

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICAS  
CARRERA: BIOQUIMICA



**DETERMINACION DE LOS “VALORES DE REFERENCIA DE GLICEMIA” EN PERSONAS CLÍNICAMENTE SANAS DEL SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO LA PAZ GESTION 2006.**

POSTULANTE: Univ. RUTH MERY TICONA QUISPE

TUTORES: Dra. PAULA V. SANTILLAN BUTRON

Dra. ROXANA VELASCO ORELLANOS

**(TESINA PARA OPTAR A LA LICENCIATURA DE LA CARRERA DE BIOQUIMICA)**

La Paz – Bolivia

2007

## DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesina a mis padres, hermanos y mi hijo Gabrielito, quienes con su amor y comprensión me apoyaron en todas las metas que me he trazado.

## AGRADECIMIENTO

*Quiero agradecer a DIOS por darme la oportunidad llegar a hacer este sueño realidad.*

*Un agradecimiento especial a mis tutores:*

*Dra. Paula Santillán B.*

*Dra. Roxana Velasco O.*

*por su insuperable guía con su capacidad profesional y el permanente apoyo que me brindaron.*

*Agradezco de manera encarecida a mis queridos padres, hermanos y a mi hijito Gabrielito por el cariño, apoyo y comprensión.*

*Gracias...*

## INDICE

	Pág.
1. Resumen.....	1
2. Introducción .....	2
3. Antecedentes del Problema .....	3
4. Planteamiento del Problema.....	11
5. Justificación.....	12
6. Hipótesis.....	13
7. Objetivos .....	13
7.1. Objetivo General .....	13
7.2. Objetivos Específicos.....	13
8. Marco Teórico .....	14
8.1 Valores de Referencia .....	16
8.1.1 Tipos de Valores de Referencia .....	19
8.1.2 Producción de Valores de Referencia .....	19
8.2 Glucemia .....	8
8.2.1 Glucosa.....	8
8.2.2 Regulación de la Glicemia .....	11
8.2.3 Método para la Determinación de glicemia.....	12
8.3. Diabetes .....	15
8.3.1 Tipos de Diabetes.....	15
9. Metodología .....	20
9.1. Tipo de Estudio .....	20

9.2. Universo .....	20
9.3 Población en Estudio.....	21
9.3.1 Criterios de Inclusión .....	21
9.3.2 Criterios de Exclusión.....	21
9.4 Muestra.....	26
9.5 Métodos para Determinación de Glicemia .....	27
9.6 Variables y Operacionalización de las Variables .....	28
10. Plan de Análisis de los Resultados.....	29
11. Resultados y Discusión .....	30
11.1. Glicemia para Toda la Muestra.....	30
11.2 Glicemia en Hombres.....	33
11.3 Glicemia en Mujeres .....	35
11.4. Comparación de Glicemia entre Hombres y Mujeres.....	37
11.5 Glicemia por Rangos de Edad entre 30 – 45 años. ....	38
11.6 Glicemia por Rangos de Edad entre 46 – 65 años .....	40
11.7. Comparación de Glicemia entre Rangos de edad de 30- 45.....	42
11.8. Comparación de los valores de glicemia con respecto a las casas comerciales.....	43
12. Conclusiones .....	45
13. Recomendaciones.....	46
14. Bibliografía .....	47
Anexos.....	51

**INDICE DE GRAFICOS**

Grafico 1	Estructura de la Glucosa .....	19
Grafico 2	Histograma de Glicemia de Toda la muestra.....	31
Grafico 3	Normalidad Q –Q de Glicemia de Toda la Muestra .....	31
Grafico 4	Normalidad Q –Q de Glicemia en Hombres.....	33
Grafico 5	Normalidad Q –Q de Glicemia en Mujeres. ....	35
Grafico 6	Normalidad Q –Q de Glicemia por Rangos de Edad de 30 – 45 Años. ....	38
Grafico 7	Normalidad Q –Q de Glicemia por Rangos de Edad de 46 – 65 Años. ....	40
Grafico 8	Comparación de los Valores de Glicemia .....	43

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Valores de Referencia de Glicemia.....	4
Tabla 2	Estadísticos descriptivos de glicemia de toda la muestra .....	32
Tabla 3	Prueba de Kolmogorov – Smirnov para Glicemia de Toda la Muestra .....	32
Tabla 4	Estadísticos Descriptivos de Glicemia de Hombres. ....	34
Tabla 5	Prueba de Kolmogorov – Smirnov para Glicemia en Hombres.....	34
Tabla 6	Estadísticos Descriptivos de Glicemia en Mujeres. ....	36
Tabla 7	Prueba de Kolmogorov – Smirnov para Glicemia en Mujeres. ....	36
Tabla 8	Estadísticos de Grupo de Glicemia entre Hombres y Mujeres. ....	37
Tabla 9	Prueba de la T estudent de Glicemia para Hombres y Mujeres. ....	37
Tabla 10	Estadísticos descriptivos de glicemia por rangos de edad de 30- 45 años. ....	39
Tabla 11	Prueba de Kolmogorov – Smirnov para Glicemia por Rangos de edad 30-45 años. ....	39
Tabla 12	Estadísticos Descriptivos de Glicemia por Rangos de edad de 46- 65 años. ....	41

Tabla 13	Prueba de Kolmogorov – Smirnov para Glicemia por Rangos de edad de 46-65 años.....	41
Tabla 14	Estadísticos de Grupo de Glicemia por Rangos de Edad.....	42
Tabla 15	Prueba de la T estudent de Glicemia por Rangos de Edades.....	42



## 1. RESUMEN

Se realizó la presente investigación con la finalidad de obtener los valores de referencia de glicemia en sangre de personas adultas sanas que representen los valores reales de la población de La Paz, que se encuentra a una altura de 3610 m.s.n.m., teniendo en cuenta que la homeostasis requiere que el organismo sea capaz de detectar la presencia de cambios en el medio y de controlarlos. Asimismo permitirá a los médicos tener un mayor grado de certidumbre diagnóstica.

Para llevar a cabo este trabajo se seleccionó una muestra de 200 personas diagnosticadas clínicamente sanas, que acuden al Seguro Social Universitario mediante la fórmula de muestreo probabilístico de los cuales se tomo en cuenta 100 pacientes hombres y 100 pacientes mujeres comprendidos entre las edades de 30 a 65 años.

La determinación de glicemia se realizó por el método enzimático colorimétrico trinder, determinándose valores de referencia en la muestra total, por rangos de edad y sexo.

Para el análisis de los resultados se utilizaron procedimientos estadísticos inferenciales, paramétricos en dependencia de la normalidad y de su distribución. Para la estimación de los intervalos de confianza en un 95%, así como la prueba de T student para comparar variables por genero y edad. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11.5 considerando como nivel de significación estadístico el valor de  $p <, > \text{ ó } = 0,05$ .

Se determinó que los valores de referencia de glicemia de los 200 pacientes son : 64 mg /dL a 102 mg/dL sin disgregar el genero y edad.

Se encontró que no existe diferencia significativa en relación a los resultados obtenidos.

## 2. INTRODUCCION

Desde el surgimiento mismo de la Bioquímica Clínica, la obtención y utilización de valores de referencia para los diferentes metabolitos ha tenido una evolución progresiva en diversas partes del mundo, relacionada en gran medida con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Inicialmente los propios laboratorios de análisis clínico preparaban sus reactivos y patrones. También era habitual la estimación de valores de referencia locales con dichos reactivos. Sin embargo con el desarrollo industrial y la aparición internacional de casas comerciales fabricantes de reactivos, destinados a los diversos métodos diagnósticos, se ha ido haciendo cada vez más común la utilización de los paquetes de reactivos diagnosticadores y los valores de referencia de estas casas comerciales en todas partes del mundo.

Los valores de referencia están contemplados dentro de los procedimientos analíticos y son requeridos para todas las pruebas realizadas en el laboratorio clínico, no sólo de individuos sanos sino también de pacientes con enfermedades relevantes.

Los valores de referencia son los resultados de una magnitud, que se obtienen a partir de un solo individuo o un grupo de individuos que reúnen características concretas y previamente definidas. Se expresan generalmente teniendo en cuenta los límites inferiores y superiores también denominados Límites de Referencia definidos, determinados mediante métodos estadísticos. Los resultados de una prueba de laboratorio y, en general, de cualquier prueba diagnóstica, no tienen valor por sí mismos, y sólo cuando se comparan con otros datos se convierten en información.

Habitualmente, se considera que la interpretación no se realiza correctamente si no se cuenta con datos obtenidos de personas sanas, aunque esto no significa que se está en condiciones de establecer un determinado diagnóstico .<sup>1</sup>

Los factores relacionados con el paciente que pueden afectar la determinación de ciertos analitos se dividen en aquellos que no se pueden modificar como la edad, el género, el origen étnico, y los que pueden controlarse, como por ejemplo: la tensión mental (estrés) o física, el ejercicio, la dieta, el fumar, la postura al momento de la extracción de la muestra y el consumo de medicamentos, entre otros.

La homeostasis es el mantenimiento de un ambiente fisiológico interno o de un equilibrio interno más o menos estables en el organismo existen una gran variedad de actividades que contribuyen en la homeostasis. Entre ellas podemos mencionar el mecanismo de regulación de glucosa sanguínea de gran importancia ya que la glucosa constituye la fuente energética primaria para el cerebro, las células musculares y los eritrocitos y por ello es tan importante mantener los niveles de glucosa plasmática constantes en el organismo.<sup>2</sup>

El laboratorio que acepta los valores de referencia obtenidos en otro lugar debe conocer la forma en que fueron obtenidos, en relación con la característica de la población origen de los sujetos estudiados y sus criterios de inclusión o exclusión, el modo de obtener el material biológico, el procesado de la muestra, la metodología analítica utilizada y el tratamiento de los resultados, para saber si son semejantes a los propios y si se pueden asumir esos valores.

Cuando no se cuenta con valores propios de referencia, se pueden utilizar con cierta reserva los descritos en diversas poblaciones siempre y cuando se utilicen los mismos métodos de los valores publicados, sin embargo, contar con valores de referencia propios constituyen un gran apoyo para el clínico.<sup>3</sup>

### 3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La medicina científica basada en evidencias requiere de métodos bien fundamentados para establecer los límites normales. Internacionalmente, los términos «límite de referencia y niveles de decisión clínica» han sido definidos y aceptados desde hace varios años. En nuestro país carecemos de parámetros nacionales estratificados por sexo y edad en la gran mayoría de los metabolitos del laboratorio clínico incluyendo la glicemia.<sup>4</sup>

Para la determinación de glicemia existen diversos métodos y casas comerciales que expenden reactivos entre los más utilizados en la ciudad de La Paz, tenemos a la línea comercial de WIENER. LAB que procede de Argentina, HUMAN procedente de Alemania, STANBIO procedente de México, existiendo muchas firmas comerciales lo cual permite comprender la variedad de valores de referencia que pueden ser utilizados por nuestros laboratorios clínicos en nuestra ciudad.<sup>4</sup>

Los valores de referencias reportados por los fabricantes de reactivos tienen diferentes modalidades de expresión tanto en valores como en unidades que es necesario uniformar para una mejor interpretación clínica y fiabilidad de los resultados y con esto una adecuada aplicación de las políticas de salud; un ejemplo de esta afirmación se observa en la tabla 1 de valores reportada por casas fabricantes de reactivo.<sup>4</sup>

**TABLA 1****VALORES DE REFERENCIA DE GLICEMIA**

<b>METABOLITO</b>	<b>HUMAN</b> mg/dl	<b>WIENER. LAB</b> mg/ dl	<b>STANBIO</b> mg/dl
<b>GLICEMIA</b>	<b>75 - 115</b>	<b>70 - 110</b>	<b>70 - 105</b>

La metodología desarrollada para el manejo automatizado y retrospectivo de grandes muestras de datos de laboratorio, el análisis de la distribución de los niveles de decisión clínica y el establecimiento de límites de referencia por grupo de edad puede ser empleada con cualquier variable continua del laboratorio clínico. La aplicación de este programa permitirá establecer límites de referencia representativos de la población mexicana aumentando en consecuencia la confiabilidad y la aplicabilidad de los resultados de laboratorio clínico.<sup>4</sup>

En la Republica de Venezuela se llevo adelante un estudio en el año 2005, con el objeto de establecer los valores de referencia específicos por edad y género para un parámetro bioquímico (glucosa) de una población adulta aparentemente sana, residente en una zona rural del Estado Mérida, y además, compararlos con los suministrados en los equipos de reactivos comerciales utilizados, se determinó la concentración de la glucosa en muestras de suero de 366 personas (180 del género masculino y 186 del género femenino), con edades comprendidas entre 26 y 52 años.

Los intervalos de referencia normales inferiores y superiores fueron determinados por un método no paramétrico mediante la estimación de los percentiles 5 y 95. Los valores de referencia encontrados para la glucosa mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre el efecto simultáneo de género y edad.

Se concluyó que ambas variables influyen significativamente en la determinación de los valores de referencia para la glucosa. Se observaron diferencias entre los resultados obtenidos en comparación con los suministrados en los equipos de reactivos utilizados. Los valores obtenidos en este trabajo oscilan entre los rangos de 67 a 111 mg/dL.<sup>5</sup>

En México (Toluca), el laboratorio de Investigaciones Químico Clínicas de la Facultad de Ciencias Químicas, realizó un estudio de la determinación de glucosa en la que su objetivo era conocer los niveles de glucosa. Para este estudio se empleó una selección prospectiva de 120 individuos de ambos sexos clínicamente sanos con una edad comprendida entre los 18 y 50 años. Los criterios para la inclusión, exclusión y división de los individuos de referencia se obtuvieron a partir de la información recabada en un cuestionario aplicado antes de la obtención de los especímenes. Los individuos con antecedentes familiares directos de diabetes mellitus o alteraciones hormonales fueron excluidas como individuos de referencia.

Los límites de referencia estimados a partir del grupo de individuos seleccionados fueron 65 a 111 mg /dL de glucosa, la comparación de estos límites con los reportados en otros laboratorios muestran gran concordancia.<sup>6</sup>

En España desde abril a junio 1999 se realizó el estudio de la determinación del valor de glicemia, a los pacientes que acudían al Servicio de Urgencias del Hospital Xeral de Galicia de Santiago de Compostela. Fueron incluidos todos aquellos pacientes aparentemente sanos. Se les realizó extracción de sangre venosa para determinación de glucosa en suero. Se realizó un análisis con diferentes técnicas a un total de 164 pacientes de edades seleccionadas entre 20 – 53 años de ambos sexos. Se analizó la medida, desviación estándar. Se midió la exactitud como la diferencia entre el valor hallado por el método de referencia y el método a comprobar; una buena correlación

entre ambos implica valores bajos para la media y la desviación estandar. En comparación con otros valores reportados en otros laboratorios, se observó que hubo diferencia significativa para nuestra población ,siendo más altos los valores hallados en el laboratorio (glucosa en suero). Ya que estos valores hallados en el presente trabajo oscilan entre los intervalos de 75 – 119 mg /dL de glicemia .<sup>7</sup>

En la Ciudad de México del 28 de Febrero al 4 de marzo de 1999, se llevo adelante la Presentación del Trabajo de Investigación "Determinación de valores de referencia para glucosa sérica empleando el método de percentiles de Herrera", en la modalidad de trabajo libre. Durante el 3º Congreso del Colegio de Químicos del Estado de Guanajuato, celebrado en la Ciudad de Celaya, Duración de 20 horas curriculares, 29-31 Agosto 1998.

Se seleccionaron 23 individuos aparentemente sanos de ambos sexos con edades comprendidas entre 20 y los 50 años ,utilizando la técnica de selección prospectiva ,a partir de una población general, aplicando criterios de exclusión preestablecidos, los valores encontrados para sujetos adultos de ambos sexos son 60 – 110 mg /dL.<sup>8</sup>

En Costa Rica, San José, se llevo adelante un estudio de noviembre de 2000 a noviembre 2001. En este estudio se determinaron valores de referencia de glicemia en mujeres y hombres , costarricenses aparentemente sanos. El intervalo de referencia obtenido para el valor de glicemia se realizo en 139 mujeres y 134 hombres con edades entre 17 a 75 años, utilizando la técnica de selección prospectiva, los valores encontrados y recomendados actualmente para sujetos adultos de ambos sexos son : de 62 a 116 mg/dL de glicemia.<sup>9</sup>

Se realizó un estudio para determinar valores de glicemia, en una población de 300 personas adultas, que se realizaron un examen de glucosa, en la Clínica de Salud de El Guarco de Cartago, Costa Rica. Para ello se revisaron los expedientes (excluyendo los de mujeres embarazadas y de los diabéticos) de las personas de 15 a 75 años de edad que acudieron durante el año de 1999, a realizarse una glicemia en ayunas. Se tomaron datos demográficos, antropométricos y antecedentes familiares y personales de enfermedades crónicas, se utilizó un valor de 110 mg/dL como glicemia normal. La información obtenida de los expedientes fue sexo, ocupación, estado civil, antecedentes familiares y personales de obesidad y diabetes mellitus, hipertensión e ingesta de medicamentos. Se calculó el índice de masa corporal, clasificado de acuerdo a los criterios establecidos por la Organización Mundial de Salud. Para el análisis estadístico se calcularon frecuencias simples con intervalos de confianza al 95%. Se observa que los valores obtenidos coincidían con los reportados por otros laboratorios.<sup>10</sup>

En el año 2004 se realizó un estudio de glicemia en los nativos de la altura del Perú era menor que a nivel del mar. Esta menor glicemia ha sido observada en nativos de Cerro de Pasco (4340 m), cuya dieta consistía de 762 gramos de carbohidratos (3638 calorías), mientras que a nivel del mar fue de 502 gramos de carbohidratos (2886 calorías). La concentración plasmática de glucosa también es menor a 100 mg/dl en el residente de la altura. La utilización de la glucosa por los tejidos extrahepáticos es más eficiente en el nativo de la altura. Igualmente se ha demostrado la existencia de una correlación inversa entre la altitud y los niveles de glucosa en sangre total. Todas las diferencias son significativas. Los valores promedios comprenden de 60-100 mg/Dl<sup>11</sup>



Se hizo un estudio en España de 2001 – 2002 de valores normales de glucemia cuyos valores estaban comprendidos entre 60 y 110, este valor se aplica por igual a un varón de 25 años de 190 cm de altura y 95 kg de peso, y a una mujer de 80 años de 145 cm de altura y 40 kg de peso). Sin embargo, en las pruebas de función pulmonar estos valores normales, además de tener unos amplios límites de normalidad y una gran variabilidad interindividual, sí dependen de las características antropométricas de los pacientes (sexo, edad, talla, peso).<sup>12</sup>

Se realizó la obtención y comparación de los límites de referencia para glucosa sérica empleando dos estrategias de selección de individuos de referencia (Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica) obteniendo los siguientes valores varones con una media de 105 mg/dl para mujeres con un promedio de 95mg/dl teniendo en cuenta que los valores obtenidos fueron en personas sanas de la ciudad de México. Mediante la aplicación del método de Bhattacharya es factible diferenciar los resultados de individuos "sanos" de los "patológicos", de tal forma que los resultados definidos como "sanos" pueden ser empleados para la obtención de límites de referencia.<sup>13</sup>

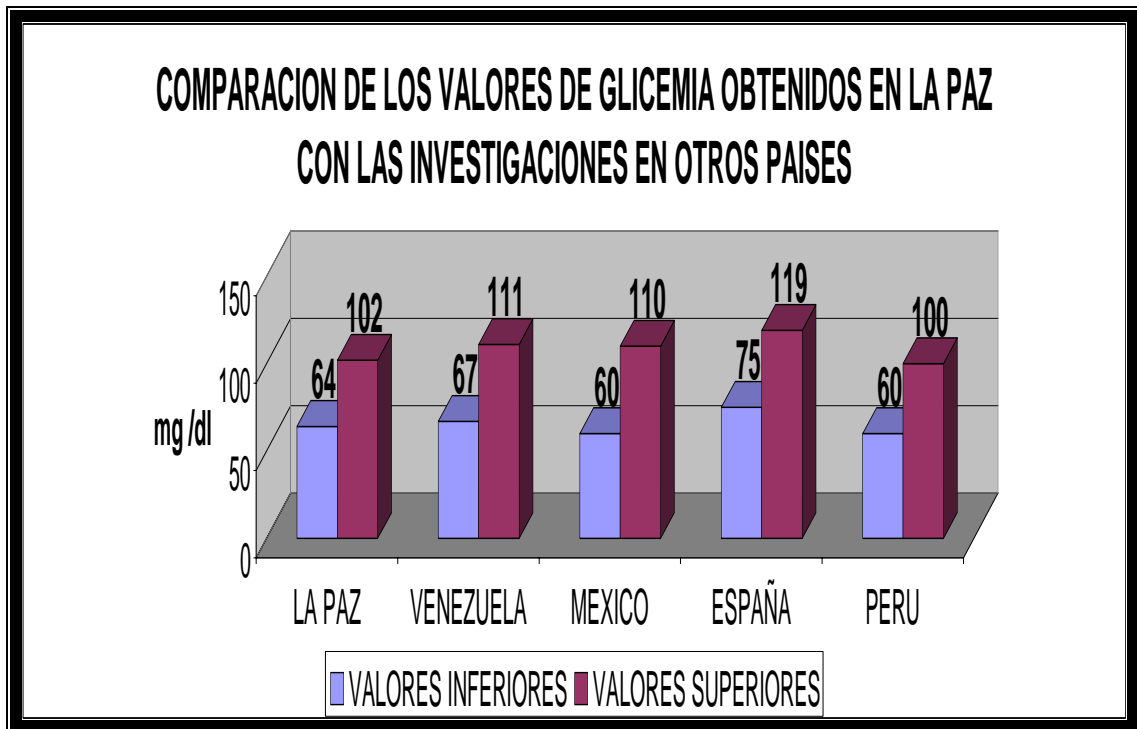
En este trabajo, los resultados de un laboratorio en estudio se emplearon para realizar una selección retrospectiva de individuos de referencia, empleando para esta selección, el algoritmo de Bhattacharya y se compararon contra el método de selección prospectiva propuesto por la IFCC. Los individuos seleccionados así, fueron empleados para la obtención estadística de los límites de referencia para glucosa sérica. Los límites de referencia obtenidos con los dos tipos de selección de individuos, mostraron una buena concordancia, y las diferencias encontradas (3 mg/dl) no se consideran biológicamente significativas. Al comparar los límites de referencia obtenidos con los dos métodos de selección, respecto a los empleados rutinariamente por el laboratorio en estudio, encontramos diferencias importantes (10 mg/dl) para el límite inferior. Estos resultados sugieren que deben realizarse estudios encaminados a definir las causas de las diferencias encontradas para este laboratorio.

La obtención de límites de referencia empleando los resultados de los laboratorios y la aplicación del algoritmo de Bhattacharya, puede constituir para los laboratorios clínicos de nuestro medio, una herramienta confiable, eficaz y sobre todo económica, ventajas que pueden hacer que este método de selección de individuos con muestras de pacientes, sea mas atractivo que la selección prospectiva de individuos, en la cual el laboratorio debe realizar un gasto económico considerable e incrementar su carga de trabajo.<sup>13</sup>

En Argentina, en los últimos años, los nuevos conocimientos y las modernas técnicas de laboratorio han ido cambiando algunos de nuestros conceptos sobre lo que se considera normal o patológico. Por ejemplo, los 'límites de normalidad' del azúcar no son en la actualidad los mismos que hace unos años . Por tanto consideraron necesario el estudio de los valores de referencia de glucosa, estudiados en una población de pacientes clínicamente sanos que asisten al Hospital San Martín, aplicando criterios de inclusión y exclusión, realizado por investigadores de diferentes laboratorios, seleccionaron a 163 varones diagnosticados clínicamente sanos de edades comprendidas entre 26 y 45 años, con niveles de glucosa menores de 100 mg/dL al inicio del estudio.

Los individuos rechazados fueron aquellos con antecedentes de diabetes mellitus e hipertensión arterial. Considerando clínicamente sano aquel que no seguía un tratamiento medico. Los valores hallados en este estudio oscilaban entre 63 – 112 mg /dL de glucosa. Considerando que las cifras de glucosa en el límite alto de lo considerado normal son un factor de riesgo de diabetes.<sup>14</sup>

GRAFICA N ° 1



La comparación de los valores de glicemia como se observa en la grafica 1 no tienen una diferencia significativa con los países Venezuela, México y principalmente Perú. Esto debido tal vez a los hábitos alimenticios y costumbres de cada uno de estos países que se encuentran en América.

En cuanto a la comparación con España podemos ver que la diferencia es amplia tanto en los valores superiores e inferiores esto podría deberse a que España es un país del tercer mundo y utiliza tecnología avanzada.

Todos estos valores de referencias encontrados en los distintos países, confirman las variaciones en los valores de glicemia, de acuerdo a la edad, altitud de la ciudad: pero fundamentalmente las variaciones étnicas y socioculturales de cada uno de estos países, es por eso que buscamos valores de referencia de la ciudad de La Paz, si bien el presente trabajo solo será sobre una muestra limitada de la población de los pacientes del Seguro Social Universitario de la ciudad de La Paz, el mismo sirve para poder dar una aproximación a dichos valores, más aun cuando no se cuenta con referencias bibliográficas o estudios de investigación publicados sobre el tema en el departamento de La Paz, ni en Bolivia..

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La falta de valores de referencia para el metabolito de glicemia, en la población de La Paz, llega a ser un problema porque hasta el momento los laboratorios de análisis clínicos del departamento, trabajan con valores que se obtuvieron en poblaciones de otros países como: Alemania, Argentina, México. Los cuales tienen otras costumbres, hábitos alimentarios y actividad física.

Es necesario establecer que estos valores de referencia que se obtendrán con personas diagnosticados clínicamente sanos que viven a 3610 metros sobre el nivel del mar de la ciudad de La Paz, serán de mucha importancia, ya que responde a una necesidad social dentro del Seguro Social Universitario para que las comparaciones que se realicen con los resultados reportados puedan tener un valor diagnóstico confiable y fidedigno. Así mismo, es conveniente conocer si los valores de referencia obtenidos en este estudio difieren o no de los valores de referencia reportados por las casas comerciales.

Los índices de glicemia clasifican a los carbohidratos según su efecto inmediato sobre los niveles de azúcar en la sangre. Los carbohidratos que son procesados rápidamente durante la digestión tienen los índices de glicemia más altos. En cambio, los que toman más tiempo en ser procesados, y por ende liberan gradualmente más azúcar al torrente sanguíneo, tienen un índice de glicemia bajo.

## **5. JUSTIFICACIÓN**

Este estudio pretende proporcionar información de los valores de referencia de glicemia, de esta manera se establecerá parámetros propios, que beneficiaran a los pacientes y médicos del Seguro Social Universitario por ser valores que se aproximan a los reales pues los mismos fueron obtenidos de un grupo de personas adultas diagnosticados clínicamente sanos, que asisten al programa de medicina preventiva del Seguro Social Universitario La Paz.

Es necesario y oportuno establecer valores de referencia de glicemia en una población representativa de 200 personas, 100 varones y 100 mujeres obteniendo con la fórmula de muestreo probabilística al 95 % de confianza del Seguro Social Universitario La Paz, ya que actualmente se utiliza parámetros medidos a nivel del mar, desarrollados en otros tipos de población, con características genéticas, ambientales diferentes; proporcionadas por Kits de las casas importadoras como WIENER, HUMAN, STANBIO.

Es importante tener en cuenta el porcentaje de la población que asiste al Seguro Social Universitario que vive en una altura a 3.610 metros sobre el nivel del mar teniendo en cuenta las condiciones socioculturales y étnicas propias de una parte importante de la población, por lo tanto, esto determina un tratamiento mejor dirigido con rigor científico y una mejor proyección de las políticas de salud.

## **6. HIPOTESIS**

Existe diferencia en los “valores de referencia de glicemia” por edad, sexo y en comparación con las diferentes técnicas bioquímicas proporcionadas por las casas comerciales (WIENER, HUMAN, STANBIO).

## **7. OBJETIVOS**

### **7.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los valores de referencia de glicemia en el laboratorio clínico del Seguro Social Universitario de la Ciudad de La Paz, en personas diagnosticadas clínicamente sanas.

### **7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar los valores de referencia de glicemia en personas del Seguro Social Universitario.
- Comparar los valores de referencia de glicemia entre las subpoblaciones estudiadas por género y edad.
- Comparar los valores de referencia obtenidos con los reportados por algunos diagnosticadores comerciales WIENER, HUMAN, STANBIO.

## **8. MARCO TEORICO**

### **8.1 VALORES DE REFERENCIA**

Los valores de referencia antes considerados como “valores normales”, son los límites que incluyen, por consenso científico internacional, al 95% de individuos de una población bien tipificada.<sup>15</sup>

Deben considerarse como, los por algunos llamados “valores esperados”, o sea los valores más frecuentemente hallados entre la población considerada. Si se contempla la población supuestamente “normal” entonces corresponden a los antes llamados “Valores Normales”.<sup>15</sup>

En caso de niveles de medicamentos, se consideran Valores o Límites de referencia, los valores extremos que incluyen los valores aconsejados como terapéuticos. Dado que, los Valores o Límites de referencia, incluyen estadísticamente tan sólo al 95 % de la población de referencia, valores externos pero cercanos a ambos extremos, son sólo sugerentes y no concluyentes. Los valores de referencia que tiene cada set de reactivo que se utiliza en el laboratorio, se ha estado utilizando hasta ahora son aproximados en muchos casos y se asume que son aplicables a la población sin haberlo demostrado previamente.<sup>16</sup>

La obtención de los valores de referencia necesarios para que el médico pueda valorar los resultados de los analitos, debería realizarse conjuntamente entre la industria del diagnóstico in vitro, productora de los reactivos y los laboratorios clínicos que los utilizan.<sup>16</sup>

La noción de valores de referencia aparece estos últimos años como indispensable para una buena interpretación de resultados de exámenes de laboratorio. Se define como aquellos “valores medidos en individuos sanos cuidadosamente seleccionados con criterios de inclusión bien definidos y sometidos a las mismas condiciones de trabajo (mismas técnicas y métodos) con factores de variación muy bien controlados y evaluados con criterios estadísticos.”<sup>16</sup>

La Federación Internacional de Química Clínica (IFCC) constituyó un comité de expertos en la teoría de los valores de referencia. Del trabajo de este comité han surgido las definiciones siguientes:

- ❖ **Individuo de referencia.** Es un individuo que se selecciona con criterios definidos específicamente como sano siendo muy importante, la edad, el sexo, las condiciones en que se realiza la obtención del espécimen, etc.
- ❖ **Población de referencia.** Es la población que contiene a todos los posibles individuos de referencia.
- ❖ **Grupo muestral de referencia.** Es el valor que se obtiene por la observación o medida de una magnitud particular en un individuo de referencia.
- ❖ **Distribución de referencia.** Es la distribución de los valores de referencia.
- ❖ **Límite de referencia.** Es el que se obtiene a partir de la distribución de referencia, para utilizarse con fines descriptivos.
- ❖ **Intervalo de referencia.** Es el intervalo definido entre los límites de referencia que incluye.



- ❖ **Valor observado.** Es el valor de una magnitud analítica particular obtenido por observación o medida, con el fin de realizar un proceso de decisión médica. Puede compararse con los valores de referencia, la distribución de referencia, los límites de referencia o los intervalos de referencia. De modo más sencillo y en el ámbito del laboratorio clínico, puede definirse como el resultado obtenido mediante el análisis del espécimen extraído a un individuo dentro de un estudio clínico.

La producción de valores de referencia comprende los pasos siguientes:

- Definición del tipo de valores de referencia que se desean.
- Selección de los individuos.
- Realización del muestreo.
- Obtención de los especímenes.
- Realización de los procedimientos analíticos.
- Tratamiento estadístico de los datos.
- Presentación de los valores observados en los pacientes con respecto a los valores de referencia <sup>17</sup>

### **8.1.1 TIPOS DE VALORES DE REFERENCIA**

Para evitar asociar el concepto de valores de referencia únicamente con un estado de salud, resulta conveniente describir en lo posible, alguna de las características fundamentales de los individuos de referencia. Así, se habla de valores de referencia en individuos sanos, en diabéticos, en embarazadas, en hipertensos, etc. Habitualmente, utilizan los valores de referencia poblacionales, que se obtienen a

partir de un grupo muestral de individuos de características definidas; pero también pueden emplearse los valores de referencia individuales, que se obtienen a partir de datos previstos de un individuo cuando se encontraba en un estado de salud determinado. La mayoría de los estudios se realizan con valores de referencia invariante, y cuando se manejan por separado las diferentes magnitudes, se obtienen diferentes grupos de valores de referencia (valores de referencia de colesterol, glucosa, creatinina, leucocitos, etc.) Cuando las diversas magnitudes se tratan de considerando el conjunto de las mismas como una observación en cada individuo de referencia, se producen valores de referencia multivariante<sup>17</sup>

### **8.1.2 PRODUCCIÓN DE VALORES DE REFERENCIA**

La producción de valores de referencia es una tarea fundamental en cualquier laboratorio clínico. El primer paso consiste en obtener un grupo muestral de individuos de referencia, aplicando unos criterios de selección determinados, bien a priori o a posteriori. Cuando se dispone del grupo muestral de referencia, el paso siguiente es obtener los especímenes. La estandarización de los factores preanalíticos es muy importante para reducir el “ruido de fondo” biológico, que puede enmascarar los cambios que indican la aparición de una enfermedad, la respuesta a un tratamiento, etc.<sup>18</sup>

Una vez obtenidos los especímenes se procede al análisis. Se deben señalar claramente las especificaciones analíticas (equipo, reactivos, calibradores, etc.) de manera que el estudio pueda reproducirse. Los especímenes se analizan en series analíticas junto con los especímenes de rutina. Cuando se dispone de los resultados, se realiza su tratamiento estadístico. Siempre debe comprobarse la posible presencia de valores aberrantes, que presentan desviaciones significativas con respecto al resto de la distribución.<sup>18</sup>

## 8.2 GLUCEMIA

La glucemia es el azúcar (glucosa) contenido en la sangre.

### 8.2.1 GLUCOSA

Molécula carbohidrogenada que en cadenas ordenadas forma celulosa y en asociación amorfa almidón. Ésta ( $C_6H_{12}O_6$ ) es una hexosa (monosacárido de seis átomos de carbono) y además es un aldehído (contiene un grupo  $-CHO$ ).<sup>19</sup> Como se observa en el gráfico N° 2.

Es el componente fundamental del azúcar o sacarosa. Es el compuesto principal de degradación catabólica para obtención de energía en las células humanas.

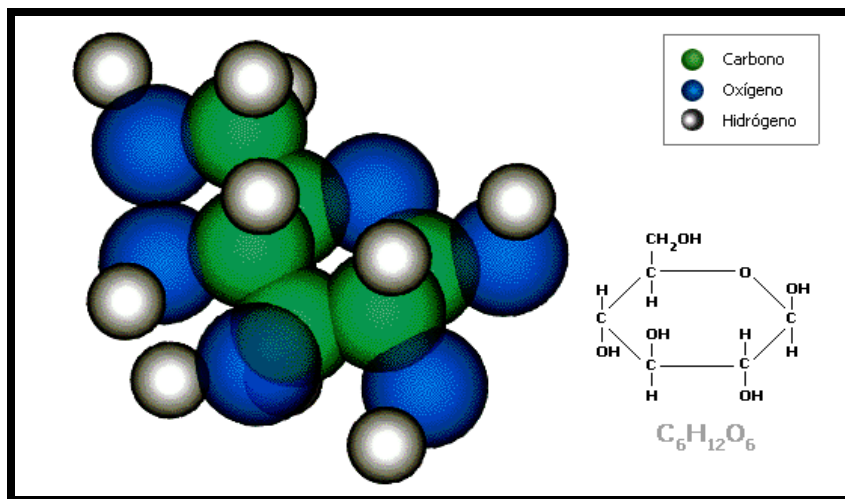
( $C_6H_{12}O_6$ ) es una Aldohexosa (Aldehído pentahidroxilado) y monosacárido. Es el compuesto orgánico más abundante de la naturaleza. En su forma (D-Glucosa) sufre una ciclación hacia su forma hemiacetálica para lograr sus formas furano y pirano (D-glucofuranosa y D-glucopiranosa) que a su vez presentan anómeros Alpha y Beta.<sup>19</sup>

Estos anómeros no presentan diferencias de composición estructural, pero sí difieren de características físicas y químicas. La D-(+)-glucosa es uno de los compuestos más importantes para los seres vivos, incluyendo a seres humanos.<sup>19</sup>

En su forma  $\beta$ -D-glucopiranosa, una molécula de glucosa se une a otra gracias a los  $-OH$  de sus carbonos 1-4 para formar Celobiasa[1-4] a través de un enlace  $\beta$ , y al unirse varias de estas moléculas, formar Celulosa.<sup>19</sup>

## GRAFICA N ° 2

## ESTRUCTURA DE LA GLUCOSA



El principal origen de la glucosa está en la ingesta de los carbohidratos consumidos como alimentos y la mayoría de ellos terminan convirtiéndose en glucosa en la sangre.<sup>20</sup>

La glicemia se usa comúnmente para detectar diabetes, enfermedad en la cual se observan niveles altos de glucosa (hiperglicemia). Estos, con el tiempo, pueden causar serios problemas de salud. La diabetes es una enfermedad metabólica, resultado de la deficiencia de la insulina, hormona encargada de permitir la entrada del azúcar a las células.<sup>20</sup>

Después de las comidas, una parte de la glucosa se convierte en glucógeno para ser almacenado en el hígado y músculos esqueléticos.

El glucógeno se descompone gradualmente en glucosa y el hígado lo libera al torrente sanguíneo cuando los niveles de glucosa disminuyen. El exceso de glucosa se transforma en triglicéridos para el almacenamiento de energía.

El cerebro necesita que las concentraciones de glucosa en la sangre se mantengan dentro de un margen determinado para funcionar normalmente. Las concentraciones inferiores a 30 (hipoglucemia) miligramos por decilitro (mg/dl) o superiores a 300 mg/dl pueden producir estados de confusión, pérdida de la conciencia e incluso la muerte, particularmente la hipoglucemia.<sup>21</sup>

Los procesos bioquímicos por los cuales el organismo sintetiza glucosa son: La Gluconeogenesis es una reacción anabólica. Es la vía que permite la síntesis de glucosa a partir de precursores no glucídicos (ni provienen ni son glucosa). Es muy importante en animales. Permite ver la regulación de las vías metabólicas. Es necesaria porque muchos tejidos de los animales no necesitan glucosa, mientras que otros son completamente glucosa dependiente (cerebro, eritrocitos, médula renal). Es imprescindible tener siempre glucosa disponible.<sup>19</sup>

La glucogénesis es la síntesis de glucógeno a partir de glucosa y se produce gracias a la enzima glucógeno sintetasas. La adición de una molécula de glucosa al glucógeno consume dos enlaces de alta energía: una procedente del ATP y otra que procede del UTP.<sup>19</sup>

La glucólisis o glicólisis o ruta de embden-meyerhof es la secuencia metabólica consistente en nueve reacciones enzimáticas, en la que se oxida la glucosa produciendo dos moléculas de pirú bato y dos equivalentes reducidos de NADH o NADH, que al introducirse en la cadena respiratoria, producirán dos moléculas de ATP.<sup>19</sup>

La absorción de los hidratos de carbono simples o monosacáridos preformados en los alimentos o producidos durante el proceso digestivo, se realiza en las vellosidades del intestino delgado.<sup>19</sup>

La principal hormona reguladora de la concentración de glucosa en el cuerpo es la insulina. La diabetes se presenta por insuficiencia de insulina o por insensibilidad a la misma en los diversos tejidos corporales.<sup>22</sup>

La hiperglucemia (elevación de la glicemia) producida por la ingesta de glucosa se acompaña siempre en sujetos normales de una disminución de los fosfatos inorgánicos del plasma en un 25 a 30%, hecho provocado porque el mecanismo de utilización de la glucosa implica la participación de los fosfatos.<sup>22</sup>

Cuando se hace ingerir a una persona normal 100 g de glucosa se observa un incremento en la concentración del azúcar sanguíneo, con un nivel máximo cerca de la primera media hora y luego un descenso continuo, algo lento en su comienzo, acentuado después, que llega alrededor de las 2 horas a un valor algo inferior al inicial produciéndose por último la vuelta al valor normal.

Si se ingieren cantidades de glucosa mayores no suele ocurrir un aumento de la glucemia, porque la cantidad que pasa a la sangre está limitada por la absorción intestinal, manteniéndose sólo los valores altos de la glucemia durante más tiempo. Sin embargo, si la cantidad de glucosa ingerida es demasiado grande, la glucemia puede alcanzar un valor superior al de la resorción tubular renal, excretándose glucosa por la orina.<sup>23</sup>

### 8.2.2 REGULACIÓN DE GLICEMIA

La glucosa en sangre después de la ingestión de alimentos es de aproximadamente 120-140mg/100ml, después de 2hr y los valores de ayuno son de 65-100mg/ml.<sup>24</sup>

Diariamente, se metabolizan más de 250g de glucosa que previamente ha circulado por el torrente sanguíneo. Cuando no hay aporte de glucosa desde el intestino (ayuno), el único aporte de glucosa sanguínea es el hígado, que vierte a la circulación 110mg / min. / m<sup>2</sup> de superficie corporal. La salida de glucosa del hígado, depende de la concentración de glucosa sanguínea, estos valores dictarán si se lleva a cabo la glucogénesis o glucogenólisis.<sup>24</sup>

La insulina favorece la utilización y captación de la glucosa sanguínea y se secreta en mayor cantidad mientras más glucosa en sangre exista: hiperglicemia: mayor a 100-120mg/100ml (según la técnica utilizada); después de ingestión, hay hiperglicemia alimenticia.<sup>25</sup>

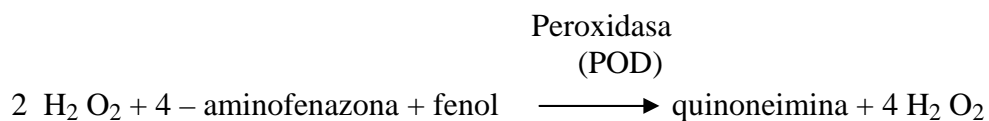
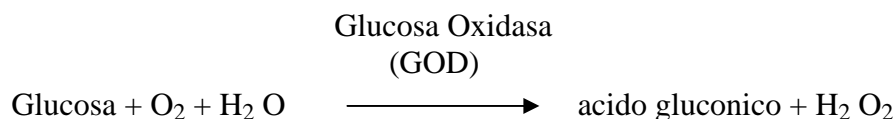
En estado patológico, la hiperglicemia representa síntomas de diferentes enfermedades, entre las cuales está el síndrome diabético es el más importante. La presencia de concentraciones elevadas de glucosa, no parece afectar la función general del organismo. Los problemas se deben a la alteración del metabolismo y movilización de lípidos (cetosis y acidosis).<sup>25</sup>

La prueba de tolerancia a la glucosa, estudia las variaciones en la glicemia consecutivas a la administración oral o parenteral de glucosa. Ingesta de 250-300g de carbohidratos por 2-3 días antes de la prueba, de otra forma se puede inducir diabetes por iniciación. También poca tolerancia por reposo excesivo o por edad avanzada. Ej. Entre 50 y 59 años es normal que a 2hr de la prueba se encuentren 140mg/100ml y por arriba de 80 años más de 160mg/100ml.<sup>26</sup>

### 8.2.3 METODO PARA LA DETERMINACION DE GLUCOSA (HUMAN)

La glucosa se determina después de la oxidación enzimática en presencia de glucosa oxidasa. El peróxido de hidrógeno formado reacciona bajo la catálisis de la peroxidasa con fenol y 4-amino- fenazona produciendo un complejo rojo – violeta usando la quinoneimina como indicador.

#### Principio de la reacción



#### Esquema de pipeteo

	TUBO DE B	TUBO DE M
RVO	2 ml	2 ml
MUESTRA		20 ul

Mezclar e incubar por 5 minutos a 37°C

LEER: En espectrofotómetro a 500nm o en STAT FAX 25 frente a blanco de reactivo.



### 8.3 DIABETES

La Diabetes es una condición crónica que produce una alteración en la utilización de la glucosa, a consecuencia de un déficit en la producción o en la acción de la insulina, por lo que se produce una elevación de la glucosa en la sangre, aumentando la glicemia. A pesar que hay mucha glucosa circulando, las células nos pueden utilizarlas debido a que presentan problemas para incorporarla, acción que es mediada por la insulina.<sup>27</sup>

#### 8.3.1 TIPOS DE DIABETES

**La Diabetes Tipo 1:** La sintomatología comienza en forma brusca, a consecuencia de un largo proceso autoinmune previo, que va destruyendo lentamente las células beta del páncreas hasta que la cantidad útil de células no es suficiente para producir la insulina necesaria para el organismo. Se da especialmente en niños y jóvenes.

Tiene una fuerte base genética, sin embargo, puede que ninguno de los padres sea diabético y sólo porten el gen de la diabetes, situación que se pudo aún determinar. Un 90% de los diabéticos tipo 1 o insulino dependientes no tienen padres o hermanos diabéticos.<sup>27</sup>

**La Diabetes Tipo 2:** Es la forma de presentación más frecuente de la diabetes en el adulto. Comienza habitualmente después de los 40 años. En este tipo de diabetes el páncreas produce menos insulina o las células del organismo se tornan resistentes a ella. También puede producirse en los niños y se asocia a la obesidad, hecho que ha ido en aumento en los últimos años.<sup>27</sup>

## **9. METODOLOGIA**

### **9.1. TIPO DE ESTUDIO**

Es un trabajo prospectivo, longitudinal, inferencial, observacional que consiste en la determinación de glicemia en muestras de personas diagnosticados clínicamente sanos del Seguro Social Universitario de la ciudad de La Paz para estimar los valores de referencia e intervalos de confianza correspondientes.

### **9.2 UNIVERSO**

Población adulta diagnosticada clínicamente sana del Seguro Social Universitario de la ciudad de La Paz. Conformada por 200 individuos adultos calculada mediante la formula de muestreo probabilístico.

### **9.3 POBLACION EN ESTUDIO**

#### **9.3.1 CRITERIOS DE INCLUSION**

La población en estudio serán las personas :

- a) Diagnostico clínicamente sanos (descrita en su historia clínica) que asisten al Seguro Social Universitario de la ciudad de La Paz – Bolivia 2006
- b) Ayuno de 12 horas.
- c) Comprendidos entre varones y mujeres.
- d) De edades entre 30 años hasta , 65 años.

### **9.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSION**

En la población no se tomara en cuenta a aquellas personas que estuviesen bajo tratamiento medico y/o con enfermedades aparentes tales como:

- a) Diabetes Mellitus
- b) Hipertensión arterial
- c) Obesidad
- d) Antecedentes familiares de enfermedades cardiacas coronarias ( hasta 35 años).
- e) Síndrome nefrótico
- f) Hipertiroidismo
- g) Gota
- h) Problemas renales
- i) Dislipidemias
- j) Personas que no estén ingiriendo medicamentos

Así también se excluirán sueros que estén hemolizados o que tengan un aspecto lechoso ya que se trataría de una persona que no esta en ayunas.

### **9.4 MUESTRA**

Está conformada por 200 individuos adultos calculada mediante la formula de muestreo probabilistico (de 30 a 65años de edad), diagnosticados clínicamente sanos que viven en la ciudad de La Paz. Divididos en dos grupos de acuerdo al sexo: 100 personas del sexo femenino y 100 del sexo masculino.

**Preparación del paciente:**

Con la finalidad de tener un control sobre la obtención de la muestra de sangre, la persona deberá cumplir con las siguientes instrucciones que se le de: dos días evitar cambiar sus hábitos alimenticios, no ingerir ninguna bebida alcohólica, su alimentación de la noche anterior a la extracción tendrá que ser liviana y contar con un ayuno de por lo menos 12 horas.

**Técnica para extracción de sangre**

Para la extracción de la muestra se contará con todo el material necesario. Tubos de hemólisis marcados, gradilla, jeringas descartables de 5 ml, torundas de algodón embebidas en alcohol, torniquete y porta brazo.

Una vez el paciente en el laboratorio será identificado y registrado, tomará asiento sin moverse, evitando ponerse nervioso, extendió el brazo sobre el porta brazo, una vez ubicada la vena, se ligará el brazo y con la asepsia necesaria se procederá a la extracción (de 3 a 5 ml) suavemente evitando la formación espuma, colocando luego en un tubo de hemólisis previamente marcado.

A todos los sueros que presentaran aspectos lipemicos, lechosos y bemolizados serán excluidos de la prueba.

**9.5 MÉTODO**

La glicemia basal se determinara mediante el método enzimático colorimétrico (GOD-PAP Methode) TRINDER. Prueba enzimática calorimétrica para glucosa, la glucosa se determina después de la oxidación enzimática en presencia de glucosa oxidasa. El peroxido de hidrogeno formado reacciona bajo la catálisis de peroxidasa con fenol y 4-aminofenazona formando un complejo rojo-violeta usando la quinoneimina como indicador.

### Control de Calidad

En el laboratorio del Seguro Social Universitario La Paz se realiza el control de calidad en química sanguínea utilizando el suero de origen animal de la marca HUMATROL para todas las muestras.

El primer punto que se tomo en cuenta es el control de precisión, haciendo la determinación de 20 muestras del suero N-019 HUMATROL obteniendo con esta, el promedio, la desviación estándar para la realización de las graficas de LEVI JENNIG cuya grafica nos servirá para el control de exactitud que se realizo con todas las muestras de las personas.

### 9.6 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Tipo	Escala	Indicador	Medida
Glicemia	Cuantitativo	Intervalo	Concentración en suero determinado por la lectura de la DO, según el método descrito	mg/dl
Sexo	Cualitativo	Nominal	Tipo de genero	Masculino Femenino
Edad	Cuantitativo	Intervalo	Años de nacido	Años 30-45 46 -65

Tipo de población: Docentes y Administrativos afiliados al Seguro Social Universitario.

## 10. PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos para la variable de glicemia se analizaron por el “Método de estimación de intervalos de confianza”, con un 95% de confiabilidad, para las variables de la media muestral, utilizando el paquete estadístico SPSS 11.5 para Windows. Se determinaron valores para la muestra total, por género y rangos de edad.

Se efectuaron las comparaciones por métodos paramétricos respectivos de los valores de referencia estimados con los reportados por los fabricantes de los reactivos que se utilizan en el laboratorio.

Se compararon los valores de los metabolitos estudiados según, rangos de edades y sexo, mediante análisis de varianza (paramétricos)

Se aceptó como nivel de significación estadística  $p \leq 0,05$

El procesamiento estadístico se efectuó en dos etapas:

1- Evaluación del tipo de distribución normal de los valores en las poblaciones estudiadas por el método Kolmogorov Smirnov, Histogramas y la prueba Q-Q utilizando el paquete SPSS 11.5 para Windows. Se realizó la comparación por género y edad con la prueba estadística de T estudent.

2- Cálculo de los rangos de referencia.

Para los casos donde la distribución fue normal los intervalos de referencia se consideró al promedio más y menos dos desviaciones estándar.

## **11. RESULTADOS Y DISCUSION**

El método utilizado para la valoración de glicemia fue el enzimático colorimétrico de punto final que es de alta sensibilidad y especificidad con el reactivo HUMAN.

Por su importancia en la salud y la asociación con muchas enfermedades se los considera a este analito como factor de riesgo. Estos factores de riesgo pueden ser no modificables según la edad y el sexo.

Previamente antes de realizar los correspondientes análisis estadísticos, se llevó a cabo un estudio acerca de la normalidad de estas variables del total de muestras por edad y sexo. Pudiendo apreciar, los análisis del histograma, el gráfico de normalidad Q-Q y la prueba de Kolmogorov Smirnov. Para la comparación de la variable glicemia realizamos la prueba T student.

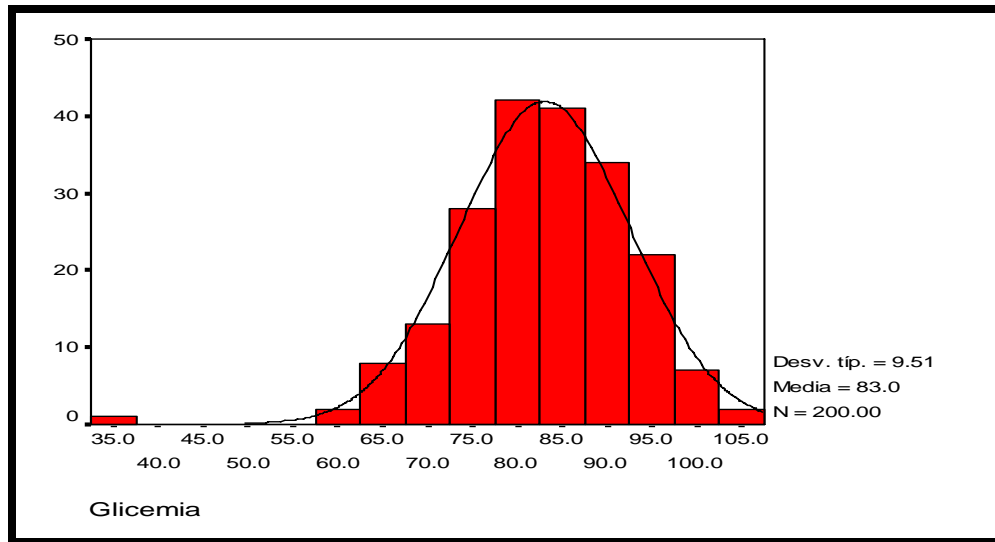
Los cálculos de los valores de referencia obtenidos en nuestra investigación y los intervalos inferiores y superiores determinados del metabolito fueron sacados del promedio y dos desviaciones estándar.

### **11.1 GLICEMIA PARA TODA LA MUESTRA**

Se realizo el estudio de la normalidad de glicemia del total de muestra, sin la desagregación de edad ni genero como podemos observar en las siguientes graficas.

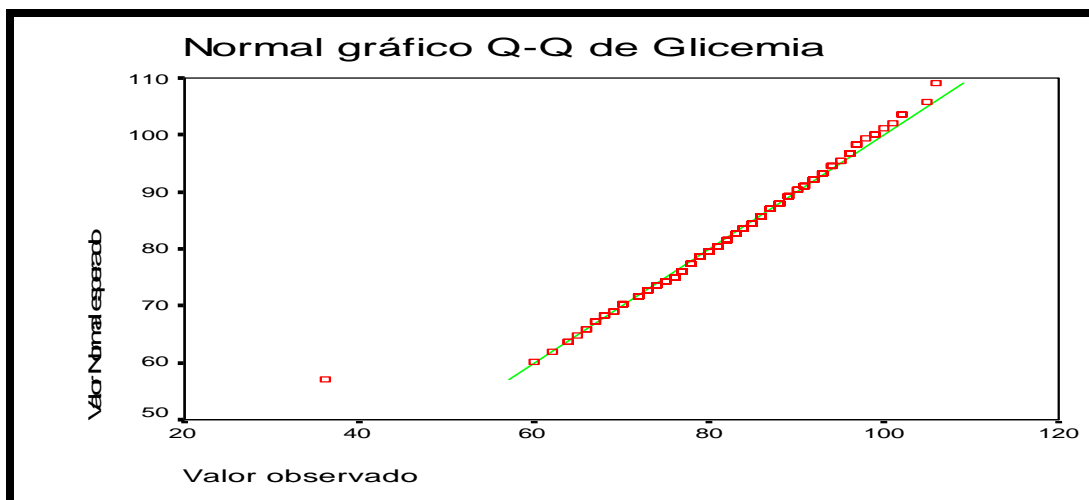
## GRAFICA N° 3

## HISTOGRAMA DE GLICEMIA DE TODA LA MUESTRA



## GRAFICO N° 4

## NORMALIDAD Q-Q DE GLICEMIA DE TODA LA MUESTRA





**TABLA 2****ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE GLICEMIA DE TODA LA MUESTRA**

	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Glicemia	200	83.0	9.5	.67218

**TABLA 3****PRUEBA DE KOLMOGOROV – SMIRNOV PARA GLICEMIA DE TODA LA MUESTRA**

N		200
Parámetros normales(a,b)	Media	83.0
	Desviación típica	9.5
Diferencias más extremas	Absoluta	.058
	Positiva	.035
	Negativa	-.058
Z de Kolmogorov-Smirnov		.051
Sig. asintót. (bilateral)		0.5

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

Se realizó el estudio acerca de la normalidad de Glicemia de todo el universo donde tenemos los resultados del análisis del histograma, el gráfico de normalidad Q-Q y la prueba de Kolmogorov Smirnov que nos indican que hay una distribución normal del metabolito sin desagregación de género ni edad.

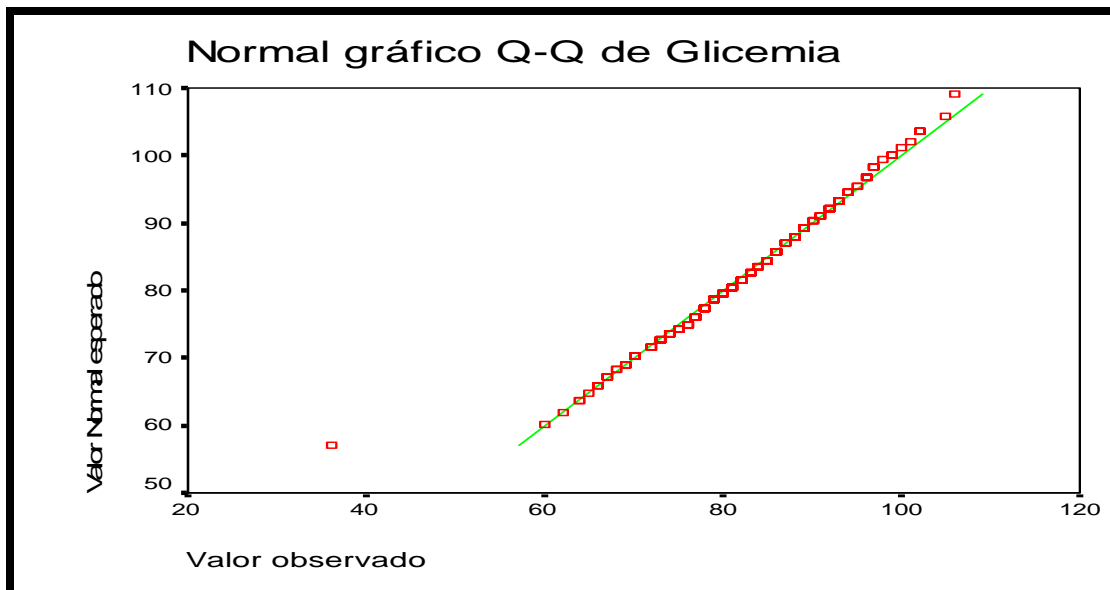
Del total de muestras de Glicemia (200 personas) se obtuvo que los intervalos superiores e inferiores al considerar el promedio y dos desviaciones estándar se encuentran entre 102 mg/dl a 64 mg/dl con un promedio sobre la muestra de 83 mg/dl y una desviación estándar de 9.5 , sin considerar la desagregación de edad ni el sexo.

## 11.2 GLICEMIA EN HOMBRES

Se realizo el estudio de la normalidad de Glicemia en Hombres

### GRAFICA N ° 5

#### NORMALIDAD Q-Q DE GLICEMIA EN HOMBRES



**TABLA 4****ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE GLICEMIA DE HOMBRES**

	sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Glicemia	hombres	100	84.5	8.8	.88858

**TABLA 5****PRUEBA DE KOLMOGOROV – SMIRNOV PARA GLICEMIA EN HOMBRES**

N		100
Parámetros normales(a,b)	Media	84.5
	Desviación típica	8.8
Diferencias más extremas	Absoluta	.058
	Positiva	.035
	Negativa	-.058
Z de Kolmogorov-Smirnov		.0499
Sig. asintót. (bilateral)		0.499

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

Se realizó el estudio acerca de la normalidad de glicemia en hombres cuyos resultados en el gráfico de normalidad Q-Q y la prueba de Kolmogorv Smirnov nos indica que hay una distribución normal en cuanto al metabolito en estudio tomando en cuenta la edad de toda la muestra.

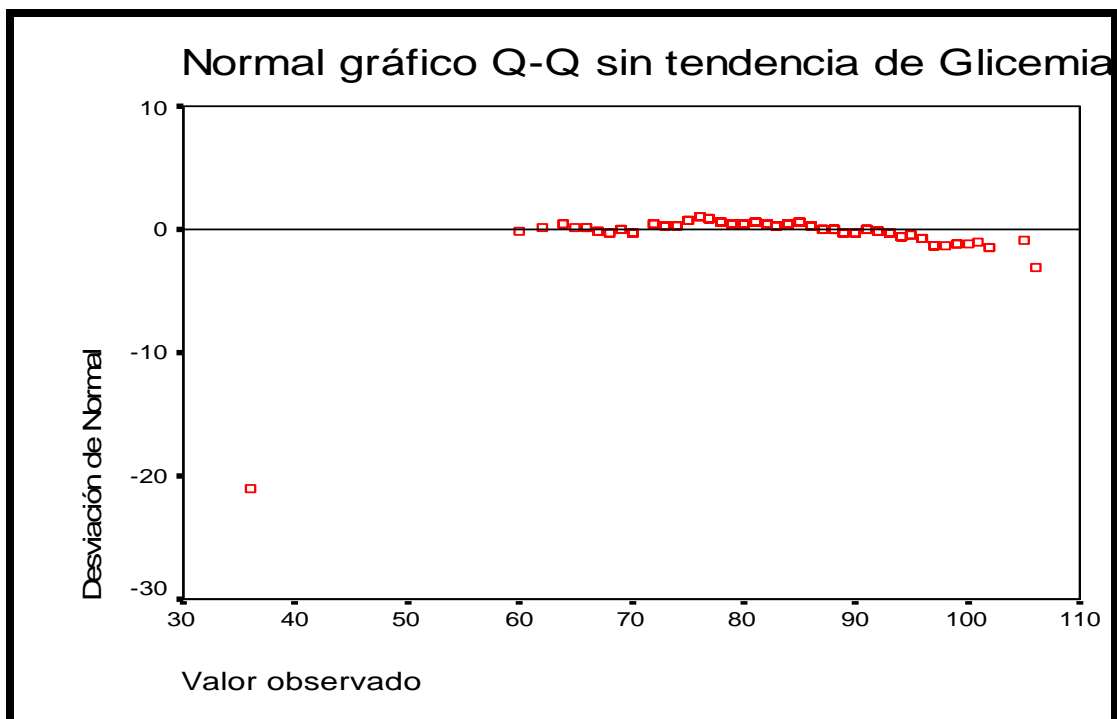
Del total de muestras de hombres (100 personas) se determinó la glicemia donde los intervalos inferiores y superiores al considerar el promedio y dos desviación estándar se encuentran entre 102 mg/dl a 67 mg/dl teniendo una media de 84.5 con una desviación estándar de 8.8 .

### 11.3 GLICEMIA EN MUJERES

Se realizo la distribución normal de glicemia en mujeres

#### GRAFICA N° 6

##### NORMALIDAD Q-Q DE GLICEMIA EN MUJERES



*Para detalles ver anexo 7*

TABLA 6

## ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE GLICEMIA EN MUJERES

	sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Glicemia	mujeres	100	81.6	9.9	.99290

TABLA 7

## PRUEBA DE KOLMOGOROV – SMIRNOV PARA GLICEMIA EN MUJERES

N		100
Parámetros normales(a,b)	Media	81.6
	Desviación típica	9.9
Diferencias más extremas	Absoluta	.049
	Positiva	.049
	Negativa	-.049
Z de Kolmogorov-Smirnov		.05
Sig. asintót. (bilateral)		0.5

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

Se realizó el estudio acerca de la normalidad de glicemia en mujeres cuyos resultados en el gráfico de normalidad Q-Q y la prueba de Kolmogorov Smirnov nos indica que hay una distribución normal en cuanto al metabolito en estudio tomando en cuenta la edad de toda la muestra.

Del total de muestras de mujeres (100 personas) se determino la glicemia donde los intervalos inferiores y superiores al considerar el promedio y dos desviación estándar se encuentran entre 101 mg/dL a 62 mg/dL teniendo una media de 81.6 con una desviación estándar de 9.9 .

#### 11.4 COMPARACION DE GLICEMIA ENTRE HOMBRES Y MUJERES

**TABLA 8**

##### ESTADISTICOS DE GRUPO DE GLICEMIA ENTRE HOMBRES Y MUJERES

	sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Glicemia	hombres	100	84.5	8.8	.88858
	mujeres	100	81.6	9.9	.99290

**TABLA 9**

##### PRUEBA DE LA T ESTUDENT DE GLICEMIA PARA HOMBRES Y MUJERES

		F	Sig.	T	gl
Glicemia Hombres - Mujeres	Se han asumido varianzas iguales	.220	.640	2.139	198
	No se han asumido varianzas iguales			2.139	195.609

**t = 0.64**

**P > 0.05**

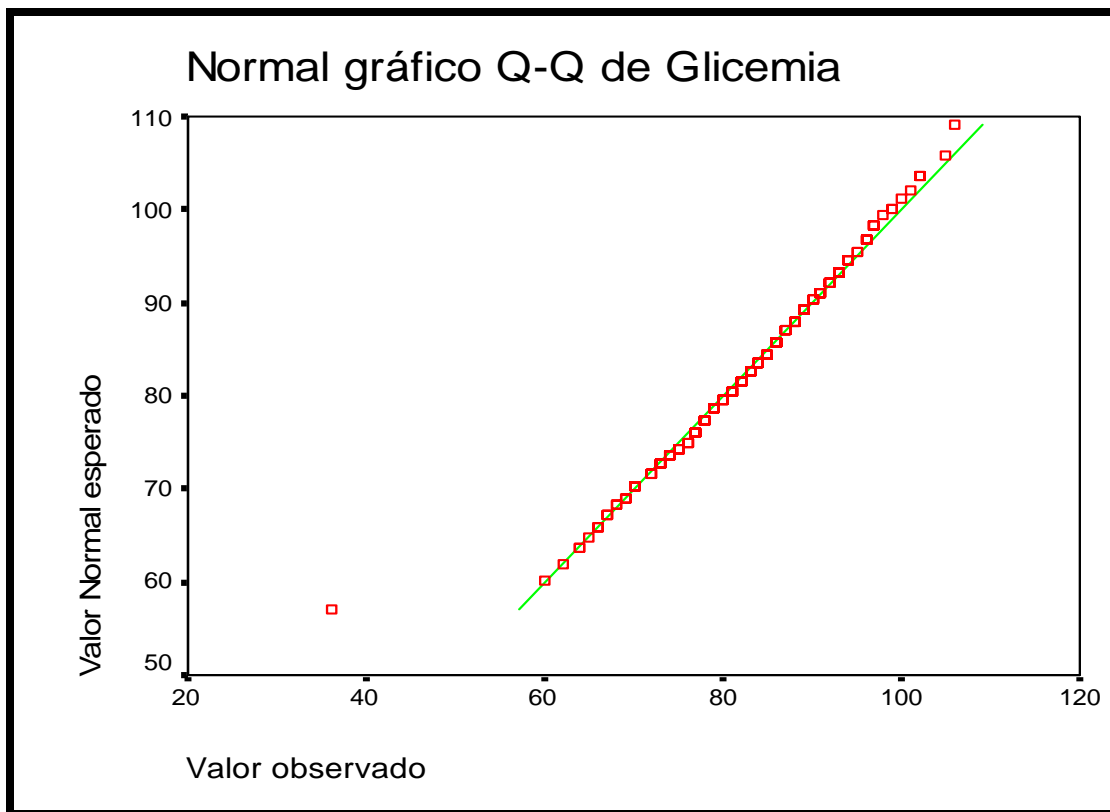
Tomando en cuenta la prueba T de student para muestras independientes con un valor de significación mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la hipótesis nula y se llega a la conclusión que no existe diferencia entre los valores de glicemia entre hombres y mujeres.

### 11.5 GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD ENTRE 30 – 45 AÑOS

Se realizaron los estudios de normalidad de glicemia por rango de edades.

#### GRAFICA N° 7

#### NORMALIDAD Q-Q DE GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD DE 30 -45 AÑOS



**TABLA 10**

#### ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD DE 30- 45 AÑOS

	edad	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Glicemia	30 - 45	94	82.6	9.3	.96377

**TABLA 11****PRUEBA DE KOLMOGOROV – SMIRNOV PARA GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD 30-45 AÑOS**

N		94
Parámetros normales(a,b)	Media	82.6
	Desviación típica	9.3
Diferencias más extremas	Absoluta	.051
	Positiva	.051
	Negativa	-.051
Z de Kolmogorov-Smirnov		.0.499
Sig. asintót. (bilateral)		0.499

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

Se realizó el estudio acerca de la normalidad de glicemia por rangos de edades entre 30 – 45 años, cuyos resultados en el gráfico de normalidad Q-Q y la prueba de Kolmogorov Smirnov nos indica que hay una distribución normal en cuanto al metabolito en estudio tomando en cuenta el género de toda la muestra.

Del total de muestras ( 94 personas ) se determinó la glicemia donde los intervalos inferiores y superiores al considerar el promedio y dos desviación estándar se encuentran entre 101 mg/dl a 64 mg/dl teniendo una media de 82.6 con una desviación estándar de 9.3 .

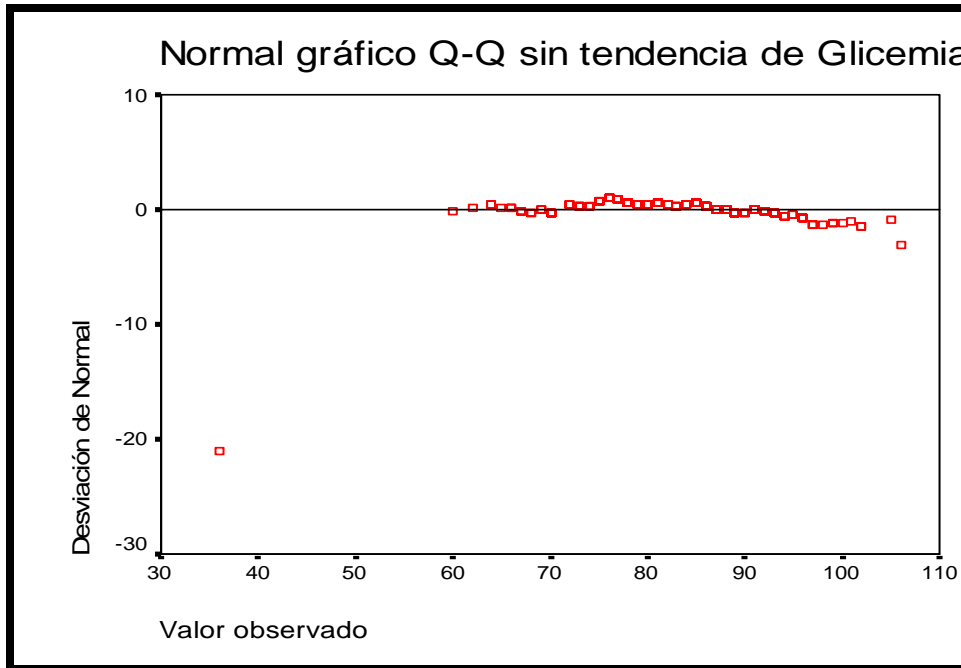


## 11.6 GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD ENTRE 46 – 65 AÑOS

Se realizaron los estudios de normalidad de glicemia por rango de edades

### GRAFICA N° 8

#### NORMALIDAD Q-Q DE GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD DE 46 -65 AÑOS



**TABLA 12**

#### ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD DE 46- 65 AÑOS

	edad	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
GLICEMIA	46 -65	106	83.3	9.6	.94002

TABLA 13

**PRUEBA DE KOLMOGOROV – SMIRNOV PARA GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD 46-65 AÑOS**

N		106
Parámetros normales(a,b)	Media	83.3
	Desviación típica	9.6
Diferencias más extremas	Absoluta	.05
	Positiva	.05
	Negativa	-.05
Z de Kolmogorov-Smirnov		.05
Sig. asintót. (bilateral)		0.45

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

Se realizó el estudio acerca de la normalidad de glicemia por rangos de edades entre 46 – 65 años, cuyos resultados en el gráfico de normalidad Q-Q y la prueba de Kolmogorov Smirnov nos indica que hay una distribución normal en cuanto al metabolito en estudio tomando en cuenta el género de toda la muestra.

Del total de muestras (106 personas) se determinó la glicemia donde los intervalos inferiores y superiores al considerar el promedio y dos desviación estándar se encuentran entre 102 mg/dl a 64 mg/dl teniendo una media 83.3 de con una desviación estándar de 9.6.

### 11.7 COMPARACION DE GLICEMIA ENTRE RANGOS DE EDAD DE 30- 45 ; 46- 65 AÑOS

**TABLA 14**

#### ESTADISTICOS DE GRUPO DE GLICEMIA POR RANGOS DE EDAD

	edad	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Glicemia	30 - 45	94	82.6	9.3	.96377
	46 -65	106	83.3	9.6	.94002

**TABLA 15**

#### PRUEBA DE LA T ESTUDENT DE GLICEMIA POR RANGOS DE EDADES

		F	Sig.	T	gl
Glicemia 30-45 años 46-65 años	Se han asumido varianzas iguales	.279	.598	-.556	198
	No se han asumido varianzas iguales			-.557	196.556

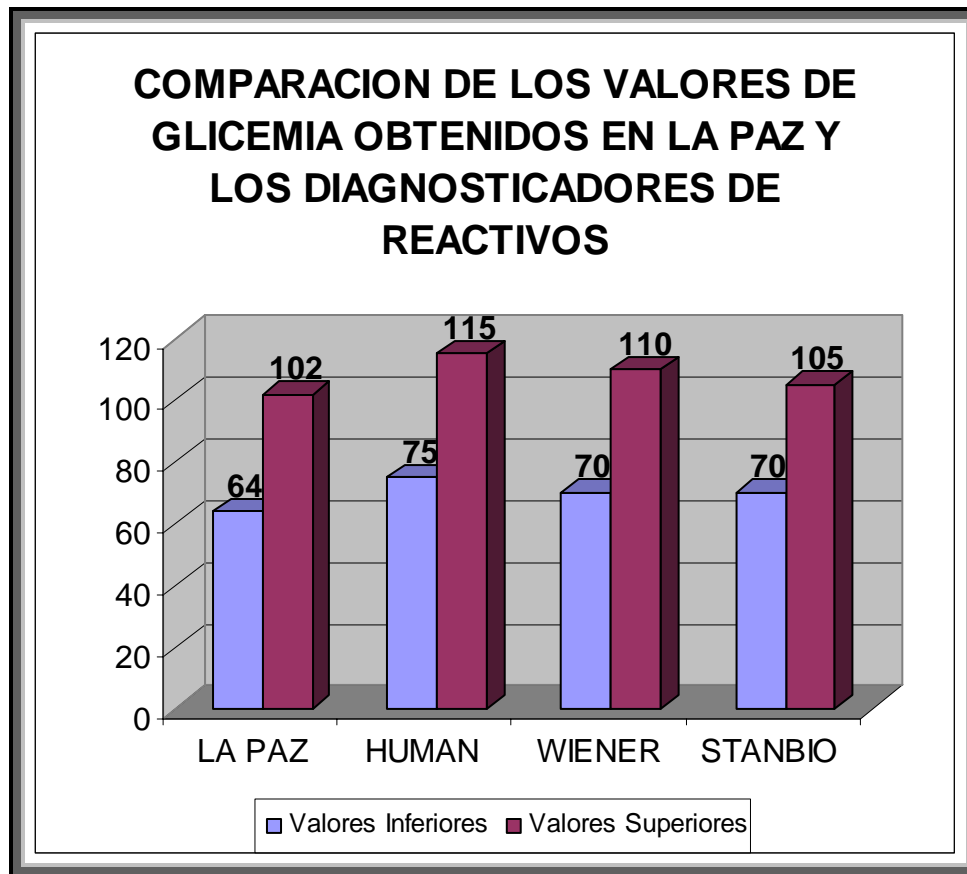
**t = 0.598**

**P > 0.05**

Tomando en cuenta la prueba T de student para muestras independientes con un valor de significación mayor que 0,05 por lo que no se rechaza la hipótesis nula y se llega a la conclusión que no existe diferencia entre los valores de glicemia por rangos de edades.

### 11.8 COMPARACION DE LOS VALORES DE GLICEMIA CON RESPECTO A LAS CASAS COMERCIALES

GRAFICA N° 9



De acuerdo a la grafica 9 podemos determinar que existe una mínima diferencia entre los intervalos superiores de glicemia obtenidos en la investigación, con respecto a las casas comerciales.

Con respecto al reactivo HUMAN, presenta una diferencia del intervalo superior sobrepasando 13 puntos mas de los valores obtenidos en la investigación , en cuanto a los valores inferiores sobrepasan 11 puntos, teniendo en cuenta que esta diferencia para nuestra población es significativa; Debido a que los resultados pueden tener una interpretación clínica diferente .

En el caso del reactivo WIENER presenta una mínima diferencia sobrepasando 8 puntos para los valores superiores y 6 puntos en relación a los valores inferiores, comparados al valor obtenido en este trabajo, este reactivo no tendría una diferencia significativa en cuanto a la interpretación clínica.

En cuanto al reactivo STANBIO la diferencia para nuestra población no llega hacer significativa puesto que la diferencia es mínima sobrepasando solo 3 puntos referidos al valor superior y 6 puntos con respecto al valor inferior.

Podemos decir que fue satisfactoria la determinación de los valores de referencia de glicemia puesto que se obtuvo los intervalos inferiores y superiores de este analito sin la desagregación de género y edad.

Es muy importante contar con valores de referencia propios en los diferentes laboratorios ya que constituyen un gran apoyo para el analista clínico.

## 12. CONCLUSIONES

1.- Los valores de referencia obtenidos en el presente trabajo de Glicemia tiene intervalos que oscilan de 64 a 102 mg/dL.

2.- Los valores de referencia de Glicemia por genero y rangos de edad no tienen diferencia significativa. Es decir que se puede utilizar los valores obtenidos del total de la población teniendo en cuenta que son iguales tanto para genero y edad. Con respecto a los valores de Glicemia por género no difieren significativamente entre hombres y mujeres,

3.- Los valores de referencia obtenidos en este trabajo difieren de los valores proporcionados de las casas comerciales que se eligió como modelo de comparación pero con una diferencia mínima en cuanto a WIENER y STANBIO no así con HUMAN. Además los valores obtenidos van de acuerdo a nuestras condiciones socio ambientales, culturales y étnicas.

### 13. RECOMENDACIONES

- ❑ Ampliar los estudios para la determinación de valores de glicemia dentro de los rangos de edad 30 a 65 años y sexo, tomando en cuenta un mayor universo y talvez la realización de valores de referencia Urbana y Rural debido a que las costumbres y hábitos alimenticios en estos dos sectores tienden a ser diferentes.
- ❑ Realizar trabajos de investigación orientados a la determinación de valores de referencia para otros metabolitos a nivel local nacional tomando en cuenta el sexo y la edad para que de esta manera podamos tener valores de nuestra población.
- ❑ Los materiales que se utilicen para la determinación de valores de referencia de cualquier metabolito deben ser previamente calibrados como: pipetas, tips equipo de espectrofotómetro, así mismo debemos tomar muy en cuenta la temperatura y tiempo de la técnica del reactivo que se esta utilizando, para ser mas exactos con los resultados que se va llegar a obtener.

#### 14. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Luna José, Piña Enrique. “ Bioquímica”, JGH Editores, 4ta. Edición, 1990;  
pag. 218 – 223.
- 2.- Solano L, Sánchez A, Portillo Z, Llovera ; Revista Medica ; Chile. Santiago  
Noviembre 2002; vol 130 (11).
- 3.- Duazary; “Bioquímica Clínica” ; 2005; 2 (2) ; pag. 159 – 165
- 4.- Díez Herranz A. “Concordancia entre los valores de referencia para la  
espirometría recomendados por las Sociedades Neumológicas Española y  
Europea” . Arch Bronconeumol. 1999 cap. 32 ; pag. 459-462.
- 5.- Johann Cadenas,Liliana Araujo. Laboratorio de Bioquímica General (revista  
en Internet) 2005 septiembre – diciembre 47 (2). (Artículo en Internet )  
Disponible en :  
<http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/eduCs/pubelectronicas/revista.farmacia>
- 6.- Martha Pérez Espinoza, Eduardo Brambila “Determinación de los niveles de  
Glucosa” Bioquímica Clínica; México 2006 octubre- diciembre 30 (4)  
pag.110-117.
- 7.- J.M. García López, J.C. Francisco Gallejo “Sociedad Española de Bioquímica  
Clínica” España; 1999; 103-244-251. (Artículo en Internet )  
Disponible en :  
<http://www.enferurg.com/articulos/glicemia.htm>



- 8.- Juan Manuel Vargas Morales “Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí” México; 1999; 40 (1); 44- 48- 72 (Artículo en Internet ) Disponible en :  
<http://www.imbiomed.com.mx/Bioquim/Bq40/n1>
- 9 .- Manuel Jiménez- Daz- Kart “ Revista Costarricense de Ciencias Medicas” Costa Rica, San Jose; Diciembre 2000; 21 ( 3 – 4 ). (Artículo en Internet ) Disponible en :  
<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21/n3-4/revis2a.html>
- 10.- Rosello-Arraya, Marlene. “Prevalencia de Glucosa y Diabetes Provisional en el Guarco, Cartago”. Revista Costarricense de Ciencias Medicas. 24 (1-2),San José 2005 (Artículo en Internet ) .Disponible en :  
<http://www.scielo.sa.cr/sciedopHP50253-sci>.
- 11.- Garmendia F, Arroyo J, Muro M. “ Glicemia del nativo normal de altura” Organización Panamericana de la Salud . Manual de normas técnicas y administrativas . 2ª ed. Perú . Editorial Panamericana. 2000.cap 3; pag. 209.
- 12.- Rivera – Mellado J, Mendieta - Pérez “ Obtención y Comparación de los Limites Referencia para Glucosa Serica” ; 1996 Septiembre- Noviembre ; 21 (4). Disponible en :  
<http://www.imbiomed.com.mx/Bioquim/Bqv21n4/espanol/Wbq64-02.htmlG>
- 13.- Duarte, Elizabeth “ Limites de Referencia Niveles de Decisión Clínica en Población Mexicana” . México 1999. 50 (1) . (Artículo en Internet). Disponible en : <http://www.sci.org/issues/2000>.

- 14.- Gauna de Baez. Maria del Carme; “ Valores Preliminares de Glicemia en Individuos Clínicamente Sanos”Universidad Nacional ; Noviembre 2004; 55 (4) ; (Articulo en Internet) Disponible en :  
[http:// glicemia.com55-4e.mcgauna.exa.edu.ar](http://glicemia.com55-4e.mcgauna.exa.edu.ar).
- 15.- Fernández, Nancy; Latorre Gaby. “Valores de Referencia” (articulo de Internet) Diciembre 2004 ( noviembre 2005); 6 (1 – 3 ) . Disponible en:  
[http:// xipe.insp.mx/salud/34/342- 5s.html](http://xipe.insp.mx/salud/34/342-5s.html).
- 16.- Lovine – Selva . “El laboratorio en la Practica Clínica” 3ª ed. México 1995. pag 547 – 678.
- 17.- Edward A. Sasse. “Intervalos de Referencia y Limites de Decisión Clínicos “ 2ª ed. En Kaplan A, editor. Química Clínica Mosby Co. New Cork,1996. cap 20.
- 18.- J. Pesce Amadeo, L A. Kapla Lawreun. Química Clínica Métodos. 2ª ed. Editorial Panamericana S. A. Buenos Aires. 1990 cap 3; pag 130 – 140.
- 19.- Murria RK. Mayes PA. Graner DK Rodwell VW : Bioquímica de Harper. 13º ed. Editorial, Manual Moderno. México 2001. cap. 15; pag 243 -257.
- 20.- Smith -Theer. Fisiopatología. 2ª ed. reimp México 1999. pag. 420-431.
- 21.- Beeson P. McDemott W. Wyngardeen “ Tratado de Medicina Interna” Tomo I. Editorial Interamericana, México 1990 Cáp. 6, Pág. 34 – 49.
- 22.- Gayton, M. “Tratado de Fisiología Medica. “Editorial Mac Graw- Hill Interamericana. México 2000. cap 6 ; 58 – 64.

- 23.- Cardella – Hernández: Bioquímica Medica. Editorial. Ciencias Medicas. La Habana. 1999. Tomo I cáp. 8 pág. 119 – 127.
- 24.- Harrison A S. Fauci. E, Braunwald, A B. Kurt J. Isselbacher. J. WI. Principios de Medicina Interna, 14<sup>a</sup> ed. Editorial Panamericana. Vo. I. Madrid 2000 cap 10 ; pag 87 – 100.
- 25.- Rivera-Mellado J, Mendieta-Pérez J, Brambila-Colombres “Análisis de Bioquímica” 2000;. Cap 21(4); pag. 574-585.
- 26.- Balcells G A. La clínica y el Laboratorio. 17<sup>a</sup> ed. Editorial. Masson. S. A. Barcelona – España 2000. pag 190 – 209.
- 27.- Latorre G. “Clasificación y Diagnostico en Diabetes Mellitas” Med. Lab. 1997. cap. 5 ; pag 103 -118.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### FORMULA DE MUESTREO PROBABILISTICO

$$n = \frac{Z^2 * P * q * N}{Z^2 * P * q + N * e^2}$$

Donde:

**Z** = valor de la curva normal al 95% de confianza

**P** = Probabilidad de ser elegido dentro de la muestra

**q** = Probabilidad de no ser elegido dentro de la muestra

**N** = Numero total del Universo

**e** = Nivel de error admitido

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 9947}{1.96^2 * 0.5 * 0.5 + 9947 * 0.05} = 200$$

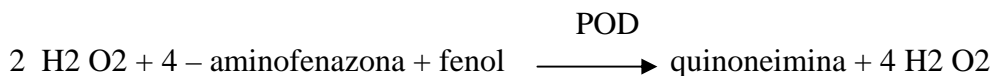
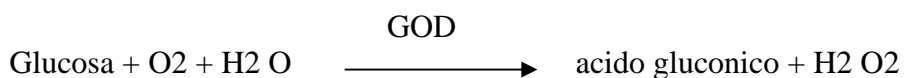
## ANEXO 2

### GLUCOSA HUMAN

#### Método

La glucosa se determina después de la oxidación enzimática en presencia de glucosa oxidasa. El peróxido de hidrógeno formado reacciona bajo la catálisis de la peroxidasa con fenol y 4-amino- fenazona produciendo un complejo rojo – violeta usando la quinoneimina como indicador.

#### Principio de la reacción



#### Esquema de pipeteo

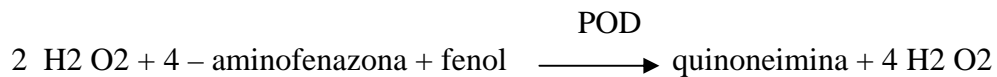
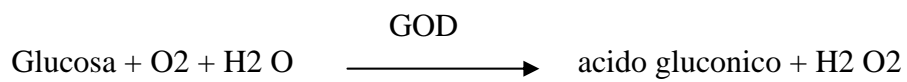
	TUBO DE B	TUBO DE M
RVO	2 ml	2 ml
MUESTRA		20 ul

Mezclar e incubar por 5 minutos a 37°C

LEER: En espectrofotómetro a 500nm o en STAT FAX 25 frente a blanco de reactivo

LINEALIDAD: Hasta 500 mg /dl

VALOR DE REFERENCIA: 75 – 115 mg / dl

**ANEXO 3****GLUCOSA WIENER. LAB****FUNDAMENTO DEL METODO****Principio de la reacción****Esquema de pipeteo**

El esquema de reacción es el siguiente

**Esquema de pipeteo**

	TUBO DE B	TUBO DE M
RVO	1 ml	1 ml
MUESTRA		10 ul

Mezclar e incubar por 5 minutos a 37°C

LEER: En espectrofotómetro a 505nm

LINEALIDAD Hasta 4.5 g/l

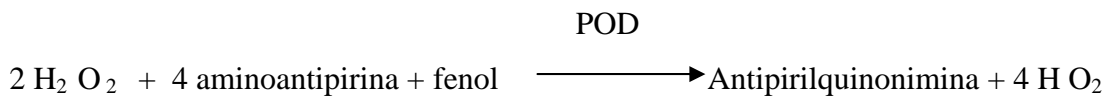
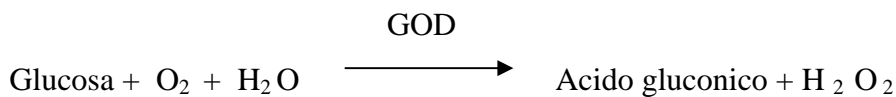
VALOR DE REFERENCIA: 70 a 110 mg/dl

## ANEXO 4

### GLUCOSA STANBIO

#### Principio

Para establecer los niveles de glucosa en sangre, el primer procedimiento empleado en el laboratorio clínico médico, fue el método de glucosa oxidasa que fue introducido por Keilin y Hartree en 1948. Keston reporta después el uso de un reactivo combinado de glucosa oxidasa – peroxidasa, seguido por el de Teller adicionando un reactivo cromógeno al procedimiento de Keston. En particular, el método del reactivo de glucosa Stanbio esta basado en la técnica descrita por Trinder et al.



#### Esquema de pipeteo

	TUBO DE B	TUBO DE M
RVO	1 ml	1 ml
MUESTRA		10 ul

Mezclar e incubar por 10 minutos a 37°C

LEER: En espectrofotómetro a 500 nm LINEALIDAD Hasta 500 mg / dl

VALOR DE REFERENCIA: 70 a 105 mg/dl

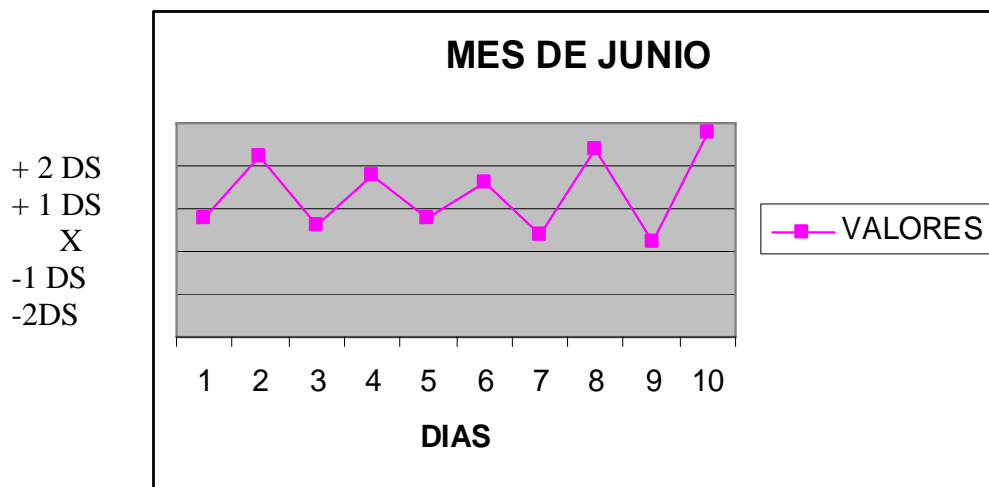
## ANEXO N ° 5



CONTROL DE CALIDAD                      N°LOTE CONTROL: N/019 (HUMATROL)  
 METABOLITO : GLUCOSA                      LONG: 500 nm  
 METODO: ENZIMATICO COLORIMETRICO (TRINDER ) HUMAN  
 MES: JUNIO  
 FACTOR: 300

FECHA	ABS	CONC. (mg/dl)	BLANCO
01/06/2006	0.365	109	0.072
06/06/2006	0.386	116	0.084
13/06/2006	0.363	108	0.058
15/06/2006	0.381	114	0.042
17/06/2006	0.365	109	0.043
20/06/2006	0.378	113	0.048
22/06/2006	0.358	107	0.037
24/06/2006	0.389	117	0.084
27/06/2006	0.354	106	0.085
29/06/2006	0.397	119	0.063

MEDIA = 111  
 DS = 4.3  
 +1 DS = 115  
 +2DS = 119  
 -1 DS = 106  
 -2 DS = 102



**ANEXO N° 6**

CONTROL DE CALIDAD                      N° LOTE CONTROL: N/019 (HUMATROL)  
 METABOLITO : GLUCOSA                  LONG: 500 nm  
 METODO: ENZIMATICO COLORIMETRICO (TRINDER ) HUMAN  
 MES: JULIO

FECHA	ABS	CONC. (mg/dl)	BLANCO
01/07/2006	0.359	108	0.112
04/07/2006	0.397	119	0.063
06/07/2006	0.361	108	0.081
08/07/2006	0.384	115	0.03
11/07/2006	0.356	106	0.059
14/07/2006	0.391	117	0.049
16/07/2006	0.421	125	0.065
18/07/2006	0.389	111	0.053
20/07/2006	0.397	118	0.078
22/07/2006	0.365	109	0.088
25/07/2006	0.4	120	0.089
27/07/2006	0.381	114	0.067
29/07/2006	0.394	117	0.066

FACTOR:  
300

MEDIA =  
114

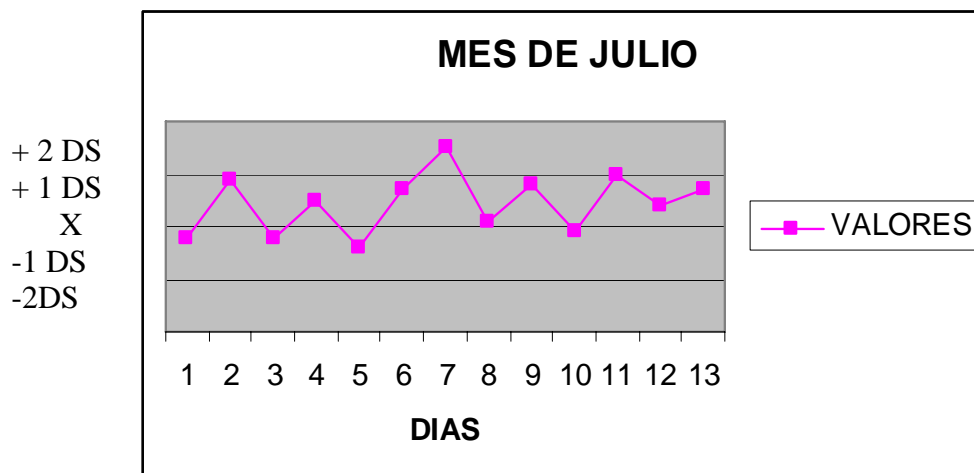
DS = 5.4

+1 DS = 119

+2DS = 125

-1 DS = 108

-2 DS = 103



## ANEXO N° 7

**Histograma o prueba de normalidad Q – Q** .- Es para ver la distribución normal de los datos.

Introduciendo en el paquete estadístico SPSS 11.5 . Tomando en cuenta una campana de Gauss.

Se utilizan para representar tablas de frecuencias con datos agrupados en intervalos. Si los intervalos son todos iguales, cada uno de ellos es la base de un rectángulo cuya altura es proporcional a la frecuencia correspondiente.

**Kolmogorov Smirnov** .- Sirve para observar la distribución normal de los datos tomando en cuenta la Z de Kolmogorov Smirnov que indica que los datos próximos a 0.05 tienen una distribución normal, sacando también la media y desviación estándar.

**Prueba de la T student.**- Sirve para comparar datos por genero y edad, tomando en cuenta el valor de significación que debe ser  $< > 0,05$ . Si la T es menor se rechaza la hipótesis nula y decimos que los valores son diferentes.

Si el valor es  $>$  no se rechaza la hipótesis nula y decimos que los valores no son diferentes sacando valores para toda la población.

**ANEXO N° 8****CUESTIONARIO****EDAD: .....****SEXO: F ( ) M ( )**

Usted esta de acuerdo con los exámenes que se le realizará en el programa de medicina preventiva . **SI ( )** **NO ( )**

**1.- Cuantas comidas ingiere al día:**

- a) 2            b) 3            c) 4            d) 5            e) más de 5

**2.- Qué alimentos ingiere más en su dieta:**

- a) Carnes    b) Lácteos    c) Verduras    d) Frutas

**3.- Con qué frecuencia ingiere carnes rojas en la semana:**

- a) 1 Vez    b) 2 Veces    c) 3 Veces    d) 4 Veces    e) 5 Veces    f) Todos los días

**4.-Con qué frecuencia ingiere pan o masitas en el día:**

- a) 1 Vez    b) 2 Veces    c) 3 Veces    d) 4 Veces    e) Más de 5 veces

**5.- Con qué frecuencia consume menudencias a la semana:**

- a) 1 Vez    b) 2 Veces    c) Más de 3 veces    d) 1 vez al mes

**6.- Con qué frecuencia consume carne de cerdo a la semana:**

- a) 1 Vez    b) 2 Veces    c) 3 Veces    d) 1 Vez al mes    e) No consume  
f) Ocasionalmente

**7.-Con qué frecuencia consume carne de cordero:**

- a) 1 Vez a la semana    b) 2 Veces a la semana    c) 1 Vez al mes    d)  
Ocasionalmente    e) No Consume

**-8.-Con qué frecuencia consume chocolates:**

- a) 1 al día    b) 2 Al día    c) 3 Al día    d) Más de 3 al día    e) Ocasionalmente

**9.- Con qué frecuencia consume alimentos lácteos al día:**

- a) 1 Vez    b) 2 Veces    c) 3 Veces    d) Ocasionalmente    e) No consume

**10.- Practica algún deporte con frecuencia:**

- a) una vez a la semana    b) Dos veces a la semana    c) Tres veces a la semana    d)  
Todos los días    e) No practica

**11.- Toma usted algún edulcorante.**

**SI ( )**

**NO ( )**

**12.- Cree usted que el ejercicio o el deporte le pueden ayudar a prevenir enfermedades**

**SI ( )**

**NO ( )**