



Universidad Nacional Autónoma de México

---

---



**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY  
MEDICAL CENTER I.A.P.**

TITULO

**EXPOSICIÓN A LA LUZ SOLAR Y SU RELACIÓN  
CON EL SISTEMA CALCIOTRÓPICO Y SÍNDROME  
METABÓLICO EN RESIDENTES Y NO  
RESIDENTES**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

PRESENTA

**DRA. MARIA TERESA VILLANUEVA GÓMEZ CRESPO**

ASESOR DE TESIS:

**DR. MOISES MERCADO ATRI**

México, D. F. Agosto del 2011



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

CÁTEDRA DE MEDICINA INTERNA



**EXPOSICIÓN A LA LUZ SOLAR Y SU RELACIÓN CON  
EL SISTEMA CALCOTRÓPICO Y SÍNDROME  
METABÓLICO EN RESIDENTES Y NO RESIDENTES**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

PRESENTA

**DRA. MARIA TERESA VILLANUEVA GÓMEZ CRESPO**

ASESOR DE TESIS: DR. MOISES MERCADO ATRI

PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. FRANCISCO MORENO SANCHEZ

## INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	11
HIPOTESIS	12
CRITERIOS DE SELECCIÓN	13
MATERIAL Y MÉTODOS	14
ASPECTOS ÉTICOS	15
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	19
CONCLUSIONES	20
BIBLIOGRAFÍA	22
APENDICE	24

# EXPOSICIÓN A LA LUZ SOLAR Y SU RELACIÓN CON EL SISTEMA CALCIOTRÓPICO Y SÍNDROME METABÓLICO EN RESIDENTES Y NO RESIDENTES

## 1. INTRODUCCIÓN

La vitamina D es una molécula esteroidea, que pertenece al grupo de los secosteroides, esto significa que uno de los 4 anillos que forma su estructura está abierto; es un compuesto liposoluble cuyas formas relevantes son la vitamina D2 (ergocalciferol) y la vitamina D3 (colecalciferol)<sup>1</sup>. El metabolismo y mecanismo de acción de los calciferoles es similar en varias formas al de otras hormonas esteroideas.

En la última década se ha incrementado el interés en esta vitamina, ya que existe una tendencia mundial a su deficiencia<sup>4</sup> y recientemente se han descrito acciones no hormonales, intraquinas y paracrinas que están relacionadas con el sistema inmunológico, metabólico y óseo.<sup>2,3,5</sup> Por estas razones es importante identificar las causas de la creciente prevalencia de hipovitaminosis D así como el tratamiento mediante el suplemento de la misma.

Mantener niveles séricos adecuados de 25hidroxi-vitamina D no sólo es importante para maximizar la absorción intestinal de calcio, sino también para proveer de  $\alpha$ 1hidroxilasa extrarrenal, presente en la mayoría de los tejidos, para

sintetizar 1,25 hidroxivitamina D. Existen datos recientes descubiertos en una meta-análisis de 18 ensayos clínicos aleatorizados, que el suplemento de colecalciferol, reduce significativamente la mortalidad por cualquier causa. La exposición solar excesiva incrementa el riesgo de padecer cáncer de piel (no melanoma), sin embargo, la evitación de la exposición directa a ésta, aumenta el riesgo de deficiencia de vitamina D, lo cual puede tener consecuencias serias.

La principal fuente endógena de la vitamina D es la epidermis; ahí se convierte el 7dihidrocolesterol en previtamina D3 mediante una reacción fotolítica no enzimática mediada por rayos UVB, posteriormente la previtamina D3 es isomerizada a vitamina D3 mediante una reacción termal y en ésta forma es que alcanza la circulación sistémica. Al llegar al hígado la vitamina D3 se hidroxila gracias a CYP450s transformándose en 25OHvitD3 y finalmente en el riñón sufre una segunda hidroxilación produciéndose 1,25 (OH)<sub>2</sub> vitamina D3, mediante la enzima CYP27B1 hidroxilasa<sup>2,6</sup>.

El 25OHvitD3, es el metabolito más abundante y más estable de la vitamina D en suero, por lo tanto, es el mejor indicador de los niveles de vitamina D en el organismo, ya sea ingerida o sintetizada en la piel. 1, 25 (OH)<sub>2</sub>vitD es un ligando de muy alta afinidad al receptor de vitamina D que se localiza en diferentes tejidos, y los niveles de 1,25(OH)<sub>2</sub>D constituyen en 0.1% de su prohormona (25OHD)<sup>2,6</sup>.

Se han descrito diversas funciones de la vitamina D, que se ilustran en el siguiente cuadro<sup>2</sup>:

Función hormonal	Función de citocina
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función avanzada</li> <li>• Homeostasis esquelética</li>   <li>• Síntesis renal</li> <li>• Actúa a distancia</li> <li>• Regulada por otras hormonas</li> <li>• La disminución de 25OHD provoca el aumento de 1,25(OH)<sub>2</sub>D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Función primitiva</li> <li>• Protección → Modula la respuesta inmune innata</li>   <li>• Síntesis por macrófagos</li> <li>• Acción local</li> <li>• Regulada por citocinas</li> <li>• La disminución de 25OHD provoca la disminución de 1,25(OH)<sub>2</sub>D</li> </ul>

Cuando el organismo requiere mantener la normocalcemia, hay cambios importantes en la síntesis y el metabolismo de la vitamina D, estos cambios son más abruptos en el contexto de su deficiencia o de un defecto en la absorción del Calcio a nivel intestinal.

Al existir una disminución de calcio en el torrente sanguíneo, los receptores localizados en las glándulas paratiroides lo detectan y liberan PTH, lo cual aumenta la conversión de 25OHD → 1,25(OH)<sub>2</sub>D. La 1,25(OH)<sub>2</sub>D aumenta la absorción intestinal de Calcio y Fósforo y a su vez libera Calcio y Fósforo del hueso; una vez que el déficit de calcio sérico es corregido por estos mecanismos, el eje vitD-PTH se suprime gracias a factores de crecimiento liberados del hueso.

La deficiencia de vitamina D, entonces, se puede definir en términos de un aumento significativo de la molécula intacta de PTH, la cual comienza a elevarse

cuando los niveles de 25(OH)D caen por debajo de 30 ng/ml o 75 mmol/l. Se define como 'insuficiencia' de vit D cuando los valores de 25OHD oscilan entre 20-30 ng/ml (50-75 mmol/L) y 'deficiencia' cuando se encuentra por debajo de 20ng/ml (50 mmol/L), situación en la cual ya se presentan efectos óseos<sup>2</sup>.

La prevalencia de deficiencia de vitamina D ha aumentado considerablemente en la última década, se cree que esta tendencia se asocia a la disminución en el consumo de lácteos, incremento en el uso de protección solar y aumento en los índices de obesidad.

Los efectos adversos de la deficiencia de vitamina D pueden observarse en varios niveles<sup>2,3,5,7</sup>:

a) Sistema Musculoesquelético: Osteopenia u osteoporosis, con el consecuente aumento en la frecuencia de fracturas, hiperparatiroidismo secundario, raquitismo.

b) Sistema Inmunológico: Incremento en infecciones como TB por bloqueo de la producción de péptidos antimicrobianos en macrófagos.

c) Sistema cardiovascular: Aumento en la prevalencia de enfermedad coronaria aguda, insuficiencia cardíaca y enfermedad arterial periférica, así como aumento en la mortalidad por eventos cardiovasculares y mortalidad por 'cualquier causa'

d) Metabolismo: Hipertensión arterial sistémica, obesidad, resistencia a la insulina (componentes de síndrome metabólico).

Por todo lo anterior, es razonable evitar la deficiencia de vitamina D, primeramente identificando los factores de riesgo para presentarla, diagnosticando su presencia y dando un tratamiento de suplemento adecuado.

El presente trabajo pretende realizar un análisis comparativo entre 2 poblaciones, con diferentes grados de exposición a la luz solar, en donde se evaluará los niveles de vitamina D y sus efectos calciotrópicos así como metabólicos.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como ya se ha mencionado, existe un aumento creciente en la prevalencia de la deficiencia de vitamina D en población general, detectada en 90% de la población pigmentada (hispanos, asiáticos y afroamericanos) y en tres cuartas partes de la población sajona, lo que representa prácticamente el doble que lo que se observaba en la última década<sup>4</sup>. Esto podría explicarse por la disminución en consumo de lácteos, el aumento en el uso de bloqueadores solares, *la evitación a la exposición a la luz solar* y muy posiblemente al aumento en la prevalencia de obesidad en la población.

Los efectos adversos relacionados con la deficiencia de vitamina D son de índole músculo-esquelética, inmunológica, metabólica y cardiovascular, siendo importante el diagnóstico oportuno así como el tratamiento adecuado.

En México el Sistema Nacional de Residencias Médicas dentro de su norma oficial<sup>15</sup> establece que los médicos residentes realizaran un máximo de 3 guardias semanales y en los casos de Terapia Intensiva y otros servicios la frecuencia de las guardias, su duración y los descansos serán definidos por la unidad médica receptora. La mayor parte de los médicos residentes realiza guardias de esta manera, teniendo aproximadamente 48 horas de intervalo entre dichos turnos, y en donde los días que no se tiene guardia el horario de salida es variable, usualmente vespertino. Es en dicha población en donde se estudiará la prevalencia de la deficiencia de 25OHD<sub>3</sub>, así como sus consecuencias en el metabolismo (calcio, fósforo y las variables asociadas al síndrome metabólico).

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La importancia de este estudio radica en la detección de un grupo de alto riesgo para desarrollar deficiencia de vitamina D, con sus consecuentes efectos en el metabolismo del calcio, el desarrollo de síndrome metabólico y el funcionamiento deficiente en el sistema inmunológico.

Además, hasta el momento no se cuenta con experiencia en este tema ni se ha establecido hasta el momento la necesidad de dar tratamiento suplementario con vitamina D a la población de médicos residentes, quienes se encuentran, por su horario de trabajo, con un grado significativamente menor de exposición a la luz solar, que las personas con trabajos diurnos.

#### **4. OBJETIVOS:**

Describir el estado del sistema calciotrópico y metabólico en 2 grupos de adultos jóvenes:

- a) El primero compuesto de médicos residentes
- b) El segundo de no residentes

Así como la relación con la exposición a la luz solar.

##### **4.1 VARIABLES DE INTERÉS**

- a. Niveles de 25(OH) vitamina D3
- b. Niveles de PTH (molécula intacta)
- c. Niveles de Calcio y Fósforo
- d. Niveles de Triglicéridos, HDL, Glucosa e Insulina
- e. Variables antropométricas y presión arterial

## **5. HIPÓTESIS ALTERNA**

- Los adultos jóvenes con exposición limitada a la luz solar, tienen niveles menores de 25(OH) D3, menores de Calcio y mayores de PTHi
- Los adultos jóvenes con exposición limitada a la luz solar, tienen mayores niveles de triglicéridos, glucosa y menores de HDL, así como mayor presión arterial y mayor adiposidad determinada por medidas antropométricas; es decir, existe una mayor prevalencia de Síndrome metabólico en los pacientes con menor exposición a la luz solar.

## **6. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión**

Grupo A→ Residentes que por lo menos realicen una guardia por semana por un tiempo mínimo de 1 año, edad 25-30, hombres o mujeres.

Grupo B→ Personas con trabajos diurnos, edad 25-30 años, hombres o mujeres.

### **Criterios de No Inclusión**

Ambos grupos: Vegetarianos, Ingesta de cualquier medicamento, Endocrinopatías.

### **Criterios de Exclusión**

Ambos grupos: Pacientes que manifiesten su deseo de retirarse del estudio, que no acudan a cita el día de toma de muestra y realización de cuestionario, o muestras que presenten algún problema en toma o interpretación.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **7.1 Diseño del estudio**

Estudio transversal, no intervencionista, descriptivo, comparativo, no controlado.

## **7.2 Metodología y Análisis estadístico**

- 40 sujetos, 20 del grupo A y 20 del grupo B
- Se tomarán muestras en ayuno para: 25OH D3, Ca, P, PTHi, Insulina, glucosa, triglicéridos, HDL
- Variables antropométricas: Peso, Talla, Perímetro abdominal, Entrevista nutricional, TA, FC.
- Análisis comparativo de ambos grupos, se utilizará estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo al tipo de distribución de las variables. Se utilizará  $X^2$  para variables categóricas y comparación de medianas (U de MannWhitney) para las variables cuantitativas. Se realizará análisis multivariado para eliminar confusores (regresión logística).
- Por tratarse de un estudio descriptivo, sin antecedentes en literatura, no se puede calcular el tamaño de la muestra.

## **8. ASPECTOS ÉTICOS**

Se trata de un estudio descriptivo, cuya única intervención a realizar es la de la toma de muestra, lo cual confiere un riesgo menor para el participante, a todos los sujetos se les hizo firmar el consentimiento informado.

Se solicitó la aceptación de parte del Comité de Ética del hospital antes de hacer la recolección de muestras. Se garantizó la confidencialidad de la información obtenida.

## 9. RESULTADOS

Se recabaron las muestras de 40 sujetos, 20 pertenecieron al grupo A (no residentes) y 20 al grupo B (residentes), en cada grupo hubo 11 pacientes masculinos y 9 femeninos, la media de la edad fue de  $28.9 \pm 3$  años en el grupo A y  $29.6 \pm 2.2$  años en el grupo B .

A todos y cada unos de los participantes se les realizó una entrevista nutricional para evaluar su consumo de vitamina D, encontrando con esto que el 75% de los sujetos del grupo A tenían un consumo adecuado diario de vitamina D en comparación con el 70% del grupo B, asimismo se les pidió que refirieran el número de horas de exposición a la luz solar: en el grupo A el promedio de horas de exposición a la luz solar fue de  $10.15 \pm 6.7$  mientras que en el grupo B  $6.05 \pm 3.8$  horas.

Se exponen las características basales de ambos grupos en la Tabla 1.

**Tabla 1. Características de los grupos de residentes y no residentes**

Variable	Total N=40	Residentes N=20	No residentes N=20	<i>p</i>
<b>Características generales</b>				
Sexo masculino (%)	22 (55%)	11(55%)	11(55%)	ns
Edad en años-media (DS)	29.25(2.62)	29.6 (2.2)	28.9 (3)	ns
Consumo de vitamina D adecuado (%)	29 (72.5%)	14 (70%)	15 (75%)	ns
Horas de exposición a la luz solar (DS)	8.1 (5.77)	6.05 (3.8)	10.15 (6.7)	<0.05
<b>Variables Metabólicas</b>				
Glucosa	90.02(8.34)	86.7 (9)	93.35 (6.3)	ns
Insulina	12.02(8.45)	13.38(15.2)	10.66 (7.5)	<0.05
HOMA	2.71 (2.79)	2.9 (3.5)	2.52 (1.9)	ns
Triglicéridos	128.48 (73)	143.4(85.3)	113.55(13.6)	ns
Colesterol HDL	47.88(13.62)	46.3 (13.2)	49.5 (14.2)	ns
Colesterol LDL	106.11(32.1)	108.2(30.1)	104.2(34.5)	ns
<b>Variables antropométricas</b>				
Peso	70.37(13.7)	69.12(10.5)	71.62(16.5)	ns
Talla	1.69 (0.08)	1.68 (0.1)	1.7 (0.1)	ns
IMC	24.52 (3.39)	24.49 (2.6)	24.55 (4.1)	ns
Perímetro abdominal	88.92 (7.72)	88.6 (4.5)	89.25(10.1)	ns
TA sistólica	108 (10.3)	109.5(10.5)	107 (10.2)	ns
TA diastólica	64.63 (6.14)	64.75(6.4)	64.5 (6)	ns
<b>Sistema calciotrópico</b>				
Calcio	9.4 (0.34)	9.26 (0.3)	9.55(0.3)	ns
Fósforo	3.93 (0.41)	3.79 (0.3)	4.07 (0.5)	ns
PTH intacta	71.12(28.36)	74.98(34.1)	67.3 (21.4)	<0.05

Se compararon las siguientes variables en ambos grupos: niveles de 25 OHvitamina D, calcio, fósforo, PTH molécula intacta, glucosa, insulina, HOMA-IR, triglicéridos, HDL, perímetro abdominal, presión arterial.

Se alcanzó una diferencia estadísticamente significativa en las siguientes variables: número de horas de exposición a la luz solar, niveles de insulina y niveles de PTH intacta.

En las figuras 1, 2, 3 y 4 (ver apéndice) se ilustran las comparaciones de los valores obtenidos en ambos grupos, en la figura 1 las medidas

antropométricas, en la figura 2 el metabolismo lipídico, en la figura 3 el metabolismo de los carbohidratos y en la figura 4 el sistema calciotrópico.

En las figuras 5, 6 y 7 se ilustran, ya no las medidas individuales de cada una de las variables, sino la diferencia de las medias entre ambos grupos, en la figura 5 las medidas antropométricas, en la figura 6 las variables metabólicas y en la figura 7 el sistema calciotrópico.

## 10. DISCUSIÓN

Como puede observarse en los resultados, a pesar de que se alcanzó una diferencia estadísticamente significativa en las horas de exposición a la luz solar, los resultados de ambos grupos fueron homogéneos y tuvieron una distribución normal.

Como limitaciones del estudio encontramos que se trata de una muestra pequeña, y que existen 2 variables que fueron autorreportadas mediante una encuesta, lo que confiere subjetividad y falta de precisión, estas variables fueron las horas de exposición a la luz solar, y la ingesta diaria de vitamina D.

Aunque como ya se mencionó la cantidad de exposición a la luz solar en ambos grupos mostró una diferencia significativa, si analizamos los valores individuales, podemos ver que existe una gran variabilidad, ya que hay sujetos del grupo A que presentan un grado de exposición a la luz solar menor a 8 horas, y sujetos del grupo B que presentan una exposición mayor a esta cifra, y esto puede explicar, el porqué el resto de las variables resultaron ser similares en ambos grupos.

Aunque no era el propósito de este estudio, se realizaron algunos subanálisis encontrando varios datos relevantes:

Si se dividen a los 2 grupos en lugar de grupo A (no residentes) y grupo B (residentes) en: grupo A (exposición solar mayor a 8 horas) y grupo B (exposición menor a 8 horas) –siendo 8 hrs la media de exposición de ambos grupos- se obtuvieron valores más acordes a los predichos en la hipótesis alterna.

Analizando al grupo total de 40 sujetos, se encontró una deficiencia global de vitamina D, así como alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, con una media en el HOMA de  $2.71 \pm 2.79$ , que aunque como se puede ver en la desviación estándar presenta una gran variabilidad, los valores normales son menores a 2.5, por lo que podemos ver una elevada prevalencia de resistencia a la insulina en esta población de adultos jóvenes.

Otra de las observaciones que se pueden hacer a partir de la Tabla 1, es que a pesar de que se mantuvo la normocalcemia y normofosfatemia en ambos grupos, los niveles de PTHi se encontraron aumentados en 14 de los 40 sujetos, siendo la prevalencia del hiperparatiroidismo de 37.5%.

Casi el 30% de la totalidad de los sujetos estudiados, no ingiere los niveles adecuados de vitamina D según las últimas recomendaciones del 2010

## 11. CONCLUSIONES

- La única y más adecuada manera de evaluar la deficiencia de vitamina D es la medición del 25 OHvitamina D, ya que es la forma más estable, más abundante y tiene una vida media de aproximadamente 2 semanas en circulación.
- La vitamina D no debe de ser ya considerada como simplemente un componente nutricional que participa en la homeostasis del calcio, sino como un elemento esencial para la salud, ya que tanto el consumo inadecuado de vitamina D como la menor exposición a la luz solar, ha demostrado elevar el riesgo de algunos tipos de cáncer, diabetes mellitus tipo 1, artritis reumatoide, esclerosis múltiple, y posiblemente diabetes mellitus tipo 2 y esquizofrenia.
- Si un individuo presenta deficiencia de vitamina D, se produce un incremento de la secreción de paratohormona, como sucedió en la población estudiada, en donde se observó una deficiencia global, a pesar de no haber encontrado diferencias significativas entre ambos grupos.
- La vigilancia y el mantenimiento de niveles normales de vitamina D (medida con la 25OHD) debe de ser prioritario para el médico internista, y debe de formar parte de la evaluación integral y el escrutinio en la salud de los pacientes, ya que las consecuencias de su deficiencia producen un fuerte impacto en enfermedades crónico degenerativas con altos costos.

- Aun está pendiente por definir nuevas recomendaciones de ingesta diaria de vitamina D, ya que incluso en poblaciones con consumo adecuado, se ha observado un aumento en la prevalencia de su deficiencia, esto puede ser multifactorial y deberse principalmente a la pandemia que constituye la obesidad, sin embargo, ante estas nuevas realidades, es necesario replantear y suplementar adecuadamente ésta.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Mithal A, Wahl DA et al 2009, Global vitamin D status and determinants of hipovitaminosis D. *Osteoporos Int* 20: 1807-1820
2. Adams JS, Hewison M. Update in vitamin D. *J Clin Endocrinol Metab* 2010, 95(2): 471-478
3. Hewison M 2008, vitamin D and innate immunity. *Curr Opin Investing Drugs* 9:485-490
4. Grant B, Hollick M, Benefits and Requirements of Vitamin D for Optimal Health: A Review. *Altern Med Rev* 2005; 10(2):94-111
5. Looker AC, Pfeifer CM et al, 2008, Serum 25-hydroxyvitamin D status of the US population: 1988-1994 compared with 2000-2004. *Am J Clin Nutr* 88:1519-1527
6. Ginde AA, Mansbach JM, Camargo Jr CA 2009 Association between serum 25-hydroxyvitaminD level and upper respiratory tract infection in the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Intern Med* 169:384–390
7. Clemens, TL, Adams, JS, Henderson, SL, Holick, MF. Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesise vitamin D3. *Lancet* 1982; 1:74
8. Nnoaham KE, Clarke A Low serum vitamin D levels and tuberculosis, a systematic review and metaanalysis. *Int J Epidemiol* 2008 37: 113-119.
9. Cannell J, Hollis B. Use of vitamin D in Clinical Practice. *Altern Med Rev* 2008; 13 (1): 6-20

10. Reinhold V. Vitamin D supplementation, 25-hydroxyvitamin D concentrations, and safety. *Am J Clin Nutr* 1999, 69:842-56
11. Kulie T, Groff A et al. Vitamin D: An Evidence-Based Review. *J Am Board Fam Med* 2009; 22:698-706.
12. Deluca H, Cantorna M. Vitamin D: its role and uses in Immunology. *FASEB J*. 2001; 15, 2579-85
13. Nagpal S, Na S, Rathnachalam R. Noncalcemic actions of vitamin D receptor ligands. *Endocrine Reviews* 26:662-87 2005
14. Holick M, The vitamin D Deficiency Pandemic and consequences for Nonskeletal Health: Mechanisms of action. *Mol Aspects Med*. 2008; 29(6): 361-368.
15. Norma Oficial Mexicana NOM-090-SSA1-1994, para la organización y funcionamiento de residencias médicas.

### 13. APENDICE

Figura 1. Comparación de las variables antropométricas en grupo A (no residentes) y B (residentes)

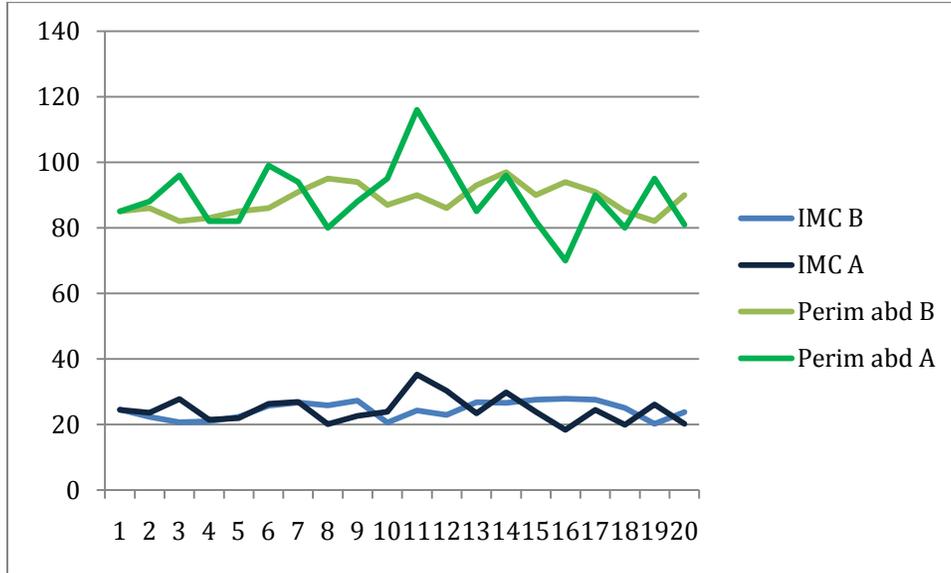


Figura 2. Comparación del perfil de lípidos en grupo A y B

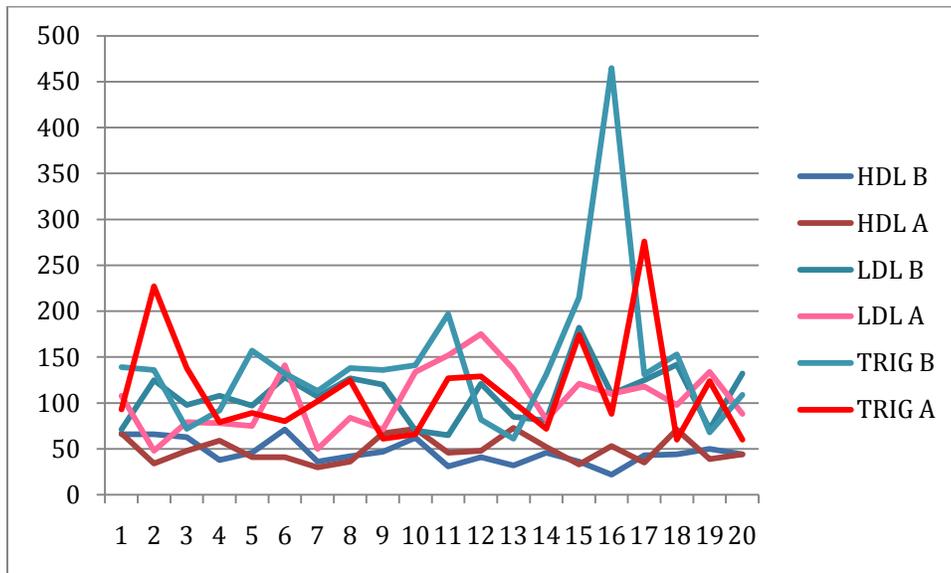


Figura 3. Comparación del metabolismo de los carbohidratos en grupo A y B

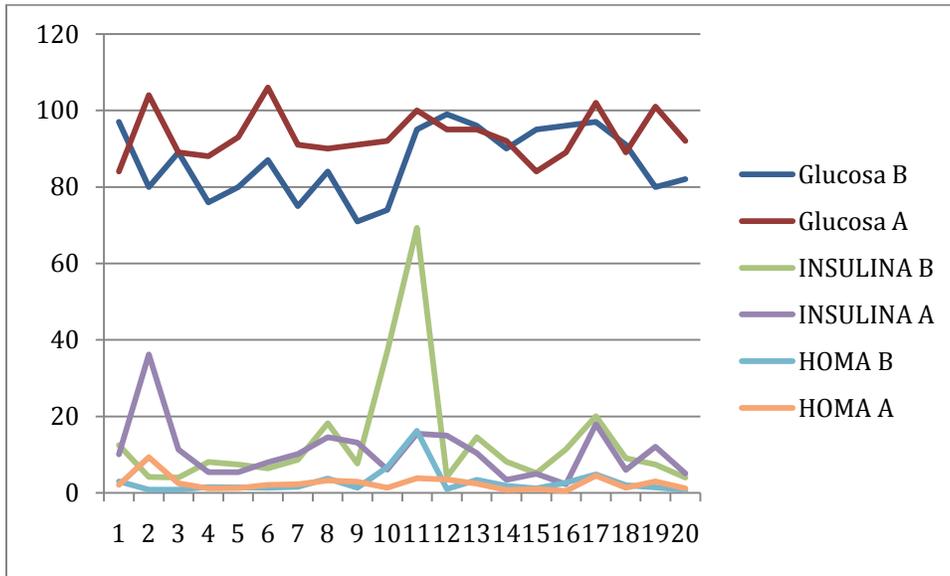


Figura 4. Comparación del sistema calcitrópico en grupo A y B

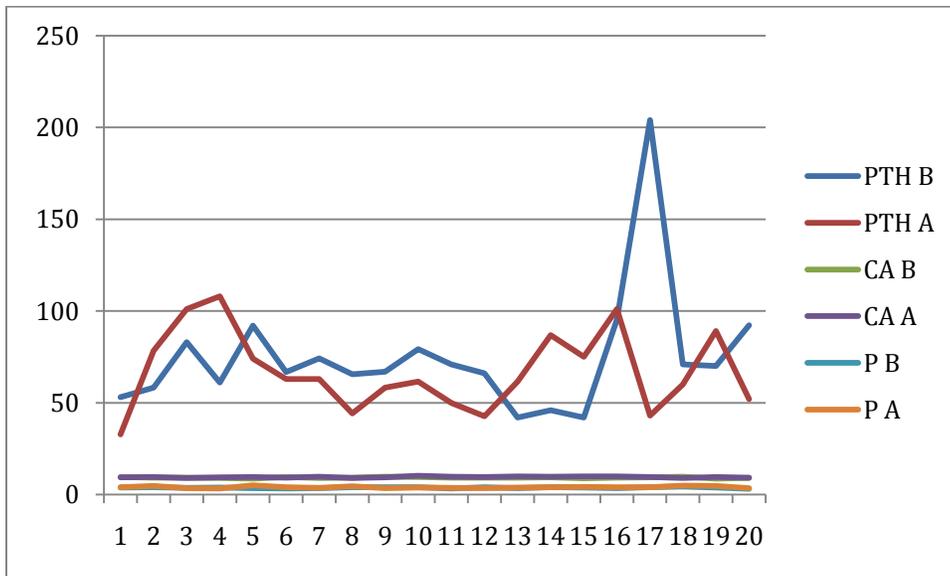


Figura 5. Medias de las medidas antropométricas en ambos grupos

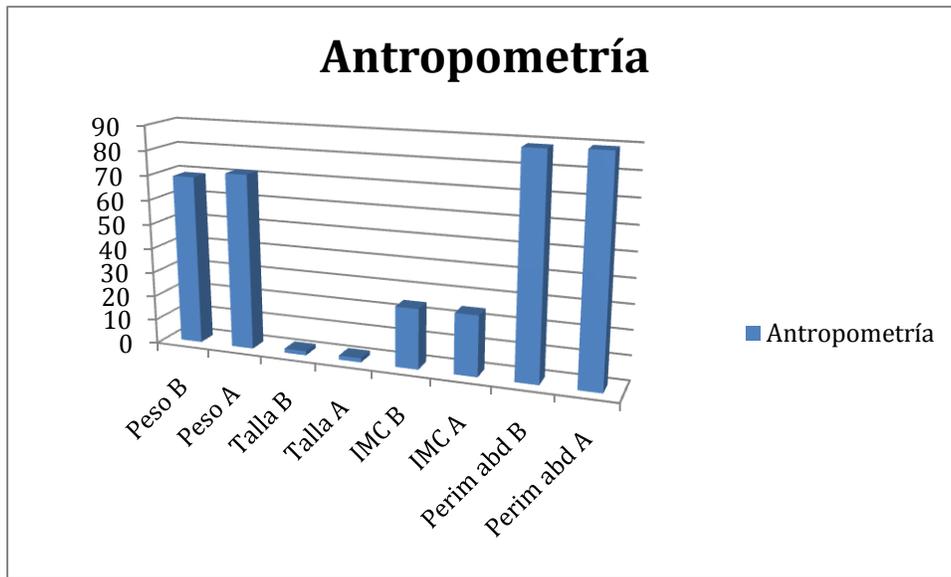


Figura 7. Medias de las variables metabólicas en ambos grupos

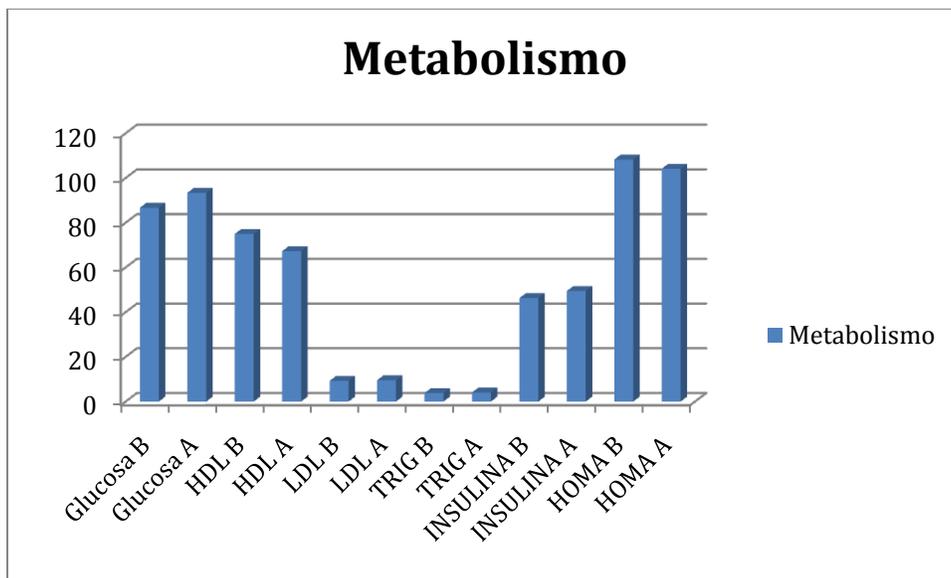


Figura 8. Medias de las variables del sistema calciotrópico en ambos grupos

