

11226.  
2ej  
318A

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**



**"Valoración de la Glucemia Posterior a Diferentes Nutrientes"**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN**

**M E D I C I N A F A M I L I A R**

**P R E S E N T A**

**Dra. Luz Teresa Velarde Del Río**

**ASESOR DE TESIS:**

**DR. RAFAEL OSEGUERA VALLADARES**

**Jefe de Enseñanza e Investigación  
H. G. Z. No. 1 M. F.**

**MORELIA, MICH.**

**FEBRERO DE 1985.**

**TESIS CON  
SALA 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 está 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.

+ I N D I C E +

CAPÍTULO	I	
		INTRODUCCION.....1
CAPÍTULO	II	
		JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....3
CAPÍTULO	III	
		ANTECEDENTES HISTORICOS.....4
CAPÍTULO	IV	
		MATERIAL Y METODOS.....6
CAPÍTULO	V	
		RESULTADOS.....9
CAPÍTULO	VI	
		DISCUSION.....16
CAPÍTULO	VII	
		CONCLUSIONES.....18
CAPÍTULO	VIII	
		BIBLIOGRAFIA.....19

## CAPITULO I

### INTRODUCCION.

La célula contiene la energía necesaria para sus procesos vitales a partir de la oxidación de la glucosa circulante. Son cuatro los procesos en funcionamiento para lograr una glucemia estable: Carbohidratos, Glucogenólisis hepática, Gluconeogénesis y fuentes energéticas alternativas (oxidación de ácidos grasos). (1).

La ingestión de carbohidratos estimulada por el apetito y seguida por la digestión de los mismos y su desdoblamiento a disacáridos y monosacáridos permite la absorción gastrointestinal de glucosa bajo el influjo hormonal e interviniendo además la osmolaridad propia de su concentración en la luz intestinal. Esta absorción intestinal favorece la elevación de la glucemia en forma rápida y sostenida con un retorno posterior a la normalidad en un plazo de dos horas. (1) (2).

Los carbohidratos en exceso son almacenados en forma de glucógeno tanto a nivel hepático como muscular. Constituyendo este depósito una fuente energética inmediata llamada "segunda línea de defensa" de la glucemia al acontecer el desdoblamiento de glucógeno hepático hasta glucosa 6 fosfato. La glucogenólisis es un proceso que se inicia al disminuir la glucemia post-alimentaria que temporalmente había sufrido una elevación. Este proceso se ve regulado por la interacción de las hormonas pancreáticas glucagon e insulina así como la adrenalina. (1)

En el ayuno tardío, que sobreviene después de las 6 a 8 horas entra en acción la gluconeogénesis o fuente energética tardía y que consiste en la producción de glucógeno a partir de aminoácidos glicérol y lactato. (6) (9)

Finalmente sobreviene el empleo de otros elementos como son los ácidos grasos y que son utilizados para la obtención de energía en forma alternativa por algunos tejidos como son : músculo esquelético y cartilago a partir de los ácidos grasos. (8).

El proceso bajo el cual se oxida la glucosa para la producción de energía intracelular requiere de la presencia de insulina. Hormona ésta que es estimulada por la elevación post-prandial de la glucemia que es el estímulo principal para su secreción, pero además se ve favorecida por la presencia de fructosa, así mismo algunos aminoácidos como la leucina y arginina tienen capacidad para estimular la secreción insulínica a nivel pancreático, pero sin embargo, se requiere para este efecto de la presencia de glucosa

Los ácidos grasos provenientes de la ingesta de grasas estimulan también la respuesta insulínica en humanos bajo algunas circunstancias. Aunque los ácidos grasos son estimulantes de la secreción de insulina y la elevación de esta hormona que sigue a una comida mixta parece estar relacionada con el contenido de grasas en el alimento; sin embargo juega un papel importante durante el ayuno como mecanismo que limita la formación de cuerpos cetónicos (1) (7).

El proceso de obtención de energía es básicamente la alteración metabólica fundamental en el trastorno metabólico encontrado en la diabetes. Así mismo la hipoglicemia reactiva es un estado en el cual los mecanismos adaptativos fallan en su función de mantener una glucemia suficiente para los requerimientos del momento, por lo tanto las variaciones de concentración sanguínea de glucemia observada en algunos estados patológicos debe tener como base clínica fundamental la exploración de los eventos fisiopatológicos como modelos experimentales que reproduzcan las variables existentes atendiendo al fenómeno por investigar. (7).

## CAPITULO II

### JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.

La hiperglucemia favorece la instalación del Síndrome poliurico - polidipsico de la Diabetes Mellitus lo cual clinicamente sugiere el diagnóstico sin embargo existen muchos individuos que cursan solo con hiperglucemia fundamentalmente post-prandiales y que requiere de una prueba diagnostica individual para detectar el trastorno metabólico. El método classicamente utilizado ha sido la prueba de tolerancia a la glucosa cuya metodología ha sufrido variaciones a la luz de nuevos hechos conocidos e su fisiopatología. En la prueba de tolerancia a la glucosa era realizada bajo el consumo de una dieta rica en carbohidratos previa a la realización del estudio y este era desarrollado después de la ingesta de una carga de glucosa, y muestreo secuencial posterior.

En condiciones normales el ser humano no ingiere el total de calorías de su dieta bajo la forma de glucosa sino una mezcla de nutrientes. Hecho este que modifica el modelo de experimentación sobre el cual se lleva a efecto y plantea situaciones que pueden causar confusión en su interpretación y por lo tanto dificultad para establecer el diagnóstico preciso.

La utilización de la glucemia post-alimentaria dejaría observar variaciones más amplias en la glucemia y por lo tanto demostrar más tempranamente el trastorno metabólico de la enfermedad.

### CAPITULO III

#### ANTECEDENTES HISTORICOS.

Una de las enfermedades conocidas de la antigüedad y descrita por Aretos es la Diabetes Mellitus. Una de las alteraciones fundamentales de la enfermedad es la hiperglucemia. Banting y Best demostraron que la inyección de extracto pancreático corregía la hiperglucemia originada por la enfermedad . (2) (3).

El diagnóstico de la Diabetes Mellitus no tiene problema si el individuo tiene los síntomas derivados de la hiperglucemia. Sin embargo surgen confusiones cuando no se hace una interpretación exacta y correcta de nivel de glucosa sanguínea después de una carga de este carbohidrato.

Al hablar de elementos ó sustancias que existen en la sangre, tales como la glucosa, se impone obligadamente el mencionar los métodos ó técnicas necesarias para la determinación y/ó su seguimiento cuantitativo. Así, es pertinente decir que la medición sanguínea fidedigna de glucosa, se inicia en 1920 cuando Foling y Wu, publicaron su técnica específica para tal efecto. (6) (8).

Otro hecho fundamental en la historia, que siguió al mencionado anteriormente, es el descubrimiento de la insulina logrado por Banting y Best de la Universidad de Toronto en 1921.

A partir de entonces han aparecido numerosos métodos de laboratorio, cada vez más sensibles y específicos para la cuantificación de "glucosa verdadera", como son entre otros el de Somogy modificado por Nelson y el de la O-toluidina.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El control de la Diabetes Mellitus se revisa por medio de la determinación de la glucosa tanto en ayuno como post-prandial en relación al trastorno metabólico de la enfermedad. Sin embargo, el humano utiliza la glucemia por acción de la insulina estimulada por el alimento o por acción citotropa de las sulfonilureas o directamente por el efecto hipoglucemiante de la insulina. Dado que los diferentes nutrientes que componen una dieta participan en la elevación de la glucemia y es esta la variación a que está sometido el individuo permanentemente y son estas las variaciones las que acompañan al trastorno metabólico de la sintomatología.

Teniendo como base lo anterior señalado es importante conocer las modificaciones de la glucosa post-alimentaria al variar el contenido de nutrientes.

### HIPOTESIS NULA:

La concentración de glucosa sanguínea post-alimentaria no se modifica al variar el contenido de nutrientes de una dieta.

### HIPOTESIS ALTERNA:

La glucemia post-alimentaria depende de la concentración de nutrientes de la dieta.



#### CAPITULO IV

### MATERIAL Y METODOS.

Se realizarón determinaciones de glucosa sanguínea por el método de la D-Toluidina en sujetos sanos jóvenes y con peso ideal en los tiempos 0', 30', 120' y 180' bajo dos estímulos.

Se harán dos grupos recibiendo uno de ellos un desayuno balanceado equivalente al 20% de una dieta de 1500 Kcal. y con un balance de proteínas 20%, grasas 30% y carbohidratos 50%. El otro grupo recibirá una dieta a base de proteínas y grasas (21 y 20 g. respectivamente

Se tomarán además muestras sanguíneas en el ayuno y a los 90' y - 180' para la determinación de colesterol por el método enzimático y triglicéridos por el de Schoenheimer Zek y Ferro Ham.

Los sujetos bajo estudio deberán presentarse después de una noche de reposo, con un ayuno mayor de 8 horas y menor de 12 horas; y permanecerán durante la prueba en reposo y sin fumar. El muestreo será por medio de canalización con miniset del número 19 y canalizados con solución fisiológica.

TOLERANCIA . AL ALIMENTO

Alimento	Cantidad	H.C.	Proteínas	Lipido	Calorias
Leche	150 cc	7.18	5.07	5.17	95.59
Naranja	200 cc	21.26	2.12	.44	97.48
Huevo	50 gr.	-----	7	5.25	75.25
Pepaya	100 gr.	6.18	.52	.06	27.34
Café Sol.	2 gr.	.65	.20	.71	7.40
Azúcar	5 gr.	5.00	-----	-----	20.00
TOTAL		41.27	14.91	10.92	323.00

- 7 -

TOLERANCIA PARA EL ALIMENTO BALANCEADO PROTEINAS Y GRASAS.

Alimento	Cantidad	Proteinas	Lipidos	Calorias.
Huevo	1 0 0 gr.	14	10	148
Jamón	3 0 9 gr.	7	5	73
Tocino	1 0 9 gr.	0	5	45
TOTAL		21	20	266

-  
8  
-

CAPITULO V

RESULTADOS.

Los grupos de estudio quedaron constituidos de la siguiente manera el grupo número I por 13 sujetos 4 del sexo masculino y 9 del femenino Con edad promedio de 24 años con límites de 22 a 28 años dentro de peso normal . Y recibiendo una dieta balanceada. (DB)

Segundo grupo estuvo constituido por 10 sujetos 6 del sexo femenino y 4 del masculino cuyas edades oscilaron entre 22 y 25 años con un promedio de 23 años, dentro de peso normal y recibieron una dieta con proteínas y grasas. (DPG)

Los resultados de la glucemia del primer grupo (DB) fueron los siguientes los cuales se muestran en el cuadro número I y los resultados del grupo II, se muestran en el cuadro número II.

La glucemia del ayuno fué para ambos grupos de 81mg la cifra promedio.

Al minuto 30 media obtenida para el primer grupo (DB) fué de 112 - mg% y 83 para el grupo II. (DPG)

Al minuto 60 el promedio fué de 86 y 74 respectivamente.

Al minuto 90 84 y 76 respectivamente.

Al minuto 120 84 y 77 respectivamente.

Al minuto 150 78 y 82 . Y 180' 82 y 83 para ambos grupos.

Los valores de colesterol fueron 149, 144 y 141 para el I grupo (DB). Y 194, 150 y 188 para el II grupo (DPG).

Los triglicéridos tienen un promedio de 96, 97 y 98 en el primer grupo y 60, 92 y 128 para el segundo grupo . (DPG)

**TOLERANCIA AL ALIMENTO BALANCEADO.**

<b>SUJETOS:</b>		<b>13</b>
<b>EDAD:</b>	<b>X</b>	<b>24</b>
<b>LIMITES</b>		<b>22 - 28</b>
<b>SEXO:</b>	<b>F=</b>	<b>9</b>
	<b>M=</b>	<b>4</b>
<b>PESO:</b>	<b>±</b>	<b>5%</b>

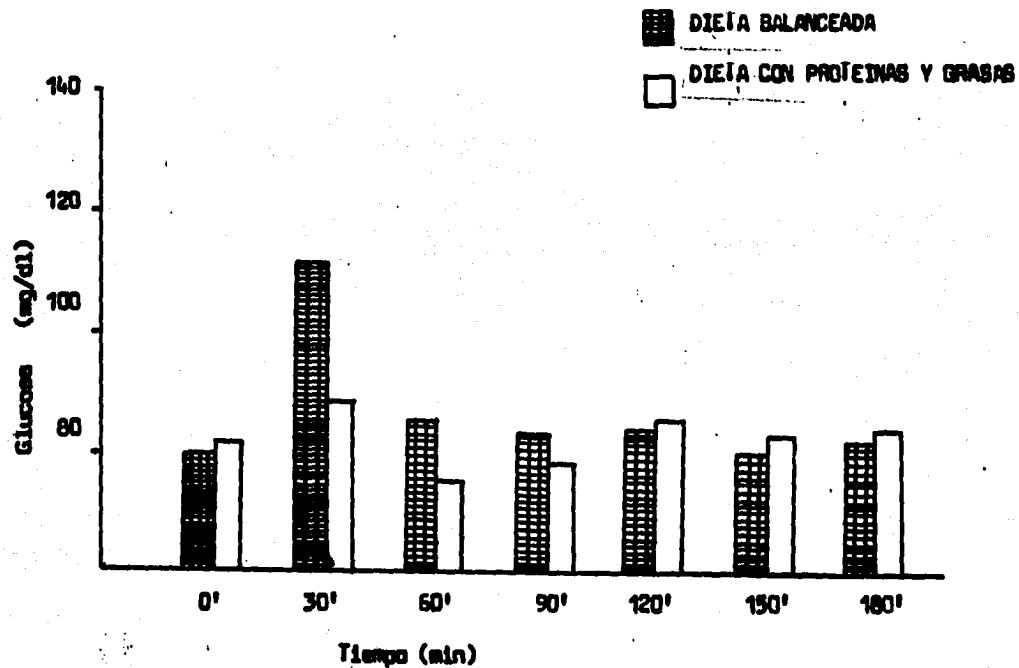
<b>GRUPO I (DB)</b>			
<b>TIEMPO</b>	<b>MGX</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MGX</b>
<b>0'</b>	<b>69</b>	<b>81</b>	<b>92</b>
<b>30'</b>	<b>92</b>	<b>112</b>	<b>136</b>
<b>60'</b>	<b>67</b>	<b>86</b>	<b>118</b>
<b>90'</b>	<b>67</b>	<b>84</b>	<b>101</b>
<b>120'</b>	<b>72</b>	<b>83</b>	<b>91</b>
<b>150'</b>	<b>67</b>	<b>78</b>	<b>95</b>
<b>180'</b>	<b>72</b>	<b>82</b>	<b>92</b>

**TOLERANCIA PARA DIETA CON PROTEINAS Y GRASAS.**

<b>SUJETOS:</b>		<b>10</b>
<b>EDAD:</b>	<b>X</b>	<b>23</b>
<b>LIMITES:</b>		<b>22 - 25</b>
<b>SEXO:</b>	<b>F=</b>	<b>6</b>
	<b>M=</b>	<b>4</b>
<b>PESO:</b>	<b>±</b>	<b>5%</b>

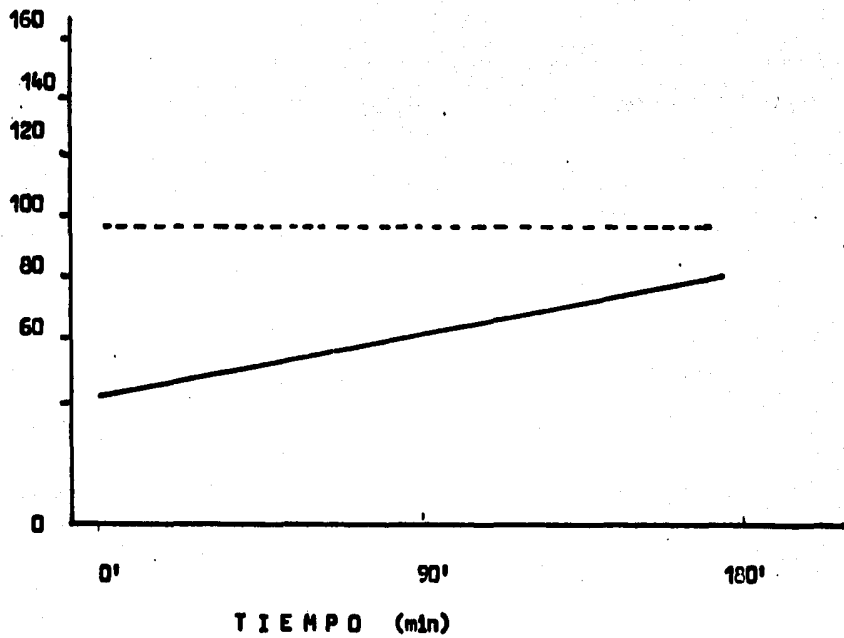
<b>GRUPO II (DPG)</b>			
<b>TIEMPO</b>	<b>MG%</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MG%</b>
<b>0'</b>	64	81	106
<b>30'</b>	70	83	94
<b>60'</b>	52	74	85
<b>90'</b>	60	76	85
<b>120'</b>	62	77	85
<b>150'</b>	70	82	95
<b>180'</b>	74	83	93

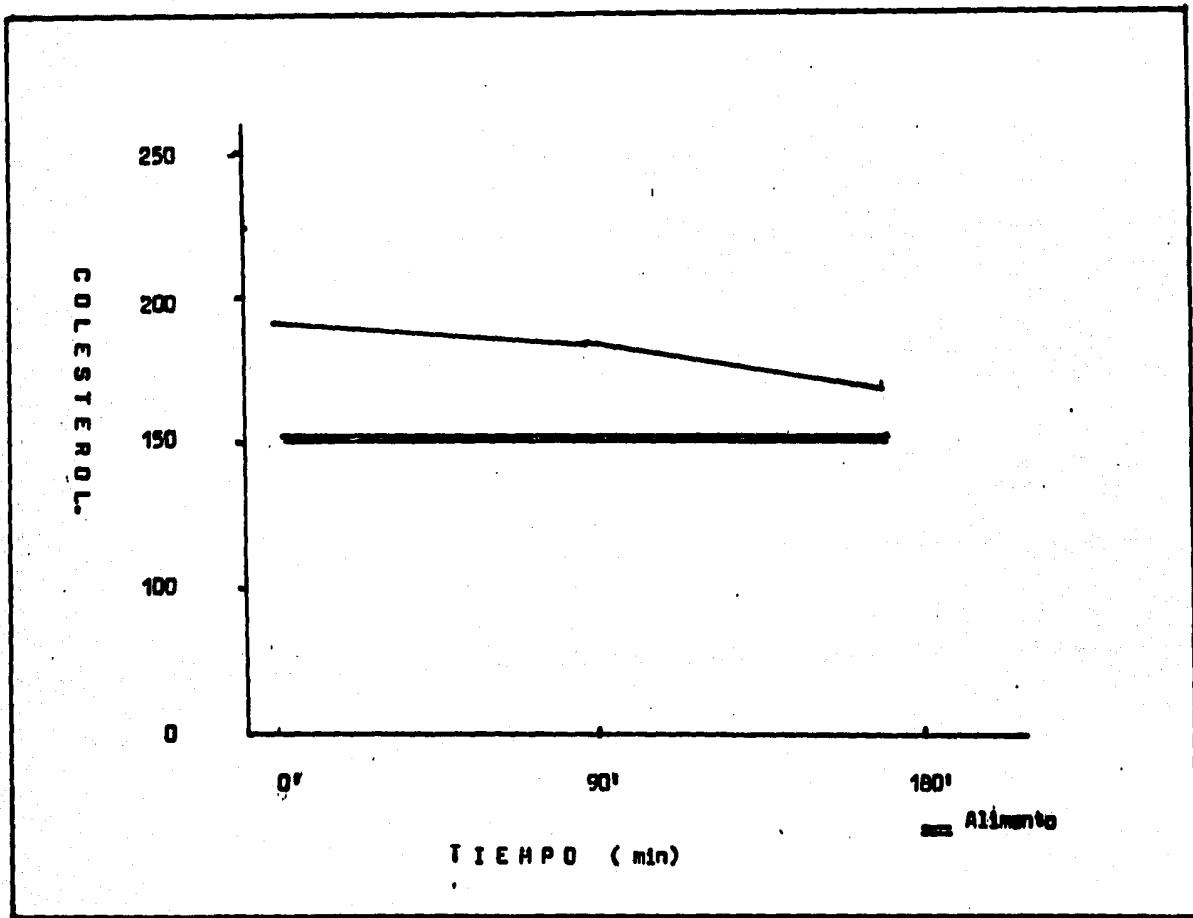
GLUCEMIA POST-ALIMENTO CON DIETA  
BALANCEADA Y CON PROTEINAS Y GRASAS.





TRIGLICERIDOS.





## CAPITULO VI

### DISCUSION.

El metabolismo intermediario se investiga con mayor facilidad analizando las fluctuaciones de la glucosa, por ser elemento uno de los que fluctúan más rápidamente y ostensiblemente. Esta es una de las razones por lo que al diabético el parámetro investigado es la determinación de la glucosa sanguínea en el ayuno y en el post-prandio de cualquiera de los alimentos dando por lo tanto una idea que guardan el metabolismo de proteínas grasas y carbohidratos. (2)

Sin embargo es útil también conocer la concentración de colesterol y triglicéridos. (2)

La glucemia de ayuno o glucemia de homeostasis (5) es la resultante del equilibrio entre los factores involucrados en el metabolismo de la glucosa. Es además un índice por investigar la Diabetes Mellitus así como el control que esta enfermedad ha logrado en un momento dado (8)

Las cifras de ayuno para nuestros grupos de estudio, por ser sujetos sanos se mostraron dentro de los rangos de la normalidad con una cifra similar en ambos.

La glucemia post-alimentaria tiene una elevación rápida cuando la dieta ingerida contiene carbohidratos que finalmente son desdoblados a glucosa con un pico máximo en nuestro grupo de estudio a los 30' y con una recuperación ha cifras de la normalidad a más tardar a los 90' después de su ingesta hecho éste que es similar al reportado por Bantle (11) quien investigó la glucemia post-alimentaria con diferentes carbohidratos en una dieta balanceada, tanto en sujetos sanos como diabéticos .

El estudio del control de la diabetes con una glucemia post-prandial será por el hecho anteriormente mencionado un mejor reflejo del grado de control de la enfermedad y en un sujeto en estudio el grado de la respuesta adaptativa del organismo frente una carga alimentaria balanceada.

En el grupo de estudio que recibió dieta con proteínas y grasas sin carbohidratos mostró una mínima elevación a los 30' y una caída por abajo de la cifra basal a los 60' con tendencia a la recuperación misma que se logra después de los 150'.

Estas variaciones de la glucemia posterior a la ingesta de una dieta sin carbohidratos e interpretada como: una respuesta a la secreción de insulina (9) por el estímulo ejercido por los aminoácidos absorbidos a nivel intestinal dando por lo tanto un consumo energético que explica el descenso de la glucemia a los 60' y la recuperación en los tiempos considerados como homeostáticos o de equilibrio de los factores relacionados con el mantenimiento de la glucosa.

El comportamiento del colesterol no tuvo diferencia significativa en ninguno de los grupos estudiados posiblemente por el tiempo que duró el estudio que es muy corto para observar variaciones en el metabolismo de esta grasa circulante.

Los triglicéridos no muestran variación alguna cuando la dieta es balanceada aunque posterior a la dieta a base de proteínas y grasas presenta una elevación sostenida desde los 90' de la ingesta de esta dieta y que persiste aún a los 180'.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES.

- 1.- La glucemia posterior a la ingesta de un alimento balanceado refleja adecuadamente la utilización de los alimentos.
- 2.- La investigación de las variaciones de glucemia en el diabético deberían ser investigadas pre y post alimento balanceado.
- 3.- La dieta exenta de carbohidratos con determinaciones de glucemia pre y post ingesta revelaría cualquier incremento de la glucemia en la homeostasis y el trastorno de su metabolismo después de los 60' de la ingesta.
- 4.- La determinación de triglicéridos pre y post dieta con proteínas y grasas es un índice que mostraría alteración en el metabolismo de las grasas.

ESTA TESIS NO DEBE  
CAPITULO VIII SALIR DE LA BIBLIOTECA

**BIBLIOGRAFIA.**

- 1.- Principios generales de endocrinología. Cap. 1 Daniel D. Forderman. Pág 1. tratado de endocrinología.
- 2.- Páncreas endocrino y la Diabetes Mellitus. H.D. Williams Tratado de endocrinología 5 edición. cap. 15
- 3.- Aetius o causes an symptoms of chronic diseases. Translated - By. G.F. Adams London Syd nham Society. 1856; 338
- 4.- Dx. de diabetes selección de los pacientes más adecuados para recibir tratamiento. Dr. Fred W. Whitehouse. 643
- 5.- Bravo Guerra, R. Oseguera Valladares, R; Escobar Cauz, G ; Juárez Mejía, R; prueba de tolerancia a la glucosa. Significado, indicaciones e interpretación. Boletín Médico del IMSS vol 15 pp 368 - 372 Oct 1973.
- 6.- Edward Staunton West. Digestión del alimento. Bioquímica Médica cuarta Ed. pp 375 - 377, 1969
- 7.- Manuel Tzagournis, M.D. , Samuel Catalan, M.D. Current concepts of insulin secretion. Diabetes Mellitus: Fourth Edition pp 15-21, 1975
- 8.- Fajans S.S., Floyd, J.C. Jr., Knopf, R.F., and Conn J.W. Effect of aminoacids and proteins on insulin secretion in man - Recent progr. Hormone Res. 23:617 62, 1967
- 9.- John C. Floyd, Jr., M.D. Dietary stimulant to insulin secretion. Diabetes Mellitus: Diagnostic and Tratamiento. Vol III - pp 25-29, 1971
- 10.- John Dupré M. . , H. C.P., and Donald J. Chisholm, M.B. M.R. A C.P. Gastrointestinal factors an insulin release: Diabetes Mellitus: Diagnosis and Treatment vol III pp 47-50, 1971
- 11.- John P. Bantle, M.D. Dawn C, Line, R.D. Gayw, Castle R.D. Post prandial glucose and insulin responses to meals containing different carbohydrates in normal and diabetics subjects. N Engl. J Med. vol. 309, 7-12, July 1983
- 12.- S.R. Bloom, Hormones Digestives. Medicina. Vol 4 pp258-262, 1982
- 13.- Diabetes 28: 1039-1057 December 1979