de observación en tanto que los sujetos están en riesgo de contraer la enfermedad que interesa. Las líneas horizontales punteadas indican tiempo de observación después que se ha diagnosticado la enfermedad contraída. (39)

La prevalencia instantánea de una enfermedad es una medida de tipo censal; es la frecuencia de la enfermedad en un punto designado en el tiempo. Referida a una población especificada, en un tiempo también especificado, la tasa de prevalencia instantánea es la proporción de dicha

población que presenta la enfermedad en ese particular instante. El numerador incluye todas las personas que tienen la enfermedad en un momento dado, sin considerar la longitud del tiempo transcurrido desde el comienzo de la enfermedad hasta el punto en que se midió la prevalencia instantánea. El denominador es la población total (afectados y no afectados) dentro de lo cual se investiga la enfermedad. En contraste con las tasas de incidencia, que miden eventos, las tasas de prevalencia instantáneas son medidas de lo que existe o subsiste.

La prevalencia equivale al número total de casos en el transcurso de un período determinado, hablamos de incidencia. La prevalencia se expresa generalmente en forma de tasas:

$$\text{Tasas de prevalencia} = \frac{\text{Frecuencia de casos (todos)}}{\text{Población estudiada}} \times 100, 1\,000, 10\,000, 100\,000$$

La prevalencia es un índice importante en epidemiología y ampliamente utilizado, entre otras cosas, para determinar las necesidades médicas y sociales, sobre todo en el caso de las enfermedades crónicas.

La prevalencia en un momento dado (instantánea) significa la frecuencia global de la enfermedad en un momento preciso. Por ejemplo: prevalencia a 30 de junio de 1980 (día de la medición). La prevalencia durante un período dado representa una frecuencia global al cabo de un período determinado (prevalencia anual en 1980). La utilidad práctica de este último término es cada vez menor. (38, 49)

◆ PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Las personas del sexo femenino que acuden al servicio de laboratorio de la UMAI Zaragoza en su mayoría pertenecen a una clase socioeconómica baja y quizá tengan una dieta no balanceada lo que las hace candidatas a presentar Anemia Normocrómica Normocítica.

En esta población no se han hecho estudios que permitan determinar la frecuencia de este padecimiento, por lo que se realizará un estudio que determinará la prevalencia de Anemia Normocrómica Normocítica en las mujeres de 15 a 45 años que acuden al laboratorio.

◆ OBJETIVO:

Determinar los parámetros hematopoyéticos en mujeres de 15 a 45 años que acuden al servicio de laboratorio de la UMAI Zaragoza, con la finalidad de establecer la prevalencia de anemia Normocrómica Normocítica en esta población.

◆ HIPOTESIS DE TRABAJO:

Si la dieta es un factor predisponente de anemia entonces se espera encontrar una alta prevalencia de anemia Normocrómica Normocítica en mujeres de 15 a 45 años que acuden al servicio de laboratorio de la UMAI Zaragoza.

◆ UNIVERSO:

◆ Criterios de Inclusión:

Mujeres de 15 a 45 años que acuden al laboratorio clínico de la UMAI Zaragoza para que se les realice una biometría hemática.

◆ Criterios de Exclusión:

Pacientes que presentan:

- Sangrado de tubo digestivo.
- Problema de coagulación.
- Úlceras.
- Trombocitopenia.
- Sangrado de varices esofágicas.
- Medicamentos anticoagulantes (tratamiento).
- Epistaxis recurrente.
- Insuficiencia renal crónica.
- Tuberculosis.
- Úlceras varicosas, etc.

◆ Variable Dependiente:

- Anemia.

◆ Variables Independientes:

- Hemoglobina (Hb).
- Hematócrito (Hto).
- Volumen Corpuscular Medio.
- Hemoglobina Corpuscular Media.
- Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular.
- Determinación de eritrocitos.
- Edad.

◆ MATERIAL Y METODOS:

- MATERIAL:

- 1) Tubos de ensayo de 13 X 100 mm (Pirex, Kimax)
- 2) Portaobjetos
- 3) Gradilla
- 4) Boquilla
- 5) Contador de células (Clayadams)
- 6) Celdas
- 7) Cámara de Neubauer (Boeco)
- 8) Tubos de Wintrobe
- 9) Pipeta de Sahli (Propper)
- 10) Pipeta de Thoma (Propper)
- 11) Capilares
- 12) Gasas
- 13) Mechero Bunsen.

- EQUIPO:

- 1) Microscopio (Rossbach)
- 2) Espectrofotómetro (Espectronic 20, milton roy company)
- 3) Estufa (Riossa)
- 4) Agitador de pipetas (Clayadams)
- 5) Microcentrifuga (Sol bat)

- METODOS:

1) DETERMINACION DE HEMOGLOBINA (CIANOMETAHEMOGLOBINA)

- Fundamento:

La sangre se hemoliza por agregado de un agente tensoactivo, se emplea una solución de ferricianuro y cianuro de potasio. El ferricianuro convierte el hierro ferroso de la hemoglobina en férrico para formar metahemoglobina, que se combina con el cianuro potásico para formar cianometahemoglobina estable.

- Procedimiento:

1. Recolectar sangre venosa con anticoagulante en un tubo con tapón.
2. Homogenizar perfectamente.
3. Colocar en un tubo de 13 X 100 mm, 5 mL de reactivo de Drabkin.
4. Llenar la pipeta de Sahli con la muestra de sangre hasta la marca de 0.02 (20 μ L).
5. Limpiar la sangre adherida al exterior de la pipeta con una gasa.
6. Descargar el contenido de la pipeta de Sahli en los 5 mL de reactivo, enjuagando ahí la pipeta aspirando y expeliendo cuidadosamente. (Dilución final 1:251).
7. Mezclar muy bien por agitación tapando el tubo con papel parafilm.
8. Dejar reposar la mezcla durante 10 minutos para que la conversión de la hemoglobina en cianometahemoglobina sea total. (9, 42, 42)

9. Colocar la solución en las celdas espectrofotométricas.
10. Medir la absorbancia de la solución a 540 nm, usando como blanco reactivo de Drabkin.

- Cálculo:

$$\frac{\text{Volumen del estándar (mL)} \times \text{Concentración del estándar (g/dL)} \times 251}{\text{Volumen total}} = \text{g/dL de Hb}$$

251 = Dilución de la muestra de sangre.

• **Valor de Referencia:** **Mujeres Adultas**

unidades convencionales

unidades SI

12 - 16 g/dL

1,86 - 2,48 mmol/L

2) DETERMINACION DE HEMATOCRITO (MICROMETODO)

- Fundamento:

Se basa en la media del porcentaje (%) del volumen total de sangre ocupado por los eritrocitos.

- Procedimiento:

1. Homogenizar perfectamente la sangre.
2. Los capilares de vidrio se llenan hasta las dos o tres cuartas partes de su longitud total.
3. Sellar el extremo seco por donde no se ha llenado el capilar con la flama del mechero.

4. Colocar en la microcentrifuga los capilares, registrando la posición de cada capilar.
5. Centrifugar a 10,000 - 15,000 g por minuto.
6. Los capilares se leen uno por uno (previamente son retirados de la centrifuga). (9, 43, 49)

- Cálculo:

$$\text{Volumen sanguíneo total (\%)} - \text{Volumen plasmático (\%)} = \% \text{ de Hto}$$

*** Valor de Referencia:**

Mujeres Adultas

unidades convencionales

unidades SI

38 - 47 %

0,38 - 0,47

3) RECUENTO DE ERITROCITOS (HEMOCITOMETRO)

- Fundamento:

El recuento manual de eritrocitos incluye la aspiración de una cantidad muy exacta de sangre anticoagulada en una pipeta de Thoma de rojos escrupulosamente limpia a continuación se diluye la sangre hasta la señal determinada de 101 de la misma pipeta con un líquido que es isotónico (Hayem) respecto a los eritrocitos. Después de efectuar una adecuada mezcla la solución resultante se coloca en una cámara de recuento muy limpia (hemocitómetro) y se cubre con un cubreobjetos estandarizado, ópticamente plano y limpio. La cantidad de eritrocitos en un volumen dado se cuenta sobre la platina de un microscopio de luz. (9)

- Procedimiento:

1. Homogenizar perfectamente la sangre.
2. Tomar una muestra de sangre con la pipeta de Thoma de eritrocitos exactamente hasta la señal de 0.5.
3. Limpiar la sangre adherida al exterior de la pipeta con una gasa.
4. Llenar la pipeta ligeramente inclinada (45°) con líquido de Hayem hasta la señal de 101.
5. Quitar con cuidado el tubo de aspiración y la pipeta se coloca entre los dos dedos pulgar y medio colocar en el agitador sometándolo a agitación horizontal por 2 o 3 minutos.
6. Limpiar la cámara de Neubauer y se coloca el cubrehematócrito exactamente encima.
7. Después de la agitación se desprecian las 4 o 6 primeras gotas de la pipeta para eliminar el líquido del capilar que no contiene eritrocitos.
8. Con el índice controlar el flujo del líquido la punta de la pipeta colocar en el borde que une al cubrehematócimetro y la cámara, llenar la cámara con el líquido no debe haber burbujas y los surcos adyacentes no deben contener líquido.
9. Dejar reposar de 3 a 5 minutos en la platina del microscopio.
10. Con el objetivo de 10x localizar el cuadro grande central (E).
11. Pasar al objetivo de 40x contar células en 5 de los 25 cuadros terciarios del cuadro grande central.
12. La cuenta se realiza en zig zag de izquierda a derecha en cada cuadro.
13. Las células que tocan las líneas del borde inferior o derecho no se cuentan.
14. Todos los resultados de cada cuadrante se suman para dar un resultado final. (9. 42. 43)

- Cálculo:

$$\text{Células} = \frac{N}{5 (0.2 \text{ mm})^2 0.1 \text{ mm}} \times 200 = N \times 10\ 000$$

N = Número de eritrocitos contados.

5 = Número de cuadros terciarios contados.

(0.2)² = Área de cada cuadro terciario.

0.1 = Altura de la cámara.

200 = Dilución de la muestra.

10 000 = Factor.

* **Valor de Referencia:**

Mujeres Adultas

unidades convencionales

unidades SI

4.2 - 5.4 (millones/mm³)

4.2 - 5.4 x 10¹² /L

4) DETERMINACION DEL VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)

- Fundamento:

Constituye el promedio de volumen del eritrocito y se obtiene dividiendo el volumen de los eritrocitos (Hto x 10) por la cifra de eritrocitos en millones. (4.10)

- Cálculo:

$$\text{VCM en } \mu^3 = \frac{\text{Hematócrito x 10}}{\text{Eritrocitos (en millones / mm}^3\text{)}}$$

El resultado expresa el volumen medio en μ^3 , pero el nuevo símbolo para representar μ^3 es fL (femtolitros).

Por ejemplo: eritrocitos = 4.5 millones / mm^3 , Hb = 13.5 g / dL, Hto = 40%.

$$\text{VCM} = (40) (10) / 4.5 = 89 \text{ fL}$$

• Valor de Referencia: Mujeres Adultas

unidades convencionales

unidades SI

80 - 96 μ^3

80 - 96 fL

5) DETERMINACION DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM)

- Fundamento:

Se expresa en pg (picogramos) y representa la cantidad promedio de Hb en cada eritrocito. Se obtiene dividiendo Hb x 10 entre eritrocitos en millones. (4,10)

- Cálculo:

$$\text{HCM en pg} = \frac{\text{Hemoglobina x 10}}{\text{Eritrocitos (en millones / mm}^3\text{)}}$$

Por ejemplo: eritrocitos = 4.5 millones / mm³, Hb = 13.5 g / dL, Hto = 40%.

$$\text{HCM} = (13.5) (10) / 4.5 = 30 \text{ pg}$$

* Valor de Referencia:

Mujeres Adultas

unidades convencionales

unidades SI

27 - 31 pg

27 - 31 pg

6) DETERMINACION DE LA CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR (CMHC)

- Fundamento:

Se trata del peso de la hemoglobina por volumen de células y representa así un indicador de la concentración de hemoglobina en la célula media, independientemente del tamaño de ésta, se expresa como porcentaje (%). Se calcula dividiendo el valor de hemoglobina por el hematócrito y multiplicado por 100. (4.18)

- Cálculo:

$$\text{CMHC en \%} = \frac{\text{Hemoglobina}}{\text{Hematócrito}} \times 100$$

Por ejemplo: eritrocitos = 4.5 millones / mm³, Hb = 13.5 g / dL, Hto = 40%.

$$\text{CMHC} = (13.5 / 40) (100) = 33.8\%$$

• Valor de Referencia: **Mujeres Adultas**

unidades convencionales	unidades SI
32 - 36 %	0,32 - 0,36

◆ DISEÑO ESTADISTICO:

Se determinaron las tasas de prevalencia y medidas de tendencia central y dispersión de las variables cuantitativas.

◆ **RESULTADOS:**

Fueron incluidas en el estudio 200 pacientes (n = 200), las cuales se dividieron en diferentes grupos de edad. Obteniéndose así los siguientes resultados.

Tabla 2. Porcentaje de casos de anemia y casos normales por grupos de edad (años).

GRUPOS DE EDAD

	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 45
ANEMIA						
- Porcentaje (%)	11.3	16.3	15.3	17.3	25.0	15.3
- No. de casos	5	8	4	4	8	4
NORMALES						
- Porcentaje (%)	88.7	83.7	84.7	82.7	75.0	84.7
- No. de casos	39	41	22	19	24	22

Tabla 3. Medidas descriptivas de las mujeres analizadas por grupos de edad.

GRUPOS DE EDAD

PARAMETRO	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 45
- Hemoglobina (g/dL)	x DE 13.24 ± 1.43	x DE 13.07 ± 1.54	x DE 13.15 ± 1.06	x DE 12.63 ± 1.67	x DE 12.50 ± 1.70	x DE 13.08 ± 1.73
- Hematócrito (%)	x DE 42.75 ± 4.33	x DE 42.61 ± 3.42	x DE 42.76 ± 3.50	x DE 41.21 ± 4.76	x DE 41.21 ± 4.48	x DE 42.00 ± 4.22
- Eritrocitos (millones/mm ³)	x DE 3.89 ± 0.96	x DE 3.83 ± 1.03	x DE 3.70 ± 1.04	x DE 3.71 ± 0.70	x DE 3.67 ± 1.03	x DE 4.13 ± 0.73
- VCM (fL)	x DE 119.10 ± 51.00	x DE 126.44 ± 58.08	x DE 131.92 ± 61.00	x DE 117.65 ± 32.04	x DE 130.93 ± 71.14	x DE 105.84 ± 24.36
- HCM (pg)	x DE 39.06 ± 23.00	x DE 39.20 ± 18.54	x DE 40.61 ± 18.50	x DE 35.96 ± 10.90	x DE 39.19 ± 20.48	x DE 32.88 ± 8.00
- CMHC (%)	x DE 30.75 ± 1.59	x DE 31.00 ± 1.73	x DE 30.82 ± 0.55	x DE 30.57 ± 1.49	x DE 30.25 ± 1.94	x DE 31.06 ± 2.13
- Prevalencia (%)	% 11.36	% 16.32	% 15.38	% 17.39	% 25.00	% 15.38

x = Media; DE = Desviación estándar; % = Porcentaje.

Para poder obtener el total de cada uno de los parámetros realizados se consideraron la \bar{x} (media) y la DE (desviación estándar) de cada uno de los grupos de edad, obteniendo así de la \bar{x} la media de las medias y la media de las desviaciones estándar, con lo que respecta a la DE la media de las medias y la media de las desviaciones estándar.

De las 200 mujeres analizadas, 167 pacientes son normales, mientras que 33 pacientes presentan anemia, a través de estos resultados se tiene que el porcentaje de mujeres con valores dentro del rango normal es de 83.20% y el porcentaje de mujeres anémicas es de 16.70%.

Con lo que respecta a los demás parámetros tenemos que:

- La Hb (g/dL) muestra una $\bar{x} = 12.94$ \bar{x} de las medias, 0.28 \bar{x} de la desviación estándar, para la DE = 1.52 \bar{x} de las medias, 0.23 \bar{x} de la desviación estándar.
- El Hto (%) muestra una $\bar{x} = 42.09$ \bar{x} de las medias, 0.67 \bar{x} de la desviación estándar, para la DE = 4.11 \bar{x} de las medias, 0.49 \bar{x} de la desviación estándar.
- Los Eritrocitos (millones / mm³) muestran una $\bar{x} = 3.82$ \bar{x} de las medias, 0.15 \bar{x} de la desviación estándar, para la DE = 0.91 \bar{x} de las medias, 0.14 \bar{x} de la desviación estándar.
- El VCM (fL) muestra una $\bar{x} = 121.98$ \bar{x} de las medias, 9.00 \bar{x} de la desviación estándar, para la DE = 49.60 \bar{x} de las medias, 16.39 \bar{x} de la desviación estándar.
- La HCM (pg) muestra una $\bar{x} = 37.81$ \bar{x} de las medias, 2.61 \bar{x} de la desviación estándar, para la DE = 16.57 \bar{x} de las medias, 5.32 \bar{x} de la desviación estándar.

- La CMHC (%) muestra una $x = 30.74$ x de las medias, 0.27 x de la desviación estándar, para la DE = 1.57 x de las medias, 0.50 x de la desviación estándar.

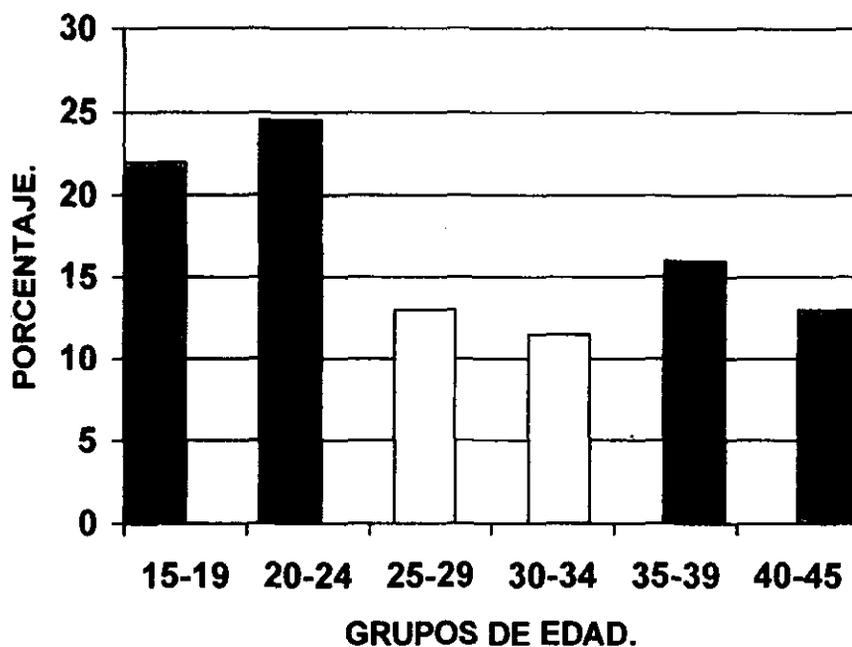
Por último con lo que respecta a la prevalencia los resultados muestran que se tiene un porcentaje total de 16.70%.

Con lo que respecta a la gráfica 5 es posible observar que el grupo de edad que presenta el mayor porcentaje de pacientes que se encuentran en edad fértil es el de 20 - 24 años, en tanto que el grupo de edad que presenta el menor porcentaje de pacientes que se encuentran en edad fértil es el de 30 - 34 años.

En la gráfica 6 se puede observar que el porcentaje total de mujeres que presentan anemia normocrónica normocítica considerando a las 200 mujeres en estudio es de 16.70% y el porcentaje de mujeres normales es de 83.20%.

◆ GRAFICAS DE RESULTADOS:

Gráfica 5

Población femenina de 15 a 45 años, por grupos de edad.

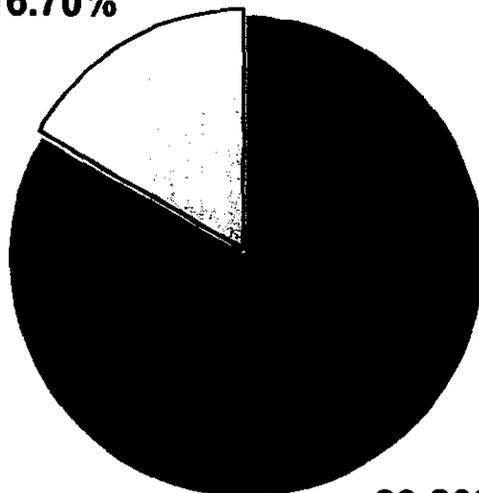
La gráfica muestra la distribución por grupos de edad de la población femenina de 15 a 45 años, y el porcentaje representa a las 200 mujeres en edad fértil del estudio.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Gráfica 6

**Población femenina de 15 a 45 años
por grupos de edad, que presentan
Anemia Normocrómica Normocítica.**

16.70%



83.20%

■ NORMAL □ ANEMIA NORMOCROMICA
NORMOCITICA

La gráfica muestra el porcentaje de mujeres que presentan Anemia Normocrómica Normocítica y aquellas mujeres que se encuentran en condiciones normales, considerando a las 200 mujeres en estudio.

◆ DISCUSION:

A partir de la investigación realizada se ha podido observar que hay varios puntos que deben ser examinados dentro de la discusión.

En primer lugar se tiene que considerar la edad en la cual la mujer se encuentra embarazada, como ya se dijo, la edad fértil de la mujer oscila de los 12 a 50 años, según la ENS (Encuesta Nacional de Salud), en tanto que en este trabajo se ha considerado de 15 a 45 años según el rango médico establecido, si bien la edad fértil tiene un amplio rango no es del todo adecuado, ya que aún cuando la mujer puede embarazarse desde muy temprana edad, no es lo más conveniente pues a esta edad (de 12 a 17 años) ni siquiera han terminado de desarrollarse y la cantidad de requerimientos nutricionales tan sólo para ella es elevada y en ocasiones ni siquiera es suficiente, mucho menos lo será para el feto que también necesita una gran cantidad de esos nutrientes. Por lo cual aunque la edad fértil se inicia desde los 12 años, no debería ser tomada en consideración por ninguna joven. ⁽³⁶⁾

Como se ha observado las mujeres aún cuando no se encuentran embarazadas presentan alteraciones de salud, que pueden conducir a una anemia Normocrómica Normocítica que si no se trata a tiempo y con los medicamentos adecuados puede tener graves consecuencias. Ya que en un gran número de casos la mujer presenta anemia normocrómica normocítica, antes de embarazarse y como es de suponerse con el embarazo la anemia se complica mucho más, transformándose en una anemia más severa como la anemia ferropénica.

Es de gran importancia la alimentación que tiene la mujer durante toda la vida, es decir, no

basta con alimentarse bien durante su embarazo, o su vida adulta, ya que la base de la alimentación es en la edad de la infancia donde todos los nutrientes necesarios para una buena nutrición son absorbidos por el organismo y distribuidos en él para un buen desarrollo.

Cada uno de los alimentos proporciona diversos nutrientes, los cuales son necesarios para el desarrollo y crecimiento del organismo de la mujer. No obstante, el nutriente más escaso dentro del organismo es el hierro, siendo que debería ser el más abundante, pues el hierro es uno de los nutrientes más utilizados en el organismo, aún cuando se absorbe de los alimentos no es suficiente, se piensa que con una dieta balanceada que contenga la cantidad de hierro necesario por día es suficiente, pero se ha observado que esto no es cierto, pues la cantidad de hierro que se pierde por el sudor, la orina, las heces, etc.; hace que se altere en gran medida esa cantidad de hierro. (20)

Pero la forma por la cual se pierde la mayor parte de ese hierro es la menstruación y no es posible evitarlo, lo que se debe hacer es considerar que esta faceta en la mujer se presenta a diferentes edades, es decir, hay mujeres que comienzan entre los 10 y 11 años por lo tanto esto desequilibra en gran medida la cantidad de hierro que tienen en su organismo, por lo cual la alimentación debería estar balanceada desde la infancia, para cubrir esas pérdidas de hierro que implica la menstruación.

Con lo que respecta a la parte de una dieta balanceada, también debe ser considerado el nivel socioeconómico, ya que si bien es cierto que la anemia normocrómica normocítica se presenta en niveles socioeconómicos altos, también es cierto que el porcentaje (%) es menor que en un nivel

socioeconómico bajo, pues aunque la madre quisiera darle a su familia una alimentación adecuada y sobre todo balanceada para evitar tantos problemas de salud, esto no es posible, pues el gasto familiar es muy poco para abarcar todas las necesidades nutricionales, y sólo les da lo que puede lo importante es comer. Eso conduce a que desde la infancia, la adolescencia hasta la edad adulta las mujeres con nivel socioeconómico bajo se encuentren mal alimentadas y por lo tanto sea común que se presente la anemia normocrómica normocítica. (30)

La educación también forma parte fundamental dentro de la presencia de anemia debido a que un gran número de mujeres aún son analfabetas, no conocen nada acerca de los problemas que se pueden presentar dentro del desarrollo, sino se cuenta con una buena alimentación, además algunas de esas mujeres se casan a temprana edad y se embarazan rápidamente sin considerar siquiera si se encuentran en condiciones de hacerlo, por lo cual presentan además embarazos con un corto tiempo de espera entre uno y otro, lo que conduce a que su organismo necesita una mayor cantidad de nutrientes (hierro principalmente), para compensar todas las necesidades tanto de ella como del feto y esto conduce a la presencia de anemia normocrómica normocítica.

Al comparar los resultados de estudios ya realizados con los que se obtuvieron en este trabajo, se puede observar que hay una pequeña diferencia entre unos y otros.

Así con lo que respecta a lo reportado en la literatura se tiene que el grupo de edad que presenta el mayor porcentaje (%) de pacientes que se encuentran en edad fértil es el de 15 - 19 años con un 20.4%, en tanto que el grupo de edad obtenido (trabajo) que presenta el

mayor porcentaje (%) es el de 20 a 24 años con un 24.5%, hay una diferencia entre los dos porcentajes de 4.1%, además se puede observar que el grupo de edad que tiene el mayor % es diferente en cada caso. En cuanto al menor porcentaje (%) de edad fértil se refiere, se tiene que el grupo de edad reportado en la literatura que presenta el menor porcentaje (%) de pacientes que se encuentran en edad fértil es el de 40 - 44 años con un 7.4%, en tanto que el grupo de edad obtenido (trabajo) que presenta el menor % es el de 30 - 34 años con un 11.5%, hay una diferencia entre los porcentajes de 4.1%, y se observa que el grupo de edad con el menor % es diferente en cada caso.

En cuanto a la presencia de anemia normocrómica normocítica se refiere el grupo de edad reportado en la literatura con el mayor % es el de 30 - 34 años con un 9.0%, mientras que el grupo de edad obtenido con el mayor % es el de 35 - 39 años con un 25.0%, la diferencia entre ellos es de 16%, además de que se puede observar que el grupo de edad con el mayor % de anemia normocrómica normocítica es diferente en cada caso. En cuanto al grupo de edad reportado en la literatura con el menor % de anemia se refiere es el de 12 - 14 años con un 5.6%, mientras que el grupo de edad obtenido con el menor % es el de 15 - 19 años, la diferencia entre ellos es de 5.6%, además de que se puede observar que el grupo de edad con el menor % de anemia es diferente en cada caso. (36)

Se ha observado también que ha consecuencia de una mala nutrición, la presencia de anemia, la educación de la madre, etc; se presenta un retardo severo en el crecimiento del bebé y se tiene

que en sur del país se presenta el más alto % de retardo severo en el crecimiento, el cual es de 45%, mientras que en el D.F. se presenta el menor %, el cual es de 18%. (37)

Algunas otras afecciones originadas en el período perinatal nos dan un % de mortalidad infantil de 42.7%, mientras que la deficiencia de nutrición da un 3% de mortalidad infantil.

En 1995 la deficiencia de la nutrición tuvo un decremento de 44.6%, las anemias también muestran un decremento en su % de mortalidad infantil arriba de un 30%.

Así, englobando los resultados anteriores se tiene que la tasa de mortalidad infantil con mayor reducción de muertes en todo el país es Durango con 43.5% (tasa registrada) y la tasa de mortalidad infantil con menor reducción de muertes en todo el país es Morelos con 0.9% (tasa registrada).

Es de gran importancia observar que estas diferencias podrían deberse a diferentes factores como: el rango de edad utilizado para tal fin, ya que la literatura utiliza un rango de 12 a 50 años según lo que establece la ENS, en tanto que en la tesis se utiliza un rango de 15 a 45 años, hay otros factores dentro de las determinaciones que no se conocen y que la literatura no reporta, algunos de ellos podrían ser las condiciones del grupo de mujeres estudiadas, si se encontraban embarazadas o no, el tipo de población estudiada, etc; por lo tanto es difícil conocer a que se deben esas diferencias entre unos resultados y otros. (38)

Cabe también mencionar que para la determinación de anemia normocrómica normocítica, las

cifras que se toman en consideración para tal fin son: la Hb y el Hto, la determinación de los índices eritrocitarios (VCM, HCM, CMHC) son consecuencia de tales parámetros, esto representa una cierta irregularidad en cuanto al diagnóstico se refiere, ya que en ocasiones cuando se tiene que a partir de la Hb y el Hto se observa anemia normocrómica normocítica en la paciente, los índices eritrocitarios son normales, o viceversa, cuando la Hb y el Hto son normales, los índices eritrocitarios se encuentran por debajo de los valores de referencia y presentan anemia normocrómica normocítica. Se debe considerar tanto la Hb como el Hto, así mismo los índices eritrocitarios para dar un resultado adecuado de la presencia o ausencia de anemia normocrómica normocítica, es decir, no solamente deben ser considerados la Hb y el Hto para tal fin, sino que tanto ellos como los índices eritrocitarios se valoran y a partir de todos los resultados se dice si todos los valores obtenidos son inferiores a los valores de referencia y se presenta anemia normocrómica normocítica o se proseguirá a determinar de que otro tipo de anemia se trata, pero no es recomendable ni tan factible que a partir únicamente del valor de Hb y Hto se defina la presencia o ausencia de anemia en la paciente, ya que con esos valores sólo se sabría que hay anemia, pero no se sabría de que tipo de anemia se trata, todos los resultados son fundamentales para el diagnóstico del padecimiento, por lo que todos deben contemplarse, ya que al ser considerados unos valores y otros no, se pueden presentar confusiones y mala interpretación en el momento de realizar el diagnóstico. (18)

Además, también debe tomarse en cuenta que a partir de estos resultados se realizara la determinación de la prevalencia, para así poder conocer que tan comúnmente se presenta la

anemia normocrónica normocítica en esa población, y tomar medidas para poder controlarla y hacer que esa prevalencia disminuya.

Por último debe observarse que en algunas ocasiones lo que es normal para una persona no lo es para otra, es decir, no todas las personas presentan los mismos valores, ni mucho menos su metabolismo es el mismo. Es importante decir que en ocasiones las mujeres pueden presentar valores por debajo de los valores de referencia y se pensaría que tienen anemia normocrónica normocítica pero no es así, esas mujeres se encuentran sanas y no tienen ninguna alteración, lo que sucede es que debido a que el metabolismo del organismo no es el mismo en todas las personas y por lo consiguiente no actúa de igual manera, por lo cual se debe tener mucho cuidado de no diagnosticar mal a una paciente cuando esta podría estar sana, sólo que sus valores de referencia son menores a los que se tienen reportados en la literatura, debido a factores como la edad, el embarazo, la etnia, que no en todos los lugares son iguales. (28)

◆ CONCLUSIONES:

Al concluir se deben tomar en consideración todos los factores que de alguna manera intervinieron dentro de la investigación, y en la obtención de resultados.

- Con lo que respecta a los resultados obtenidos, se pudo observar que el grupo de edad que presenta el mayor porcentaje de mujeres en edad fértil de la población en estudio es el de 20 a 24 años, y el de menor porcentaje es el de 30 a 34 años.
- El porcentaje total de mujeres en estudio muestra que hay un 83.20% de mujeres normales, en tanto que un 16.70% son mujeres anémicas.
- El grupo de edad que presenta el porcentaje de anemia Normocrónica Normocítica más alto es el de 35 a 39 años y el más bajo es el de 15 a 19 años, de la población en estudio.
- La determinación de prevalencia da como resultado 16.70%, para la población en estudio y se observa que a pesar de que las condiciones de esta población no son las mejores, ni las más adecuadas, la prevalencia no es tan grande como se esperaba.

◆ ANEXO 1:

- GLOSARIO:

- 1) **Acafenes:** Ruidos en los oídos.
- 2) **Agente:** Poder, principio o sustancia capaz de actuar sobre el organismo.
- 3) **Anisocitosis:** Desigualdad en el tamaño de las células, especialmente de los eritrocitos.
- 4) **Anoxia:** Oxidación insuficiente.
- 5) **Anquilostomas:** Género de parásitos nematodos.
- 6) **Anquilostomiasis:** Enfermedad debida a la presencia de anquilostomas.
- 7) **Cefalea:** Dolor de cabeza.
- 8) **Célula:** Elemento fundamental de los tejidos organizados, dotada de vida propia.
- 9) **CMHC:** Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular.
- 10) **Depleción:** Disminución de la cantidad de líquidos de la sangre o de algún órgano.
- 11) **Diseña:** Dificultad en la respiración.
- 12) **Diuresis:** Secreción abundante de orina, natural o provocada.

- 13) **E: Eritropoyesis:**
- 14) **Edema:** Acumulación abundante de líquido.
- 15) **Eritropoyesis:** Producción de eritrocitos en los órganos hematopoyéticos.
- 16) **Eritropoyetina:** Es una hormona y regula la diferenciación de la célula tronco, acorta el período de desarrollo de los eritrocitos en la médula ósea.
- 17) **Esferocto:** Eritrocito pequeño, globuloso cuya proporción espesor/diámetro es mayor que la normal.
- 18) **Esplenectomía:** Extirpación total o parcial del bazo.
- 19) **Etiología:** Parte de la medicina que tiene por objeto el estudio de las causas de las enfermedades.
- 20) **Fatiga:** Exceso de cansancio.
- 21) **Ferritina:** Proteína rica en hierro que asegura la fijación de este metal en el hígado, bazo y médula ósea.
- 22) **Fibrina:** Proteína de la sangre y líquidos serosos del cuerpo. No existe en la sangre circulante.

- 23) **Fibrinógeno:** Globulina de la sangre, linfa quilo y exudados de la que deriva principalmente la fibrina, por acción de la trombina.
- 24) **fl:** femtolitros.
- 25) **Fluctuación:** Movimiento de onda comunicado a un líquido acumulado en una cavidad natural o accidental del cuerpo, deprimiendo o percutiendo un punto de la pared de la cavidad.
- 26) **Hb:** Hemoglobina.
- 27) **HCM:** Hemoglobina Corpuscular Media.
- 28) **Hematócrito:** Es la separación del plasma de los glóbulos sanguíneos, la cantidad y proporción de ambos elementos constituye el valor o índice hematócrito.
- 29) **Hematepoiesis:** Formación de producción de sangre, especialmente de sus elementos celulares.
- 30) **Hemoglobina:** Materia colorante de los eritrocitos que contiene el hierro de la sangre; sustancia cristalina de color rojo y composición compleja que consta principalmente de una proteína, globina, combinada con la hematina.
- 31) **Hemólisis:** Desintegración de los eritrocitos o disolución de los corpúsculos sanguíneos.
- 32) **Hemopatía:** Enfermedad de la sangre en general.

- 33) **Hidremia**: Exceso de agua en la sangre.
- 34) **Hidrosis**: Secreción y excreción de sudor.
- 35) **Hipercromía**: Pigmentación excesiva. Aumento del contenido de hemoglobina en los eritrocitos.
- 36) **Hipertensión**: Aumento del tono o tensión en general; especialmente aumento de la presión vascular o sanguínea.
- 37) **Hipocromía**: Coloración o pigmentación disminuidas o deficientes. Disminución del contenido de hemoglobina en los eritrocitos.
- 38) **Hta**: Hematócrito.
- 39) **Isotónica**: Dícese especialmente de las soluciones salinas cuya concentración molecular en sales es igual a la del suero de la sangre.
- 40) **Leucocitos**: Glóbulos blancos de la sangre, formados en las porciones linfoides.
- 41) **Libido**: Instinto, apetito sexual.
- 42) **M**: Médula ósea.
- 43) **Macroscítica**: Los eritrocitos son mucho mayores que los normales.

- 44) **Microcítica:** Caracterizada por eritrocitos mucho menores que los normales.
- 45) **Mixedema:** Estado trofoneurótico, expresión clínica de la atrofia o insuficiencia de la glándula tiroidea, caracterizada por la infiltración del tejido subcutáneo por un líquido semejante al moco que produce un edema duro, que conserva la impresión del dedo en la cara y extremidades.
- 46) **Morbilidad:** Número proporcional de personas que enferman en una población y tiempo determinados.
- 47) **Mortalidad:** Número proporcional de muertes en una población y tiempo determinado.
- 48) **Múltiparas:** Que ha parido varias veces.
- 49) **Normocítica:** Caracterizada por la disminución del número de eritrocitos, sin alteraciones de su tamaño ni de contenido hemoglobínico.
- 50) **Normocrómica:** Contenido normal de hemoglobina en el eritrocito.
- 51) **Nuliparas:** Mujer que no ha parido nunca.
- 52) **Paridad:** Igualdad, similitud.
- 53) **Patógenesis:** Origen y desarrollo de las enfermedades.
- 54) **pg:** picogramos.

- 55) **Plaquetas:** Uno de los elementos corpusculares de la sangre. Contribuye a la coagulación de la sangre.
- 56) **Poiquilocto:** Célula irregular, especialmente del eritrocito deformado y tamaño anormal de las anemias.
- 57) **Poiquilocitosis:** Presencia de poiquilocitos en la sangre.
- 58) **Policromatófilo:** Tendencia de algunas células a tñirse con colorantes básicos y ácidos.
- 59) **Profundas:** Conjunto de medios que sirven para preservar de enfermedades al individuo o a la sociedad.
- 60) **Protoporfirina:** Derivado de la hemoglobina formado de la eliminación de un átomo de hierro del hem.
- 61) **Puerperio:** Sobreparto, es decir, después del parto.
- 62) **Reticulocitos:** Eritrocito que muestra por coloración vital una red de granulaciones y fibrillas considerado como elemento de formación medular apresurada pues son particularmente numerosos en anemias posthemorrágicas.
- 63) **Sangre:** Líquido rojo, espeso, circulante por el sistema vascular.
- 64) **SI:** Sistema Internacional de Unidades.

- 65) **Stupeor**: Desfallecimiento, desmayo.
- 66) **Supina**: Con el dorso hacia abajo.
- 67) **Taquicardia**: Aceleración de los latidos cardiacos.
- 68) **Tegumentos**: *Envoltura, cubierta, piel o mucosa.*
- 69) **Tenseactivo**: Sustancia que reduce las tensiones superficiales entre las moléculas.
- 70) **Tisular**: Relativo a un tejido o de su naturaleza.
- 71) **Transferrina**: Proteína que específicamente liga el hierro.
- 72) **VCM**: Volumen Corpuscular Medio.
- 73) **Vértigo**: Alteración del sentido del equilibrio caracterizado por una sensación de inestabilidad y de movimiento aparente rotatorio del cuerpo o de los objetos que lo rodean.
- 74) **VGM**: Volumen Globular Medio. (44, 45)

◆ ANEXO 2:

- REACTIVOS:

1) SOLUCION REACTIVO DE DRABKIN:

Ferricianuro de potasio	0.20 g
Cianuro de potasio	0.05 g
Bicarbonato de sodio	1.00 g
Agua destilada, c.b.p	1000 mL

2) SOLUCION DE TURK (SOLUCION DE ACIDO ACETICO AL 2%)

Acido acético	2 mL
Solución acuosa de violeta de genciana al 1%	1 mL
Agua destilada, c.b.p	100 mL

3) EDTA (POTASICO, SODICO AL 10%)

EDTA	18 g
Agua destilada, c.b.p	100 mL
0.1mL / 5mL de sangre	

4) LIQUIDO DILUYENTE DE HAYEM:

Cloruro de mercurio	0.25 g
Cloruro de sodio	0.50 g
Sulfato de sodio anhidro	2.50 g
Agua destilada, c.b.p	100 mL

◆ BIBLIOGRAFIA:

- 1) Woodliff H J. Hematología clínica. México: Ed. El Manual Moderno, 1981: 86-94.
- 2) Choudrasoma P., Taylor C. Patología general. México D.F: Ed. El Manual Moderno, 1994: 401-416.
- 3) Castro de S. del P. Manual de patología general (etiología, fisiopatología, semiología, síndromes). 5a. ed. Barcelona: Ed. Científicas y Técnicas, 1993: 315-326.
- 4) Ruiz A G. Fundamentos de hematología. México: Ed. Médica Panamericana, 1995: 25-35.
- 5) Stryer L. Bioquímica. 3a. ed. Barcelona (España): Ed. Reverté, 1988: 146, 154.
- 6) Leavell B S. Hematología clínica. 4a. ed. México: Ed. Nueva Editorial Interamericana, 1976: 52-81.
- 7) McKenzie B S. Hematología clínica. México: Ed. El Manual Moderno, 1991: 84-113.
- 8) Miale J B. Hematología (medicina de laboratorio). Barcelona: Ed. Reverté, 1985: 371-385.
- 9) Rios O G. Manual de prácticas para el laboratorio de análisis bioquímico clínico I. México D.F: Ed. UNAM (FES Zaragoza), 1982: 30 - 35, 21 - 24.
- 10) Rapsport I S. Introducción a la hematología. 2a. ed. México: Ed. Salvat Editores, 1994:14-18.

- 11) Sonnenwirth C A. Métodos y diagnóstico del laboratorio clínico (Gradwohl). 8a. ed. Argentina: Ed. Médica Panamericana, 1986: vol.1: 829-869.
- 12) Boyd W. Introducción al estudio de las enfermedades. México: Ed. Limusa, 1990: 557-561.
- 13) Rutllant M Ll. Licenciatura hematología. Barcelona (España): Ed. Salvat Editores, 1988: 21-24.
- 14) Hillman S R. Manual de hematología. México: Ed. El Manual Moderno, 1977: 35-45.
- 15) Williams W J. Hematología. 2a. ed. España: Ed. Salvat Editores, 1983: vol. 1: 268-271.
- 16) Anemia. <http://www.sanitas.es>. 1996: (Internet).
- 17) Maxwell W W. Hematología clínica. 4a. ed. Buenos Aires: Ed. Interamericana, 1979: vol. 1: 698-717.
- 18) Pérez T R. Principios de patología. México: Ed. Médica Panamericana, 1990: 758-767.
- 19) Bourges R H. El hierro. Cuaderno de Nutrición 1983; 6: 3-12.
- 20) Feldman B S. Principios de nutrición clínica. México: Ed. El Manual Moderno, 1990: 162-163, 172-173, 181-182, 413-425.
- 21) Guerrero V R. Epidemiología. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1986: 12-17, 23-24.

- 22) Arroyo A P. La nutrición de la madre. Cuaderno de nutrición 1983; 6: 19-32.
- 23) Williams D M. Anemia in pregnancy. Med Clin North Am 1992 (May). 76(3): 631-645.
- 24) Scrimshaw N. Significado funcional de la deficiencia de hierro. Cuaderno de Nutrición 1993; 16: 17-32.
- 25) Ivanova L, Pentieva K, Petrova S, y col. The effect of the diet on the iron status and incidence of anemia in pregnant women. J Announcement 1995; 34: 6-8.
- 26) Díez E M. Anemia del embarazo. Rev Invest Clin 1991; 32: 41-54.
- 27) Martínez H, González C T, Flores M, Rivera D J, Lezana M, Sepulveda A J. Anemia en mujeres de edad reproductiva: resultados de una encuesta probabilística nacional. Salud Pub Mex 1995; 37: 108-119.
- 28) Zhu Yi, Haas J D. Iron depletion without anemia and physical performance in young women. Am J Clin Nutr 1997 (Aug); 66(2): 334-341.
- 29) Vazquez S L, Vidal R H, Gautier du Defaix G H, Díaz F, Gomis H I, Martínez A J. Prevalencia de anemia nutricional de mujeres en edad fértil de un área de salud. Rev Cubana Med Gen Integr 1993; 9: 245-250.
- 30) Canto de Cetina T E, Cárdenas C, Pina C R, Cupul G. Prevalencia de anemia en usuarias de una clínica de planificación familiar de Mérida. Salud Pub Mex 1983; 25: 173-6.

- 31) Calle A, Hercberg S, Estevez E, y col. Indicadores bioquímicos y hematológicos del estado de hierro de la madre y el recién nacido. *Rev Fac Ciencias Mex* 1986; 11: 69-76.
- 32) Bango deVarona C, Savornia G B, Cruz R, Cano S J, Brito O. Estudio longitudinal de hierro sérico en embarazadas y su influencia en recién nacidos. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 1985; 23: 464-72.
- 33) Canto de Cetina T E, Cárdenas S, Ortiz M E, y col. Valores de hemoglobina y hierro sérico en mujeres de clase socioeconómica baja, Yucatán (México). *Bol Of Sanit Panam* 1985; 98: 464-72
- 34) Piedras J, Córdova M S, Ponce de León S, Sosa A, Escalona B E. Sensibilidad y especificidad de los índices eritrocitarios en el diagnóstico de deficiencia de hierro en niños y mujeres residentes a tres diferentes altitudes. *Rev Invest Clin* 1985; 37: 21-5.
- 35) Galacteros F, Girodon E, M'Rad A, y col. Hb Taybe (alpha 38 or 39 THR deleted): an alpha-globin defect, silent in the heterozygous state and producing severe hemolytic anemia in the homozygous. *J Announcement* 1994; 317: 437-44.
- 36) López C M. *Epidemiología (diagnóstico de la salud de las mujeres y los niños mexicanos)*. México: Dirección General de Epidemiología, 1990: 31-40.
- 37) Sepúlveda A J. *Cuadernos de salud (Nutrición y salud)*. México: Secretaría de Salud, 1994: 16-18, 24-25, 34-36.

- 38) Murguía M P. Mortalidad infantil en México de 1990 a 1995. *Epidemiol* 1997; 14: 1-3.
- 39) Greenberg S R. *Epidemiología médica*. México: Ed. El Manual Moderno, 1995: 19-29.
- 40) MacMahon B. *Principios y métodos de epidemiología*. 2a. ed. México: Ed. La Prensa Médica Mexicana, 1988: 54-55.
- 41) Milos J. *Epidemiología (principios-técnicas-aplicaciones)*. España: Ed. Científicas y Técnicas, 1993: 35-36.
- 42) Henry J, Cannon J. *Química clínica, bases y técnicas*. 2a ed. Barcelona (España): Ed. Jims, 1980: vol. 1. 92-94.
- 43) Kaplan L. *Química clínica, análisis teoría y correlación*. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, 1995: 140-145.
- 44) Lynch M J. *Métodos de laboratorio*. 2a ed. México: Ed. Nueva Editorial Interamericana, 1977: 50-59.
- 45) Mascaró P J. *Diccionario médico*. 2a. ed. Barcelona: Ed. Salvat Editores, 1988: 7-613.