

***“TENDENCIAS DE LOS NIVELES DE GLUCOSA EN SANGRE EN ESTUDIANTES DE PRIMERO Y SEGUNDO AÑO DE LA LICENCIATURA EN DOCENCIA DE BIOLOGÍA, SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTOS QUE INGIEREN”***

Presentado por

**Edilsa Montenegro González**

[edilsa91@gmail.com](mailto:edilsa91@gmail.com)

Documento de trabajo sometido a la consideración del Comité Evaluador de Trabajos de Graduación para optar por el título de Licenciada en Docencia de Biología.

Asesor: Manuel Caballero

Coasesores: Juana Montero

Yaniré Graell

Changuinola, Bocas del Toro.

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE BOCAS DEL TORO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA**  
**ESCUELA DE BIOLOGÍA**  
**LICENCIATURA EN DOCENCIA DE BIOLOGÍA**



### **Agradecimiento**

Primeramente a Dios por la sabiduría que me brindó para realizar este trabajo de Graduación, a mi asesor de mi Trabajo de graduación, Profesor Manuel Caballero, a mis coasesoras Profesoras Yaniré Graell y la pfofesora Juana Montero y al Doctor Marcos Madrid de la Facultad de Medicina, por brindarme sus orientaciones incondicionales.

## TABLA DE CONTENIDO

### CONTENIDO

Tabla 2 .....	vi
1. Antecedentes del Problema .....	1
Aspectos Generales.....	1
1.2. Estado del problema .....	3
1.3. Alcances y Limitaciones.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.5. HIPÓTESIS .....	5
1.6. Justificación.....	5
II. Marco Teórico.....	8
2. LOS CARBOHIDRATOS.....	9
2.1 ETIOLOGÍA DE LOS GLÚCIDOS.....	9
2.1.1 TIPOS DE GLÚCIDOS.....	<b>9</b>
1.1.2 MONOSACÁRIDOS .....	<b>9</b>
2.2 DEFINICIÓN DE GLUCOSA .....	10
2.3 ESTRUCTURA DE LA GLUCOSA .....	10
2.4 METABOLISMO DE LA GLUCOSA .....	11
1.4.1 CATABOLISMO DE LA GLUCOSA.....	11
1.4.1.1 GLUCÓLISIS.....	11
2.5 REGULACIÓN DE LA GLUCOSA.....	13
2.5.1 ENZIMAS REGULADORAS .....	14
2.5.2 DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE LA GLUCOSA .....	15
2.5.3 FOSFORILACIÓN INICIAL DE LA GLUCOSA.....	16
2.6 IMPORTANCIA DE LA GLUCOSA.....	17
2.7 ALTERACIONES EN EL METABOLISMO DE LA GLUCOSA.....	17
2.7.1 HIPOGLICEMIA .....	17
2.7.2 HIPERGLICEMIA .....	18
2.8 DIAGNÓSTICO.....	21
2.9. INSULINA .....	22

III. Capítulo:Diseño Metodológico.....	24
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.2. Fuentes Información.....	26
3.2.1 Fuentes de Materiales.....	26
3.2.2 Sujetos.....	26
3.3. Área de Estudio.....	28
3.4. Variables.....	28
3.4.1. Conceptualización de las variables.....	28
3.4.2. Instrumentalización.....	29
3.4.3. Operacionalización.....	29
3.5. Métodos e Instrumentos.....	30
3.5.1. La encuesta.....	30
3.5.1.1. El Cuestionario.....	30
3.5.1.2. Reacciones electroquímicas.....	30
3.5.1.3. Planilla de Registro de Estudiantes y Resultados.....	31
3.6. Procedimiento para la recolección de muestras sanguínea en el Laboratorio.....	31
ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....	32
4.1. Tratamiento de la Información.....	33
4.1.1. Tablas.....	34
Tabla 1. Niveles de glucosa sanguínea de los alumnos.....	34
4.1.2. Tabla 2.....	36
4.1.3. Figuras.....	37
4.1.3. Tabla 3.....	55
4.1.4. Variable: Tipos de Alimentos Ingeridos.....	60
V. CONCLUSIONES.....	62
VI. RECOMENDACIONES.....	63
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA.....	65
Bibliografía.....	65
VIII. Anexos.....	67
8.1. Cronograma de Actividades:.....	67
8.2. PRESUPUESTO.....	67
8.3. Especificaciones del Sistema Fácil TRUEread.....	68
8.4. Evidencias de los Muestreos en el laboratorio de Química del CRUBO.....	69

8.5. FORMATO DE LA ENCUESTA EN BLANCO. ....	71
8.6. VIA DE LA GLUCÓLISIS .....	71
8.7. La Gluconeogénesis.....	73
8.8. ISLOTES DE LANGERHANS.....	73
8.9. REGULACIÓN DE LA GLUCÓLISIS .....	75
8.10. GLOSARIO .....	76

## Tablas

Tabla 1. Niveles de Glucosa Sanguínea de los Alumnos..... 34

Tabla 2

Distribución del porcentaje (%) de los niveles de glucosa en estudiantes de primer y segundo año de la Lic. en docencia de la Biología.....36

Tabla 3.

Resultados de la Aplicación de la Encuesta para estudiantes del CRUBO de I y II Lic. En docencia de la biología.....55

## Figuras

<b>Figura 1.</b> Niveles de glicemia de estudiantes de primer y segundo año de Biología.....	37
<b>Figura 2.</b> Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A6.....	38
<b>Figura 3.</b> Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A9.....	39
<b>Figura 4.</b> Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A3.....	40
<b>Figura 5.</b> Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A10.....	41
<b>Figura 6.</b> Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 11.....	42
<b>Figura 7.</b> Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 15 .....	43
<b>Figura 8.</b> Tendencias en los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A17.....	44
<b>Figura 9.</b> Tendencias en los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 18.....	45
<b>Figura 10.</b> Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 20.....	46
<b>Figura11.</b> Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 22.....	47
<b>Figura 12.</b> Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 23.....	48
<b>Figura 13.</b> Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 25.....	49
<b>Figura 14.</b> Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 31....	50
<b>Figura 15.</b> Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 35.....	51
<b>Figura 16.</b> Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 38.....	52
<b>Figura 17.</b> Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 48.....	53
<b>Figura 18.</b> Tendencias en los niveles de glucosa en las cuatro muestras, A 49.....	54
<b>Figura 19.</b> ¿Padece algún familiar de diabetes?.....	56
<b>Figura 20.</b> ¿Sientes a menudo ansiedad, ganas de comer?.....	57
<b>Figura 21.</b> ¿Tomas a menudo bebidas azucaradas?.....	58

## Introducción

Para la realización de mi trabajo de graduación lo clasificamos en el Area de las Ciencias Ambientales y de la Salud con la siguiente Línea de Investigación: Salud y Desarrollo Humano.

Los niveles de azúcar en la sangre, en cada persona, depende del buen funcionamiento del páncreas que libera la hormona insulina para que mediante procesos metabólicos, entre adecuadamente al torrente sanguíneo permitiendo el desenvolvimiento y un estado de salud correcto.

En virtud del valor que tiene una adecuada alimentación, mediante esta investigación denominada tendencias de niveles de glucosa en la sangre en estudiantes de primero y segundo año de la licenciatura en docencia de biología, según el tipo de alimentos que ingieren. Se pretende motivar a los estudiantes en cuestión y personas afines, a consumir alimentos sanos para un equilibrio correcto del organismo.

La razón primordial de realizar este trabajo está en el diagnóstico experimental de la glucosa sanguínea de los participantes y de esta manera, reconocer el valor nutricional de una alimentación balanceada. Es así que el primer capítulo está constituido por los antecedentes y justificación del problema respectivamente; aquí se hace referencias bibliográficas y se exponen las razones por las cuales se escogió el tema; además se encuentra el planteamiento del problema, las proyecciones, limitaciones, objetivos e hipótesis del problema.



En el segundo capítulo se encuentran los puntos y subpuntos que sustentan la investigación, importancia del diagnóstico en las tendencias de los niveles de glucosa sanguínea de los estudiantes de primero y segundo año de la licenciatura en docencia en biología y sus repercusiones.

## 1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los estudios publicados en el 2013 sobre la Diabetes señalan que el 24,9% en la tasa de mortalidad por cada 100 000 habitantes, su tendencia va en aumento. Así lo expresó la Dra. Zelibeth Valverde DIRECTORA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN en su Publicación denominada “Situación de Salud en Panamá, 2013” (MINSa, 2013, pág. 113 y 116).

La finalidad posterior se manifiesta por parte del Estado Panameño, a través de la Caja de Seguro Social en brindarles a las personas enfermas de diabetes el siguiente beneficio a nivel nacional (CSS, 2013.pag.16).

Razón por la cual se están facilitando los Kits a los pacientes diagnosticados con diabetes en el hospital de Changuinola para que se realicen los chequeos periódicos y que establezcan un tratamiento adecuado. Esta información publicada en el año 2013 por la Caja de Seguro Social de Panamá. En este año 2014, en Bocas del Toro Avanza de la mano de la CSS, se inaugura la unidad de Hemodiálisis para darle mejor atención a los pacientes de enfermedades renales, (Social, <http://www.css.gob.pa/bdt/#/16/>).

### ASPECTOS GENERALES

La Glucosa es un azúcar que es utilizado por los tejidos como forma de energía al combinarlo con el oxígeno de la respiración.

Además incluye varios procesos, entre ellos la glucólisis que es una vía para el catabolismo de los monosacáridos, en la cual se obtiene una ganancia neta de ATP. (Horton. Parte 3. Metabolismo y bioenergética. Pág. 15-1 y 15-2. ).

Otro proceso en donde se forma la glucosa se denomina gluconeogénesis donde utiliza compuestos no glucídicos, principalmente precursores que son aminoácidos, ácido láctico y glicerol e intermediarios del ciclo de Kreebs; mediante pasos irreversibles catalizados por enzimas que determinan rodeos metabólicos.

En ambos procesos mencionados existen reacciones irreversibles que constituyen los sitios de regulación, ello contribuye a la eficiencia del proceso, y que se produce una respuesta contraria ante un mismo estímulo. Ya que se regulan por el nivel energético de la célula y por su concentración de ciertos metabolitos indicadores de la situación metabólica celular (Bioquímica medica. Pág. 758).

Cuando se consume alimentos ricos en glucosa, este se eleva en la sangre, lo que posteriormente desaparece porque, hay una hormona reguladora que es la insulina producida por el páncreas (islotos pancreáticos). Esta hormona hace que la glucosa de la sangre entre en los tejidos y sea utilizada en forma de glucógeno, aminoácidos, y ácidos grasos. Cuando la glucosa en sangre está muy baja, en condiciones normales por el ayuno, se secreta otra hormona llamada glucagón que hace lo contrario y mantiene los niveles de glucosa en la sangre.

El tejido más sensible a los cambios de la glucemia es el cerebro, en concentraciones muy bajas o muy altas aparecen síntomas de confusión mental e inconsciencia.

Principalmente la población adulta de mayor riesgo en adquirir la enfermedad relacionada con el aumento de glucosa en la sangre, es aquella está constituida por:

- Personas con obesidad.
- Personas con antecedentes familiares de la enfermedad.
- Personas con hipertensión.
- Personas con hiperlipidemia.
- Sedentarismo.
- Tabaquismo y nutrición inapropiada.

Esto indica que se debe combatir estos factores de riesgo modificables y fomentar un estilo de envejecimiento saludable.

([http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932))

La forma más sencilla de diagnosticar, es midiendo la cantidad de glucosa en la sangre (Glucemia), con la persona en ayunas, en donde la detección de niveles ocasionales de glucosa plasmática mayores o iguales a 200 mg/dl asociados a síntomas como por Ej., poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso inexplicable; son indicadores de la presencia de la enfermedad relacionada con la hiperglucemia. ([http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13096597](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13096597))

## 1.2. ESTADO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las tendencias de niveles de glucosa sanguínea en estudiantes de primero y segundo año de la Licenciatura en docencia de biología, según el tipo de alimentos que ingieren?

## 1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES

Este estudio presenta los siguientes alcances y limitaciones:

### 1.3.1. Alcances o proyecciones

La investigación acerca de la glucosa en la sangre se llevará a cabo en la comunidad Universitaria de Bocas del Toro, sede finca 15, la cual forma parte del corregimiento de Empalme, ubicado en el distrito de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.

### 1.3.2. Limitaciones

Las limitaciones en la presente investigación son múltiples, entre las cuales se puede mencionar:

- Falta de publicaciones que promuevan los riesgos que causa un alto nivel de glucosa en la sangre.
- Falta de conocimiento de la población estudiantil sobre los alimentos que ingieren y las causas que produce el alto nivel de glucosa en la sangre.
- La no disposición de las personas a realizarse el control periódicamente.

#### 1.4. OBJETIVOS

La investigación contempla objetivos generales y específicos, los cuales se describen a continuación.

##### 1.4.1. Objetivo General

- Diagnosticar las tendencias en los niveles de glucosa en la sangre en estudiantes de primer y segundo año de la Licenciatura en Docencia de Biología, según el tipo de alimentos que ingieren.

##### Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de glucosa sanguínea a través de análisis electroquímico
- Identificar según los niveles de glucosa, la tendencia de los alumnos a ser o no diabético.

- Inculcar a los estudiantes universitarios y público en general sobre la importancia de un control anual sobre glicemia y la ingesta de alimentos saludables.

## 1.5. HIPÓTESIS

Hi: Aumentan las tendencias en los niveles de Glucosa Sanguínea en Estudiantes de primero y segundo año de la Licenciatura en Docencia de Biología, según el tipo de alimentos que ingieren.”

Ho: No aumentan las tendencias en los niveles de Glucosa Sanguínea en Estudiantes de primero y segundo año de la Licenciatura en Docencia de Biología, según el tipo de alimentos que ingieren.”

## 1.6. JUSTIFICACIÓN

El proyecto de investigación se realiza con la elección de una población conformada por un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Docencia de Biología que cursan el primer y segundo año del CRUBO para que se diagnostique el metabolismo de la glicemia y puedan prevenir de enfermedades originadas por no tener un control periódico del nivel de glicemia (glucosa en sangre) y una alimentación adecuada; así, como también, adquirir mayor conocimiento sobre los niveles normales de azúcar en la sangre.

En cuanto a la población de estudio, se determinará las tendencias de los niveles de glicemia mediante una encuesta elaborada con respuestas cerradas y así diagnosticar que personas no tienen una dieta balanceada, tienden a la obesidad y el

aumento del estrés (a causa de problemas económicos, sociales y familiares) son factores que contribuyen para el desarrollo de patologías relacionadas con el incremento de glucosa en la sangre, lo que a futuro conlleva a que se manifiesten diferentes patologías perjudiciales para la salud. Por otro lado, también la Hipoglicemia se presenta en las personas delgadas, seguido de diferentes síntomas como: sudor frío, hambre, desmayos, pulso rápido, otros.

El trabajo de investigación permite que aquellos estudiantes con hiperglicemia puedan, con una dieta balanceada, desarrollar un tratamiento adecuado. Por otra parte a través de la socialización se motiva a la comunidad universitaria a tomar posteriormente medidas de prevención.

#### **1.6.1. Importancia (propósito) y Aportes**

- Este proyecto poseerá la información necesaria para que los estudiantes universitarios y lectores en general se informen acerca de la prevención de enfermedades por niveles de glicemia sanguínea elevadas, que se originan por no tener un control periódico y una alimentación adecuada. Además, se realizará un volanteo entre las distintas Facultades del CRUBO, se llevará la información a conferencias, seminarios o congresos científicos nacionales para compartir los resultados encontrados en la juventud universitaria en cuestión.

- **Aportes.**

Culminado el trabajo de graduación se puede orientar a los estudiantes y comunidad en general, sobre la importancia de una adecuada alimentación por medio de:

- ✘ La divulgación por medio de volanteo y mural informativo en la comunidad universitaria,

- ✘ Participación en congresos, regionales y conferencias organizada por la Universidad de Panamá a nivel nacional y más allá, para informar sobre los resultados obtenidos de la investigación.
- ✘ Inscribir el proyecto en la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado y publicarlo en la Web para compartir el valor científico del trabajo para socializar a toda la comunidad en general.





## II. MARCO TEÓRICO



## **2. LOS CARBOHIDRATOS**

### **2.1 ETIOLOGÍA DE LOS GLÚCIDOS**

Para iniciar la conceptualización de los carbohidratos consultamos a (Murray K. Robert , 2001 p.175) donde nos presenta la siguientes expresiones teóricas que son de suma importancia para este proyecto de graduación.

Los glúcidos, son moléculas orgánicas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son solubles en agua y se clasifican de acuerdo a la cantidad de carbonos o por el grupo funcional que tienen adherido. Además son la forma biológica primaria de almacenamiento y consumo de energía. Otras biomoléculas son las grasas y, en menor medida, las proteínas.

El término hidrato de carbono o carbohidrato es poco apropiado, ya que estas moléculas no son átomos de carbono hidratados, es decir, enlazados a moléculas de agua, sino que constan de átomos de carbono unidos a otros grupos funcionales químicos.

#### **2.1.1 TIPOS DE GLÚCIDOS**

Los glúcidos se dividen en monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

##### **1.1.2 MONOSACÁRIDOS**

Son los glúcidos más simples, que están formados por una sola molécula ; no pueden ser hidrolizados a glúcidos más pequeños. La fórmula química general de un monosacárido no modificado es  $(CH_2O)_n$ , donde n es cualquier número igual o mayor a tres. Los monosacáridos poseen siempre un grupo carbonilo en uno de sus átomos de carbono y grupos hidroxilo en el resto.

Los monosacáridos se clasifican de acuerdo a tres características diferentes: la posición del grupo carbonilo, el número de átomos de carbono que contiene y su quiralidad. Si el grupo carbonilo es un aldehído, el monosacárido es una aldosa; si el grupo carbonilo es una cetona, el monosacárido es una cetosa. Los monosacáridos más pequeños son los que poseen tres átomos de carbono, y son llamados triosas; aquéllos con cuatro son llamados tetrasas, lo que poseen cinco son llamados pentosas, seis son llamados hexosas y así sucesivamente. Cada átomo de carbono posee un grupo de hidroxilo (-OH), con la excepción del primero y el último carbono, todos son asimétricos, haciéndolos centros estéricos con dos posibles configuraciones cada uno (el -H y -OH pueden estar a cualquier lado del átomo de carbono). Debido a esta asimetría, cada monosacárido posee un cierto número de isómeros.

## 2.2 DEFINICIÓN DE GLUCOSA

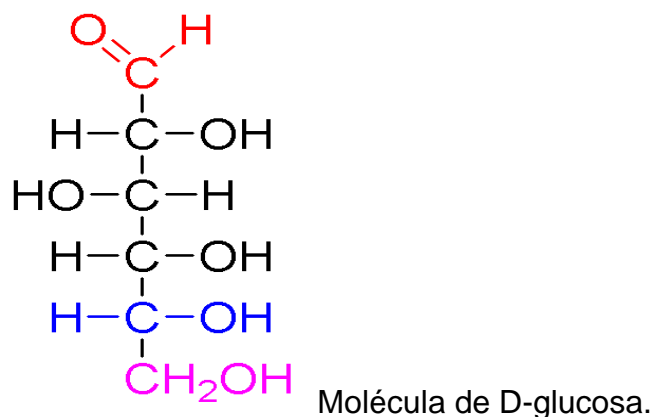
Es un azúcar simple presente en determinados alimentos, especialmente frutas, siendo la fuente principal de energía en los líquidos corporales humanos y animales.

La glucosa constituye el carbohidrato más importante de la dieta, se reabsorbe como glucosa al torrente sanguíneo o se convierte en ésta en el hígado, y a partir de glucosa se puede formar otros carbohidratos que desempeñan funciones específicas; por ejemplo el glucógeno para almacenamiento, ribosa en los ácidos nucleicos. (Murray K. Robert , 2001 p.175)

## 2.3 ESTRUCTURA DE LA GLUCOSA

Glucosa, es un monosacárido con la misma fórmula empírica que la fructosa pero con diferente estructura. Es una hexosa, es decir, que contiene 6 átomos de carbono.

La molécula, ( $C_6H_{12}O_6$ ) es una Aldohexosa (Aldehído pentahidroxiado) y un monosacárido. La glucosa es el segundo compuesto orgánico más abundante de la naturaleza, después de la celulosa. Es la fuente principal de energía de las células, mediante la degradación catabólica. En su forma (D-Glucosa) sufre una ciclación hacia su forma hemiacetálica para lograr sus formas furano y pirano (D-glucofuranosa y D-glucopiranos) que a su vez presentan anómeros Alpha y Beta. Estos anómeros no presentan diferencias de composición estructural, pero si difieren de características físicas y químicas. La D-(+)-glucosa es uno de los compuestos más importantes para los seres vivos, incluyendo a seres humanos. (Colaboradores, 2005).



Fuente: (Fox., 2000)

## 2.4 METABOLISMO DE LA GLUCOS

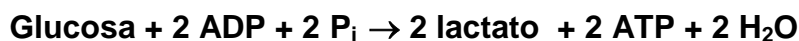
### 1.4.1 CATABOLISMO DE LA GLUCOSA

#### 1.4.1.1 GLUCÓLISIS

“La glucólisis no solo constituye una vía principal para el metabolismo de la glucosa hasta la producción de la acetil-CoA y su oxidación en el ciclo del ácido cítrico, sino que también provee la vía principal para el metabolismo de la fructosa y la galactosa provenientes de la dieta. La capacidad de la glucólisis para proporcionar

ATP en ausencia de oxígeno es de enorme importancia biomédica, debido a que permite al músculo esquelético desarrollar trabajo intenso, aun cuando la oxidación aerobia resulta ineficiente; esto, a su vez, permite que los tejidos con capacidad glucolítica importante sobrevivan a los episodios amóxicos". (Murray Robert , 2001. pag.223)

La ecuación general de la glucólisis desde la glucosa hasta el lactato es como sigue:



Todas las enzimas de la vía de la glucólisis se localizan en la fracción extra mitocondrial soluble de la célula, el citosol. Estas enzimas catalizan reacciones involucradas en la glucólisis de la glucosa hasta piruvato y lactato de la manera siguiente:

La glucosa ingresa a la vía glucolítica mediante la fosforilación a glucosa 6-fosfato a cargo de la enzima hexoquinasa. Sin embargo, las células parenquimatosas hepáticas y las células de los islotes pancreáticos, esta reacción la cataliza la glucoquinasa, la actividad hepática esta inducida y afectada por los cambios en el estado de nutrición. Se necesita del ATP como donador de fosfato y, al igual que en muchas reacciones de fosforilación. La reacción se acompaña con una pérdida considerable de energía en forma de calor y, por tanto, bajo condiciones fisiológicas se considera como irreversible. El producto, la glucosa 6-fosfato, inhibe a la hexoquinasa de manera alosterica.



La glucosa 6-fosfato es un compuesto importante en el entronque de varias vías metabólicas, en la glucólisis se convierte a fructosa 6-fosfato mediante la fosfohexosaisomerasa en un proceso que comprende una isomerización aldosa.



A esta reacción le sigue otra fosforilación con ATP catalizada por la enzima fosfofructocinasa-1 para producir fructosa 1,6-bisfosfato. (Murray Roberth y otros, 2001.pag.224-227)

## 2.5 REGULACIÓN DE LA GLUCOSA

La conservación de concentraciones estables de glucosa en la sangre es uno de los mecanismos homeostáticos regulados más finamente y en el cual participan hígado, tejidos extra hepáticos y varias hormonas. Las células hepáticas parecen ser libremente permeables a la glucosa, en tanto que las células de los tejidos extra hepáticos (excepto las de los islotes pancreáticos) son relativamente impermeables. Como resulta, el paso limitante de la velocidad en la captura de la glucosa por los tejidos extra hepáticos, y una vez que la glucosa ingresa a las células, la hexoquinasa cataliza la fosforilación rápida. Por otra parte, es probable que la actividad de ciertas enzimas y la concentración de intermediarios importantes ejerzan un efecto mucho más directo sobre la captura o expulsión de la glucosa por el hígado. Cualquiera que sea el caso, la concentración de la glucosa en la sangre es un factor importante en el control de la velocidad de captura de la glucosa en el hígado y en los tejidos extra hepáticos. (Murray, Roberth , 2001.pag.224-227).

El páncreas endocrino secreta hormonas mediante células diferentes situadas en los islotes de Langerhans; la insulina producida por las células  $\beta$ , el glucagón por las células  $\alpha$ , la somastostatina por las células  $\delta$ . El tejido sensible a la insulina como el músculo esquelético, grasa e hígado, la insulina estimula la captación de glucosa y formación de glucógeno e inhibe la síntesis de glucosa. El glucagón actúa principalmente en el hígado, donde estimula la formación de glucosa y, posteriormente, la citogénesis. Por otra parte, la proporción de insulina y glucagón es importante en la regulación del metabolismo de los hidratos de carbono. Un aumento

relativo favorece al anabolismo, como sucede en el estado postprandial, mientras que en ayunas, una disminución relativa estimula el catabolismo. Esta proporción depende de la somatostatina, estímulos nerviosos, así como de la concentración de glucosa y otros metabolitos. Además, está estrechamente regulado para mantener los valores de glucosa plasmáticos dentro del intervalo de normalidad. (Sanford, Todd, 2005.pag.214)

“El páncreas funciona como órgano endocrino y exocrino en el control del metabolismo de los hidratos de carbono. Como glándula exocrina, produce y secreta una amilasa responsable de la degradación de los hidratos de carbón complejos ingeridos en la dieta, los cuales, mediante una digestión adicional, son convertidos en monosacáridos, que ya pueden ser absorbidos y actuar como señales para el páncreas endocrino, que secreta las hormonas implicadas en la regulación de la homeostasis energética. (Sanford, Todd, 2005.pag.216)

Un aumento de la concentración plasmática de glucosa, es el regulador más importante de la secreción de insulina. Para la secreción, la concentración umbral es el nivel plasmático de glucosa en el ayuno (70 a 110 mg/dl), y la respuesta máxima se obtiene con niveles de glucosa entre 300 y 500 mg/dl

### **2.5.1 ENZIMAS REGULADORAS**

El metabolismo de la glucosa se inicia por medio de la enzima glucoquinasa, que convierte la glucosa en glucosa 6-fosfato, la cual está muy relacionada con la secreción de insulina.

#### **❖ Glucosa 6 fosfatasa.-**

La enzima fina necesaria para la gluconeogénesis es la glucosa 6 fosfatasa que en mamíferos tiene dos componentes separados. Uno es una proteína de transporte enclavada en la membrana del retículo endoplásmico que es específica para la glucosa 6 fosfato.

El segundo es una hidrolasa relativamente específica localizada en el lumen del retículo endoplasmático y esta puede catalizar la desfosforilación de varios fosfatos orgánicos, esta enzima presente en hígado y riñón es muy importante para el aporte de glucosa a otros tejidos a través de la gluconeogénesis. (Murray, Roberth., 2001.Pag.227).

### **2.5.2 DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE LA GLUCOSA**

Los glúcidos ingeridos en la dieta, principalmente oligo y polisacáridos, son convertidos en sus moléculas precursoras por medio del proceso digestivo en diferentes sitios del tracto digestivo, a través de enzimas digestivas de localización específica.

Posteriormente son absorbidos por el intestino y transportados a los distintos tejidos del organismo por medio de la sangre.

La glucosa se incorpora a la membrana intestinal a través de un transportador activo asociado con un simporte de sodio. El transportador posee sitios de unión para el ión sodio y para el monosacárido.

Cuando la concentración de glucosa es elevada en la luz intestinal después de una comida, el transporte es a favor del gradiente. Sin embargo, cuando es concentración baja, el sistema realiza el transporte en contra del gradiente por transporte activo. La fuerza que impulsa este transporte activo es el acople con la ATPasa dependiente de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$  de la membrana basal de la célula epitelial, la cual bombea iones  $\text{Na}^+$  fuera de la célula, manteniendo un gradiente de dicho ión a mayor concentración fuere de la célula. De esta manera, cuando el  $\text{Na}^+$  se mueve hacia dentro de la célula, lo que hace a favor del gradiente, se transporta simultáneamente



glucosa contra gradiente. El transportador de glucosa es una proteína integral de la membrana que se liga y transporta 2 iones  $\text{Na}^+$  por cada molécula de glucosa.

Una vez dentro del epitelio, la glucosa tiene varios destinos, pero por lo general es transportado directamente hacia la sangre por un mecanismo de transporte facilitado de manera que garantiza que no se acumule dentro de la célula del epitelio intestinal.

Una vez en la sangre alcanzan los diferentes tejidos. La incorporación de la glucosa al interior de los tejidos se efectúa por un mecanismo de transporte facilitado, que difiere según el tejido.

La incorporación intracelular de la glucosa depende de la presencia de transportadores específicos: las proteínas transmembranales GLUT1 al GLUT5.

La GLUT1 y GLUT3 se encuentran en la mayoría de los tejidos, y más estudiada en el eritrocito.

La GLUT2 predomina en las células  $\beta$  del páncreas como se sabe, estas células secretan insulina en dependencia de la concentración de glucosa, aunque estos transportadores también existen en el hígado. (Murray, Roberth., 2001.Pag.243).

### **2.5.3 FOSFORILACIÓN INICIAL DE LA GLUCOSA**

Dentro de las células la glucosa realiza su conversión en un derivado fosforilado por la formación de un enlace éster fosfórico en uno de los grupos OH del azúcar. El donador del grupo fosfato es un nucleótido, generalmente ATP, la enzima principal que cataliza la fosforilación de la glucosa es la hexoquinasa, esta presenta 4 formas izoenzimáticas; en el cerebro la tipo I, en el musculo esquelético la tipo II, en el tejido adiposo la tipo I y II, en tanto que en el hígado la tipo IV conocida como glucoquinasa.

En el hígado, en el riñón y en el intestino existe una enzima que cataliza la reacción de separación hidrolítica del grupo fosfato de la glucosa 6 fosfato por la enzima glucosa 6 fosfatasa.

## 2.6 IMPORTANCIA DE LA GLUCOSA

La mayor parte de los carbohidratos de la dieta se absorbe como glucosa al torrente sanguíneo o se convierte en esta en el hígado. La glucosa constituye un combustible tisular importante de los mamíferos, y un combustible universal para el feto. La glucosa se convierte a otros carbohidratos que desempeñan funciones específicas; por ejemplo el glucógeno para almacenamiento, ribosa en los ácidos nucleicos, galactosa en la lactosa de la leche, en ciertos lípidos complejos, y en combinación con proteínas en glicoproteínas y los proteoglucanos. (Murray K. Robert , 2001 p.175).

## 2.7 ALTERACIONES EN EL METABOLISMO DE LA GLUCOSA

### 2.7.1 HIPOGLICEMIA

Es un síndrome caracterizado por un nivel bajo de glucosa en el plasma y un grupo asociado de síntomas. Existen dos grupos diferentes de síntomas, según si la Hipoglicemia es aguda o crónica. Si el nivel plasmático de la glucosa disminuye rápidamente, los mecanismos homeostáticos descargan adrenalina y se producen síntomas de respiración, temblores, inestabilidad, debilidad y ansiedad. Si la reducción del nivel plasmático de la glucosa se produce lentamente, predominan los síntomas de dolor de cabeza, irritabilidad, letargo, y además manifestaciones del sistema nervioso central.

La Hipoglicemia puede ser aquella en donde no existe afección anatómica y otra en donde si la hay; la primera se puede producir después de una comida entre 2 a 4 horas, es corriente en los adultos, con síntomas predominantes inducidos por la adrenalina que generalmente se observa en individuos con problemas emocionales,

además estos no desarrollan diabetes mellitus. Por otro lado también se puede producir mucho más tarde que la anterior, en donde se retrasa y exagera la respuesta a la insulina. Estos individuos pueden presentar diabetes mellitus. También puede presentarse en individuos sometidos a una intervención quirúrgica gastrointestinal que produce una absorción acelerada de glucosa. Como resultado se produce una fuerte Hipoglicemia postprandial intensa con una correspondiente liberación de insulina. La hipoglucemia aparece entre media hora y 3 horas después de la comida.

Por otro lado está la Hipoglicemia inducida por el etanol y fármacos especialmente si la ingestión es prolongada y cuando se reduce simultáneamente el suministro hepático de glucógeno entre estos agentes está el consumo de insulina (la respuesta exagerada de esta, desemboca en una Hipoglicemia), sulfamidas, etc. (Sanford, Todd y Davindson., 2005., págs. 218-219).

## **2.7.2 HIPERGLICEMIA**

La Hiperglicemia constituye un grupo de trastornos caracterizados por niveles elevados de glucosa en sangre debido a una deficiente secreción de insulina y/o a un funcionamiento anormal de la hormona. (Sanford, Todd, 2005.pag.216). Además que está íntimamente relacionada con la enfermedad de la diabetes ya que se diagnostica con frecuencia en pacientes asintomáticos durante una exploración médica de rutina o cuando el paciente presenta manifestaciones clínicas características en la Hiperglicemia. (Merck, Sharp y Dhone., 2001.Pag.174).

### **2.7.2.a) DIABETES MELLITUS.**

#### **➤ CONCEPTO**

La diabetes es un estado de hiperglucemia crónica producido por diversos factores, tanto genéticos como ambientales, en cuya aparición participa como elemento básico la deficiencia absoluta o relativa de insulina. Engloba un

heterogéneo grupo de entidades con distintas etiologías, modalidades clínicas y demandas terapéuticas.

La diabetes es como un drama, en el cual la marca genética individual es el telón, la habilidad de resistir los ataques de la enfermedad el héroe y algunas contingencias de la vida como la obesidad, embarazo, infección, cirugía, envejecimiento y ciertas endocrinopatías son los villanos. (Dr. Raya Vocaflor y Dra. Dupleich Lloza, Elizabeth Sucre., 1999, pág. 22)

### ➤ **CLASIFICACIÓN**

Ocurre en el 3% de la población y el mayor número de casos tiene su inicio entre los 30 y los 70 años de edad. Cerca de un 5% de casos tiene su inicio en la infancia con severas deficiencias de insulina (insulino - dependientes), mientras que los pacientes mayores presentan bajos o moderados grados de esta deficiencia (como insulino dependiente). La diabetes del adulto está relacionada con un gen autosómico dominante, a diferencia de la diabetes juvenil que tiene relación con antígenos de histocompatibilidad.

Este último hecho determina que los islotes de Langerhans sean susceptibles de ser destruidos por ciertas virosis como el sarampión, rubéola o coxsackie virus. (Dr. Raya Vocaflor y Dra. Dupleich Lloza, Elizabeth Sucre., 1999, pág. 34)

Los tipos de diabetes más habituales son la diabetes tipo 1 la diabetes tipo 2.

- La diabetes tipo 1 también es denominada diabetes juvenil o insulino dependiente, aunque estos términos no son ampliamente utilizados.

Esta enfermedad es diagnosticada principalmente en jóvenes, aunque puede iniciarse a cualquier edad.

- La diabetes tipo 2 hace referencia a la anteriormente denominada diabetes del adulto o diabetes insulino dependiente. Esta suele comenzar en adultos

mayores, aunque puede hacerlo a cualquier edad, incluso en la infancia. (Sanford, Todd, 2005.pag.216).

### ➤ **COMPLICACIONES**

La Diabetes Mellitus es una enfermedad que causa un aumento muy importante del riesgo de padecer y morir de una enfermedad cardiovascular.

Esta es una asociación tan fuerte desde el punto de vista clínico que hoy muchos autores y comités de expertos, recomiendan tratar al paciente con diabetes como si ya fuese seguro que sus arterias están dañadas en lo referente a otros factores de riesgo cardiovascular, como cifras altas de colesterol y tensión arterial, entre otros. Cabe señalar que la diabetes mal controlada produce daños múltiples, entre los que destacan:

- Infarto de miocardio.
- Daños en la retina de los ojos (Retinopatía Diabética).
- Daños en los riñones (Nefropatía Diabética).
- Daños en el sistema nervioso (Neuropatía Diabética).
- Daños en la piel (Dermopatía Diabética).
- Pie Diabético, pudiéndose contraer infecciones

En su fase terminal, es la causa principal de enfermedad renal, de amputaciones no traumáticas y de ceguera en adultos con edades comprendidas entre 20 y 74 años. Entre el 60% y el 70% de pacientes diabéticos presentan algún trastorno nervioso (neuropatía diabética). No obstante, la mayoría de muertes relacionadas con la diabetes están asociadas con el aumento en el riesgo de desarrollo de enfermedad aterosclerótica.

([http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932)).

## 2.8 DIAGNÓSTICO

Las determinaciones de glucosa son fundamentales en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades relacionadas con el metabolismo de los hidratos de carbono y se realiza en sangre total, plasma, suero, LCR, líquido pleural y orina. (Sanford, Todd, 2005.pag.214)

Estos estudios se los puede realizar por dos técnicas:

Métodos químicos, se basa en la determinación analítica de la glucosa en sangre gracias a las propiedades del hidrato de carbono, ya sea por su poder reductor o por su capacidad para condensarse con aminos aromáticas formando compuestos cromogénicos, por ejemplo, el método de Fólín (el poder reductor de la glucosa se manifiesta por las sales cúpricas).

Determinaciones enzimáticas a base de glucosaoxidasa (GOD) y la peroxidasa (POD), resulta ser indudablemente uno de los métodos con mayor especificidad, ya que suministran datos más exactos que el método anterior.

La determinación enzimática se la realiza por métodos colorimétricos de manera que se mide el color de la sustancia originada, por lo cual representan además métodos con mayor simplicidad y rapidez. (Ióvine, Enrique y Atilio, Selva., Pag.251-252)

El diagnóstico de diabetes (hiperglicemia) se establece cuando la concentración de glucosa plasmática en ayunas es mayor o igual a 126 mg/dl al menos en dos ocasiones; la prueba debe realizarse tras ocho horas de ayuno. El valor normal es inferior a 110 mg/dl en ayunas. (Diabetes, 2011, pág. 1)

## 2.9. INSULINA

Se suele preferir la insulina humana al iniciar el tratamiento insulínico porque es menos antigénica que las variedades obtenidas de animales. No obstante, en la mayoría de los pacientes en tratamiento insulínico, incluidos los que reciben preparados de insulina humana, aparecen niveles detectables de anticuerpos a la insulina, por lo general muy bajos.

La insulina se suministra generalmente en preparados que contienen 100 U/ml (insulina 100 U) y se inyecta por vía s.c. con jeringas de insulina desechables. Los pacientes que se inyectan dosis £50 U prefieren generalmente las jeringas de 1/2 ml porque su lectura es más fácil y facilitan la medida exacta de dosis más pequeñas. Un dispositivo para inyectar múltiples dosis de insulina, llamado comúnmente "pluma" o "bolígrafo" de insulina, está diseñado para utilizar un cartucho que contiene las dosis para varios días. La insulina debe conservarse refrigerada, pero nunca congelada; no obstante, la mayoría de los preparados de insulina son estables a temperatura ambiente durante meses, lo que facilita su uso en el trabajo y en los viajes. (Merck, Sharp y Dhone., 2001.Pag.174)

La resistencia a la insulina es un aumento de las necesidades de insulina 200 U/d y se asocia con aumentos notables de la capacidad de unión de la insulina plasmática. La mayoría de los pacientes tratados con insulina durante 6 meses desarrollan anticuerpos a la insulina. La antigenicidad relativa de los preparados de insulina purificados es bovina > porcina > humana, pero los factores genéticos influyen también sobre la respuesta individual. Los anticuerpos fijadores de insulina circulantes pueden modificar la farmacocinética de la insulina libre, pero el tratamiento no suele verse afectado desfavorablemente. En los pacientes con resistencia a la insulina, el cambio a una insulina purificada porcina o humana puede reducir las necesidades. La remisión puede ser espontánea, o puede ser inducida en algunos pacientes con DM tipo II que pueden interrumpir el tratamiento insulínico durante 1 a 3 meses. La prednisona puede reducir las necesidades de insulina en el plazo de 2 meses; el tratamiento suele iniciarse con unos 30 mg 2 veces al día y se

reduce progresivamente a medida que disminuyen las necesidades. (Dr. Raya Vocaflor y Dra. Dupleich Lloza, Elizabeth Sucre., 1999).





### III. CAPÍTULO: DISEÑO METODOLÓGICO.



### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Existen varias formas para describir las investigaciones, según sus objetivos; sin embargo cualquier estudio puede ser objeto de más de una, en la búsqueda constante de la verdad.

La naturaleza de este problema expresa que el objeto en estudio, puede ser realizado a través de una investigación descriptiva, según su alcance; y por su enfoque es cuantitativa.

Citando a **SAMPIERI y otros (1998: p.59)** expresa que los estudios descriptivos, se caracterizan por:

**“Los que buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno sometido a análisis”.**

Además miden, de manera más bien independiente, los conceptos o variables, descubriendo con la mayor precisión posible la magnitud del problema en mención. Porque permite describir las características de la glucosa en el organismo y las propiedades más importantes de la variable glicemia.

Para que la investigación sea cuantificada se desarrolló través de un experimento controlado utilizando una población selecta, tal como lo manifiesta Sampieri en el cap. 6.3 que dice:

“La acepción particular que va más de acuerdo con un sentido científico del término, se refiere a "un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador”.

Dichos estudios se efectúan cuando el objetivo es examinar un tema o problema a cerca del cual no se ha investigado a profundidad o que no ha sido abordado antes. La literatura revisada ya existente no se ha enfocado hacia el punto de vista actual.

## 3.2. FUENTES INFORMACIÓN

### 3.2.1 FUENTES DE MATERIALES

- Son todos los recursos disponibles: económicos, tiempo, transporte, textos, revistas, periódicos, folletos, internet, Kits Glucómetros, Alcohol etílico al 70%, Algodón, Guantes desechables, Silla y Mesa para el equipo de trabajo, otros que se requieren a través de la investigación para lograr concretar la misma.

### 3.2.2 SUJETOS.

Son todas las personas que brindan la información necesaria para recopilar los datos pertinentes para el desarrollo del tema en cuestión.

- Doctores  
Comprende los médicos encuestados en el CRUBO, Finca 15. Corregimiento de Empalme, Distrito de Changuinola, Provincia de Bocas del Toro.
- Estudiantes  
Representa la muestra seleccionada y son 50 estudiantes entre primero y segundo año de la Licenciatura en Docencia de la Biología del CRUBO, 2014.
- Tipo de Muestra  
Para tomar la muestra se utilizó un kits de glicemia en donde cada miembro de la población seleccionada tiene la oportunidad de ser donador para los muestreos semanales determinando así las características de la tendencia glicémica en estudio.

- Para realizar la selección del tamaño de la muestra en estudio adecuadamente nos apoyamos en la calculadora en línea donde me realiza el cálculo correctamente.

<http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calcular.html>

**N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

**k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

#### Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

La extensión del uso de Internet y la comodidad que proporciona, tanto para el encuestador como para el encuestado, hacen que este método sea muy atractivo.

<b>K</b>	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
<b>Nivel de confianza</b>	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

**e:** es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella

**p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.

**q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .

**n:** es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

N:  k:  e:  % p:  q:

**Calcular muestra**

n:  es el tamaño de la muestra

### 3.3. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se trabajó en el laboratorio de Química de la Universidad de Panamá, CRUBO para determinar los niveles de glucosa en la sangre en un grupo de 48 a 50 estudiantes entre los niveles de primero y segundo año de la Licenciatura en Docencia de Biología, 2014. Este proyecto comenzó a mediados del mes Octubre del 2013 al mes junio del año en curso donde se analizaron un total de 48 a 50 muestras durante 4 semanas. Se aplica una encuesta dirigida a 4 médicos que realizan Docencia en el CRUBO con el fin de poder así diagnosticar si el alto nivel de glucosa causa efectos en nuestra salud o no de los estudiantes que aportaron la muestra sanguínea y la segunda encuesta aplicada al colectivo que aporta la muestra sanguínea.

### 3.4. VARIABLES

La variable es el elemento, propiedad o dimensión que puede variar de manera cualitativa o cuantitativa. Este proyecto posee las siguientes variables:

- Los tipos de alimentos consumidos.
- Niveles de glucosa sanguínea.
- Procesos Reguladores Enzimáticos

#### 3.4.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

El estilo de vida de determinados grupos de población, especialmente de Jóvenes universitarios, puede conducir a hábitos alimentarios, modelos dietéticos y de actividad física que se comporten como factores de riesgo en enfermedades crónicas. La juventud es una etapa crucial en el desarrollo de la persona en la que se van adquiriendo hábitos que en la mayoría de los casos se mantienen en

la edad adulta, con el consiguiente riesgo o beneficio para la salud. Estos hábitos de riesgo incrementan de forma notable la probabilidad de desarrollar ciertas patologías en la vida adulta. Estas patologías incluyen: dislipemias/ateroesclerosis, trastornos del comportamiento alimentario, obesidad/diabetes, entre otros...

El nivel de glucosa en la sangre es la cantidad de glucosa (azúcar) que contiene la sangre. El nivel de glucosa en sangre también se denomina glucosa en suero y glucemia. La cantidad de glucosa que contiene la sangre se mide en milimoles por litro (mmol/l) o en miligramos por decilitro (mg/dl) (Diabetes, 2011, pág. 1)

Normalmente, el nivel de glucosa en sangre se mantienen dentro de límites estrechos a lo largo del día (72-145 mg/dl; 4-8 mmol/l). Sin embargo, sube después de las comidas y es más bajo por la mañana antes del desayuno.

### **3.4.2. INSTRUMENTALIZACIÓN**

La variable tipos de alimentos consumidos se midió a través de una encuesta realizada a los estudiantes abarcando los últimos cinco ítems.

La variable Niveles de glucosa sanguínea se determinó a través del glucómetro en el laboratorio de Química, posteriormente valoraron los contenidos de la encuesta conformados por los ítems iniciales sobre signos y síntomas de un alto nivel de glucosa.

### **3.4.3. OPERACIONALIZACIÓN**

Los posibles resultados de los altos niveles de glucosa dependerán en gran medida de los alimentos que se consumen en la dieta diaria. A los ítems de la encuesta si en su mayoría son positivas (Si) será el 90% de la posibilidad de padecer diabetes y el 10% (No) para depreciar la enfermedad. Para realizar la

medición según lo estipulado con la calculadora en línea se extraerá una muestra representativa con 48 alumnos aproximadamente con un margen de error del 3%.

### 3.5. MÉTODOS E INSTRUMENTOS.

Instrumentos utilizados para la obtención de datos, son:

#### 3.5.1. LA ENCUESTA

De acuerdo a la definición de la Técnica utilizada para realizar la búsqueda de los datos es mediante una encuesta no estandarizada directa enfocada en sus objetivos con un cuestionario de respuestas cerradas limitadas, tal cual como lo expresa (Beltran, Ana. 2007, pág. 2).

##### 3.5.1.1. EL CUESTIONARIO

Es un instrumento de recopilación de datos, que traduce y operacionaliza determinados problemas que son objetos de investigación. La operacionalización se realiza mediante la formulación escrita de preguntas, que al ser respondidas por los sujetos encuestados permiten estudiar los resultados acerca del problema propuesto en la investigación, mediante una serie de preguntas con respuestas dicotómicas cerradas.

Al respecto Hernández S, R. (1995: p.285) expresa que el cuestionario es:

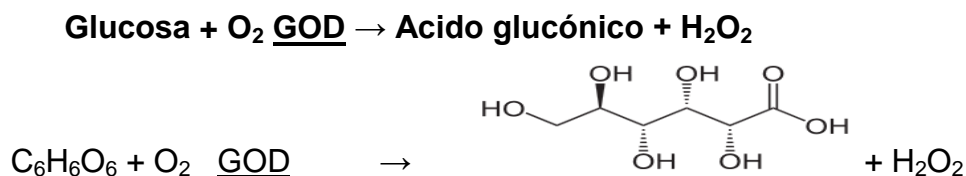
“Un conjunto de preguntas relacionadas a una o más variables a medir, las cuales pueden ser abiertas o cerradas”.

##### 3.5.1.2. REACCIONES ELECTROQUÍMICAS.

###### **Análisis electroquímico.**

Las tiras electroquímicas o sensores, incluyen también un reactivo enzimático específico de la glucosa, pero en lugar de un desarrollo de color nos van a generar

una pequeñísima corriente eléctrica, que guarda directa relación con la cantidad de glucosa presente. Razón por el cual, consultando el siguiente documental sobre (glucemia) se conoce la importancia de los análisis electroquímicos con tiras y glucómetros portátiles. (<http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v22n1/art05.pdf>. P.3) y que la reacción química que se efectúa es:



### 3.5.1.3. PLANILLA DE REGISTRO DE ESTUDIANTES Y RESULTADOS

La planilla está conformada por el número de cédula y el resultado obtenido y la muestra correspondiente en mg/dL (miligramos por decilitros). Ver Tabla 1 en el Análisis de Resultados.

### 3.6. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS SANGUÍNEA EN EL LABORATORIO

Verificar si el glucómetro o Kits TRUFacilread está completo para luego

- 1- Insertar el chip en el glucómetro.
- 2- Verifica si los códigos coinciden para insertar la tira y comenzar las lecturas.
- 3- colocar la punta del instrumento de punción sobre la yema del dedo, previa limpieza.
- 4- Presione para que se forme una gota adecuada.
- 5- colocar la tira sobre la gota de tal forma que absorba 1 microlitro de sangre.
6. Espere el tiempo de reacción y respuesta. Anote el resultado.
- 7- Coloque algodón humedecido con alcohol sobre el lugar de punción y deseche las lancetas en el lugar correcto.
- 8- Repetir el muestreo según el tamaño de la muestra.

3.6-1: Aplicaciones de la encuesta





## ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS



#### 4.1. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los resultados obtenidos se deriva de los 4 muestreos realizados a partir del 9 de abril hasta el 30 del mismo mes y de las encuestas aplicadas a los estudiantes de primero y segundo año de la Licenciatura en Docencia de Biología del Centro Regional Universitario de Bocas del Toro (CRUBO), los resultados se fundamentan en los objetivos propuestos para obtener una explicación específica sobre la información.

Después de recopilados los datos de los muestreos y encuesta, es necesario analizar los resultados obtenidos para determinar las tendencias de los niveles sanguíneos en los estudiantes en cuestión y así, brindar una información sustentada por el uso del Glucómetro, previa calibración e informarle a los estudiantes que resulten de un elevado nivel de glucosa, puedan mejorar su estilo de ingesta alimenticia procurando posteriormente, una vida equilibrada y sana.

Los resultados se presentan tabulados en la tabla nº 1, donde especificamos a los alumnos con el número de cédula de identidad personal, las fechas de cada muestreo, los resultados de cada uno de ellos para compararlos horizontalmente, de tal manera que se detecte los resultados por arriba del rango normal de glucosa en la sangre y podamos apoyarnos para realizar las conclusiones y recomendaciones acerca del problema planteado.

La inducción del manejo y calibración del Kits de Glucosa fue obtenida mediante la solicitud realizada al Doctor Marcos Madrid, Facultad de Medicina del CRUBO, para así minimizar en lo posible el uso inadecuado de las tiras electroquímicas y hacer del instrumento el uso adecuado para los análisis.

## 4.1.1. TABLAS.

TABLA 1. NIVELES DE GLUCOSA SANGUÍNEA DE LOS ALUMNOS.

Nºde personas	Código	Fecha de recolección de muestras y números de muestras del nivel de glicemia.			
		Muestreo 1 9/4/14	Muestreo 2 16/4/14	Muestreo 3 23/4/14	Muestreo 4 30/4/14
1	A1	94 mg/dl	123 mg/dl	100 mg/dl	120 mg/dl
2	A2	95 mg/dl	102 mg/dl	134 mg/dl	94mg/dl
3	A3	102mg/dl	113 mg/dl	<b>151 mg/dl</b>	104mg/dl
4	A4	81mg/dl	98mg/dl	91mg/dl	106mg/dl
5	A5	71 mg/dl	108 mg/dl	112mg/dl	101mg/dl
6	A6	81 mg/dl	<b>192mg/dl</b>	<b>152mg/dl</b>	127mg/dl
7	A7	125 mg/dl	114 mg/dl	114mg/dl	82mg/dl
8	A8	102 mg/dl	105mg/dl	129mg/dl	102mg/dl
9	A9	61 mg/dl	107mg/dl	<b>148mg/dl</b>	108mg/dl
10	A10	85 mg/dl	<b>133 mg/dl</b>	107 mg/dl	124mg/dl
11	A11	71 mg/dl	<b>174 mg/dl</b>	119mg/dl	120mg/dl
12	A12	81 mg/dl	130mg/dl	82mg/dl	130mg/dl
13	A13	86 mg/dl	100mg/dl	86mg/dl	129mg/dl
14	A14	93 mg/dl	123 mg/dl	113mg/dl	108mg/dl
15	A15	82 mg/dl	114 mg/dl	<b>153mg/dl</b>	126mg/dl
16	A16	81 mg/dl	91 mg/dl	95mg/dl	107mg/dl
17	A17	77 mg/dl	97 mg/dl	77mg/dl	<b>188mg/dl</b>
18	A18	111 mg/dl	<b>138mg/dl</b>	99mg/dl	91mg/dl
19	A19	103 mg/dl	121mg/dl	119mg/dl	73mg/dl
20	A20	100 mg/dl	<b>170mg/dl</b>	124mg/dl	<b>215mg/dl</b>
21	A21	87 mg/dl	120 mg/dl	94mg/dl	102mg/dl
22	A22	81mg/dl	110 mg/dl	<b>132mg/dl</b>	125mg/dl
23	A23	100 mg/dl	113mg/dl	104mg/dl	<b>154mg/dl</b>
24	A24	92 mg/dl	115mg/dl	89mg/dl	113mg/dl

25	A25	108 mg/dl	114mg/dl	112mg/dl	<b>165mg/dl</b>
26	A26	113 mg/dl	103mg/dl	109mg/dl	133mg/dl
27	A27	92 mg/dl	106mg/dl	103mg/dl	98mg/dl
28	A28	93 mg/dl	120mg/dl	126mg/dl	111 mg/dl
29	A29	111 mg/dl	156mg/dl	107mg/dl	118mg/dl
30	A30	86 mg/dl	118mg/dl	107mg/dl	84mg/dl
31	A31	78 mg/dl	108mg/dl	81mg/dl	<b>139mg/dl</b>
32	A32	132 mg/dl	90mg/dl	126mg/dl	117 mg/dl
33	A33	93 mg/dl	94mg/dl	72mg/dl	mg/dl
34	A34	93 mg/dl	82 mg/dl	112 mg/dl	110 mg/dl
35	A35	98 mg/dl	104 mg/dl	<b>149mg/dl</b>	99mg/ dl
36	A36	103 mg/dl	136 mg/dl	109mg/ dl	108 mg/dl
37	A37	79 mg/dl	114 mg/dl	118mg/dl	99mg/dl
38	A38	86 mg/dl	95 mg/dl	<b>157mg/dl</b>	114mg/dl
39	A39	87 mg/dl	109 mg/dl	121mg/dl	95mg/dl
40	A40	74 mg/dl	102 mg/dl	100mg/dl	69mg/dl
41	A41	72 mg/dl	68 mg/dl	96mg/dl	114mg/dl
42	A42	87 mg/dl	92 mg/dl	100mg/dl	105 mg/dl
43	A43	76 mg/dl	92 mg/dl	86mg/dl	81mg/dl
44	A44	92 mg/dl	101 mg/dl	105mg/dl	96mg/dl
45	A45	99 mg/dl	99mg/dl	81mg/dl	118mg/dl
46	A46	<b>157 mg/dl</b>	81mg/dl	81 mg/dl	102 mg/dl
47	A47	<b>166mg/dl</b>	<b>164mg/dl</b>	98 mg/dl	103mg/dl
48	A48	130 mg/dl	<b>159mg/dl</b>	100mg/dl	86mg/dl
49	A49	136 mg/dl	95 mg/dl	121 mg/dl	93mg/dl
50	A50	110mg/dl	87mg/dl	108 mg/dl	111 mg/dl

Nota. Resultados de los cuatros muestreos sanguíneos realizados según las fechas y cantidad de personas donadoras. Los valores en rojos señalan niveles de glicemia elevados. Realizada por la estudiante graduanda Edilsa Montenegro y Asesor, Lic. Manuel Caballero.

## 4.1.2. TABLA 2

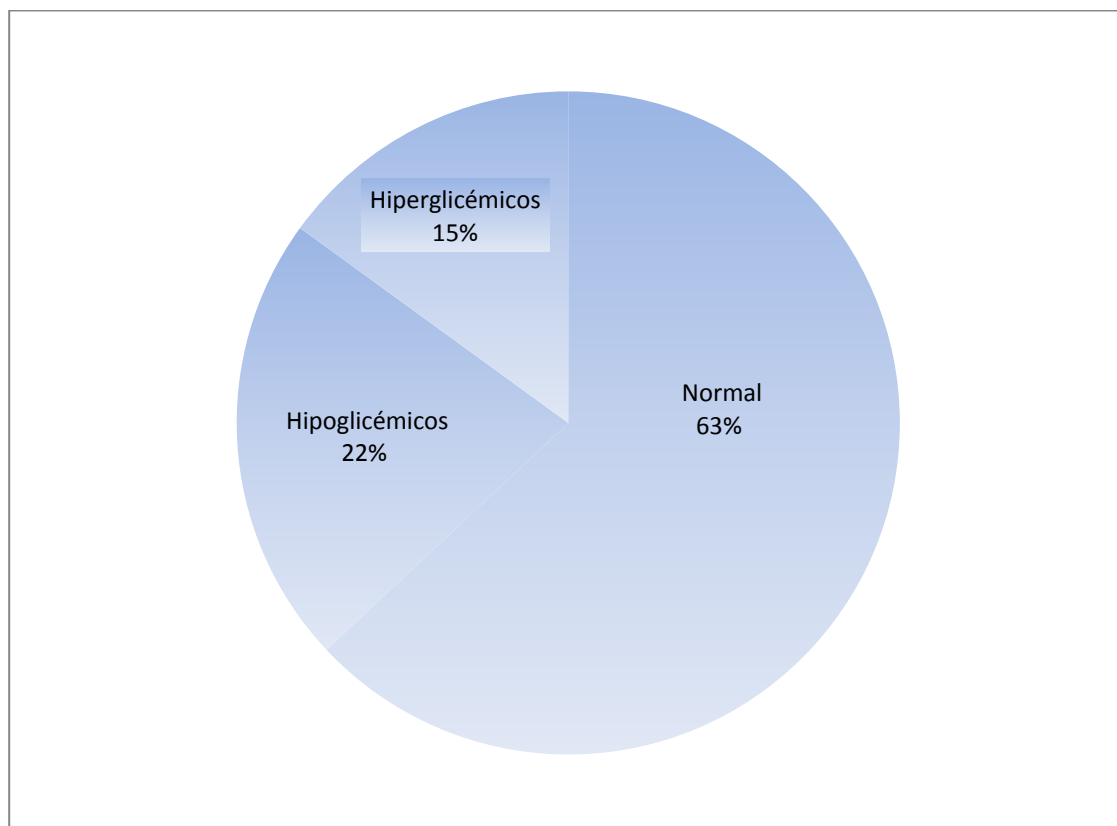
**Distribución del porcentaje (%) de los niveles de glucosa en estudiantes de primer y segundo año de la Lic. en docencia de la Biología,**

Niveles de Glicemia	Estudiantes de primer y segundo año de Biología	
	Nº	%
Normal	123	63%
Hipoglicémicos	44	22%
Hiperglicémicos	30	15%
<b>TOTAL</b>	197	100%

**Nota.** La distribución de acuerdo a los niveles de glicemia en el total de la población tomada se obtuvo 123 estudiantes con niveles normales, correspondientes al 63 %; seguido de 44 correspondiente al 22 % de la población con niveles disminuidos de glucosa y por último 30 estudiantes con niveles elevados de glucosa correspondiente al 15 % del total de la población estudiada.

#### 4.1.3. FIGURAS.

**Distribución de niveles de glucosa en estudiantes de primer y segundo año de la Licenciatura en Docencia de la Biología con mayores niveles de Glicemia en los muestreos.**

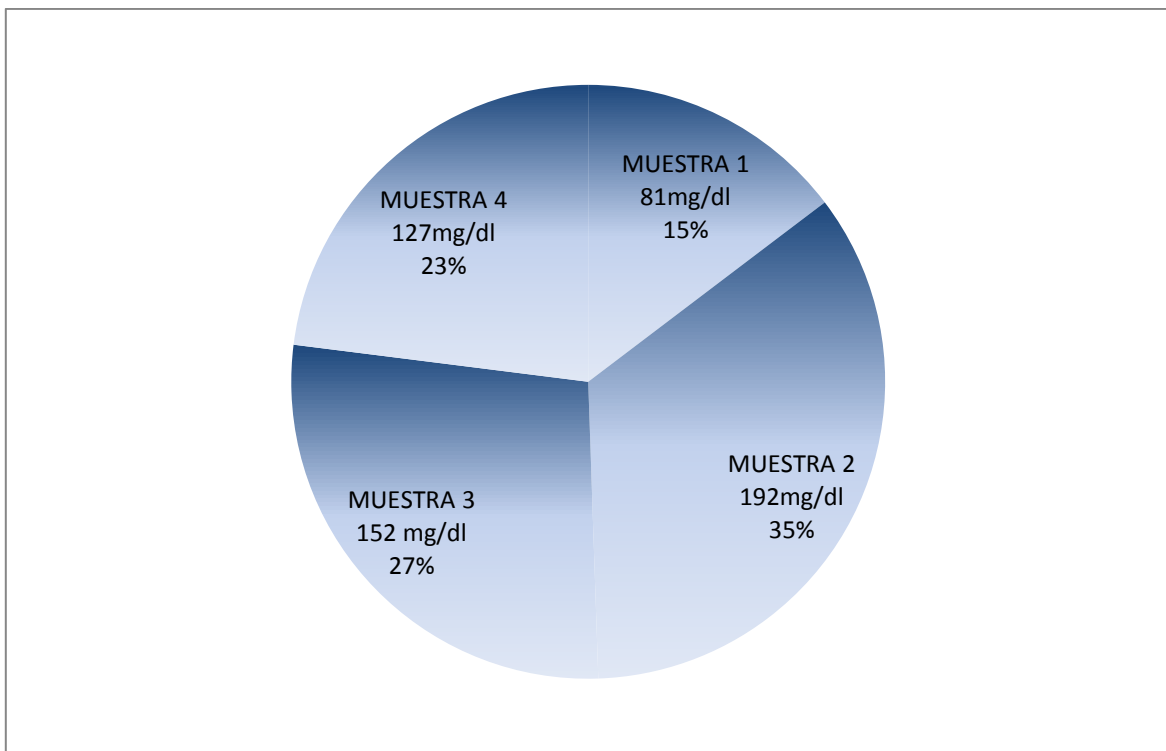


**Figura 1. Niveles de glicemia de estudiantes de primer y segundo año de Biología**

La tendencia general de los alumnos que participaron en el análisis de glicemia es de 63%, lo que nos indica que su alimentación es saludable, mientras que, el 22% de la población en estudio posee un nivel bajo de glicemia y el 15% de los resultados indican que hay tendencias a ser diabéticos.

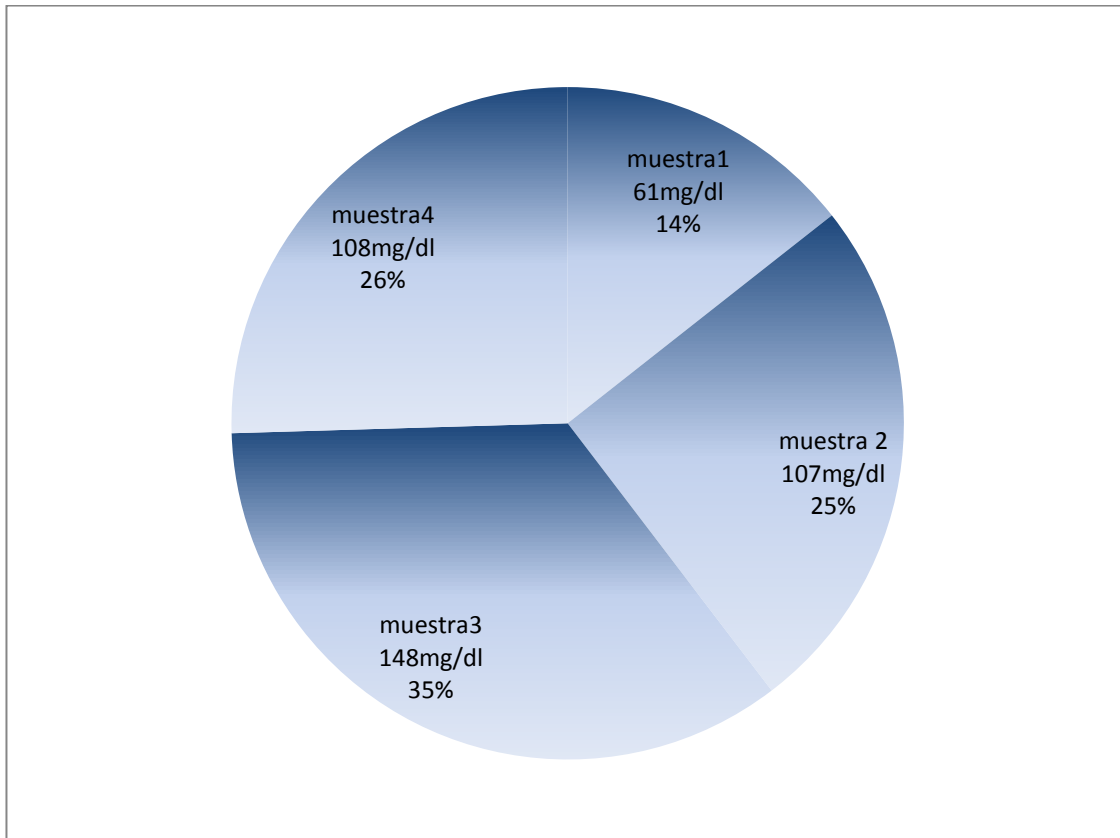
A continuación presento el comportamiento de los alumnos con mayor % de Glicemia en las formas de figuras para que se le analice la tendencia a ser diabéticos.

Niveles de glucosa por arriba de los valores normales en estudiantes de la licenciatura en docencia de biología.



**Figura 2. Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

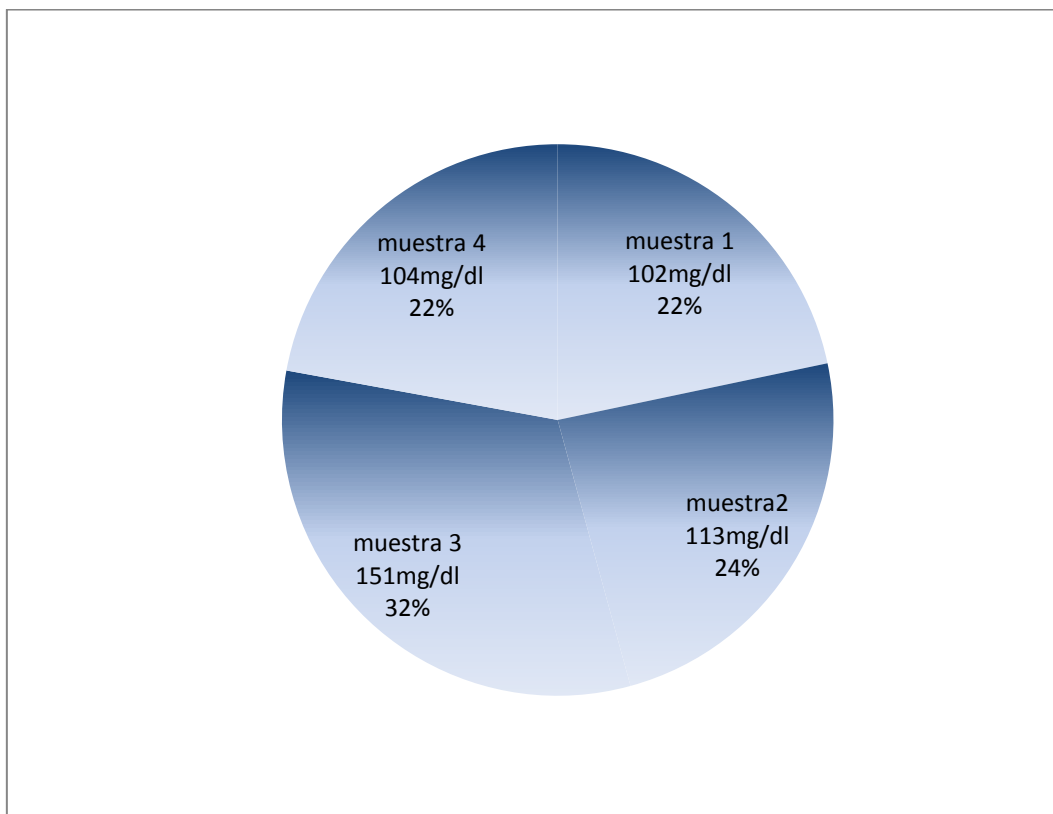
Observamos que la tendencia del alumno A 6 es ser diabético.



**Figura 3. Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

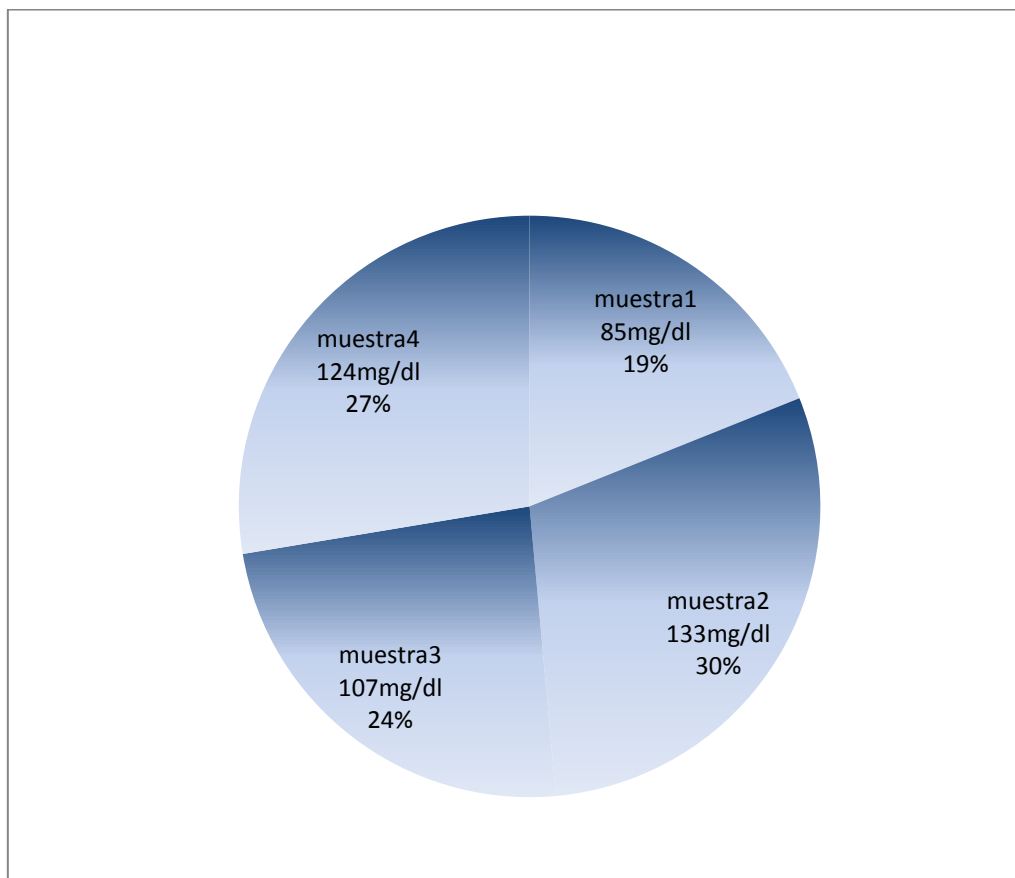
Se Observa que hay un muestreo por encima de los valores normales, en el estudiante A 9.





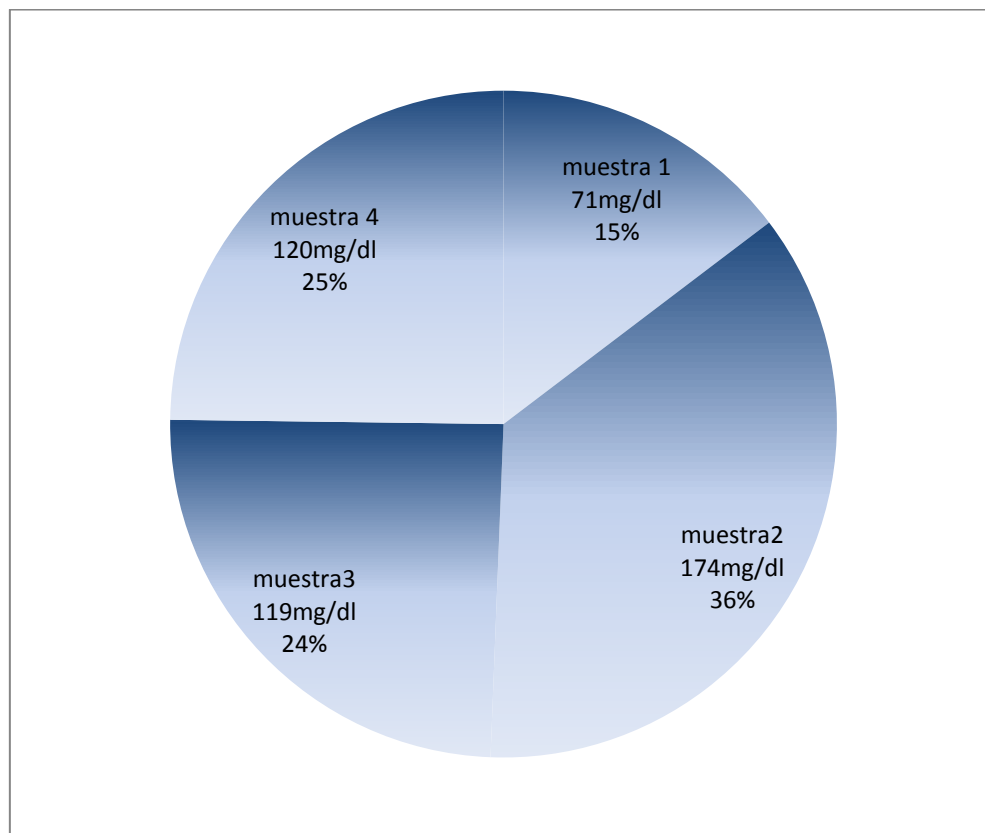
**Figura 4. Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

Un comportamiento de la glucosa bastante estable, menos en el tercer muestreo del estudiante A 3.



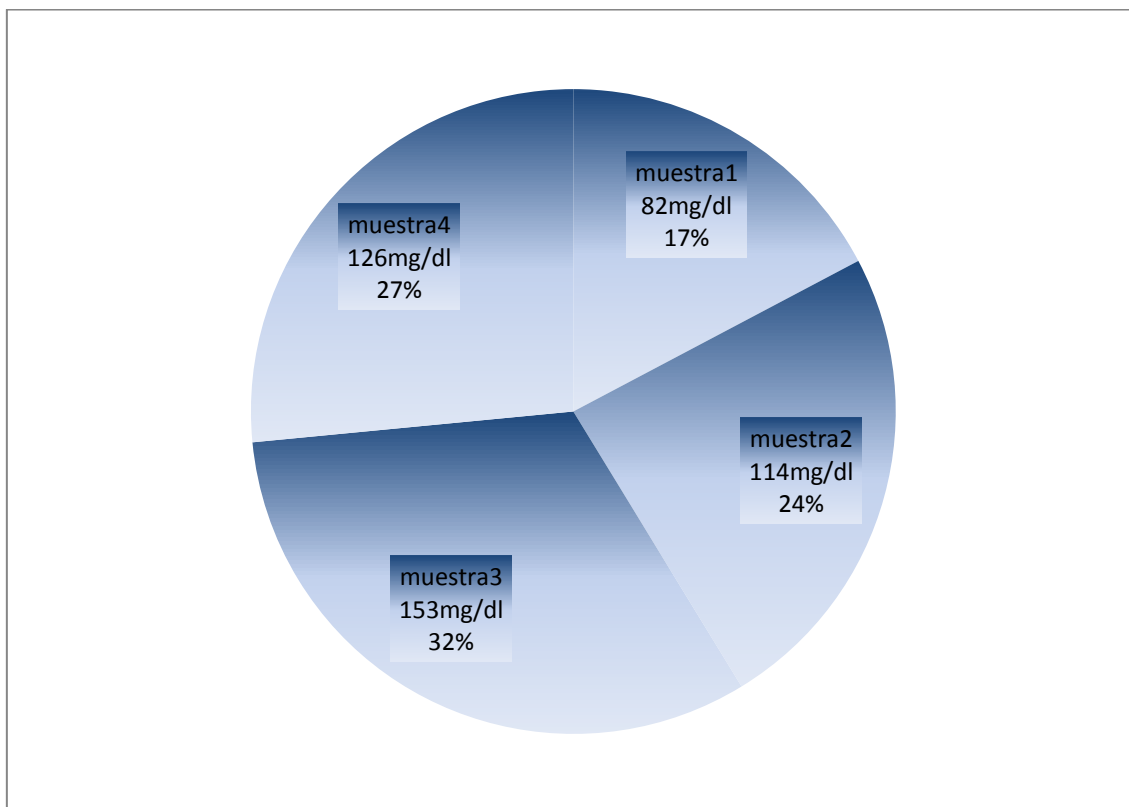
**Figura 5. Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

Se muestra que el estudiante A 10 obtuvo un alto nivel de glicemia en la muestra 2 de un rango de 30% lo que indica que está en un nivel intermedio de ser diabético.



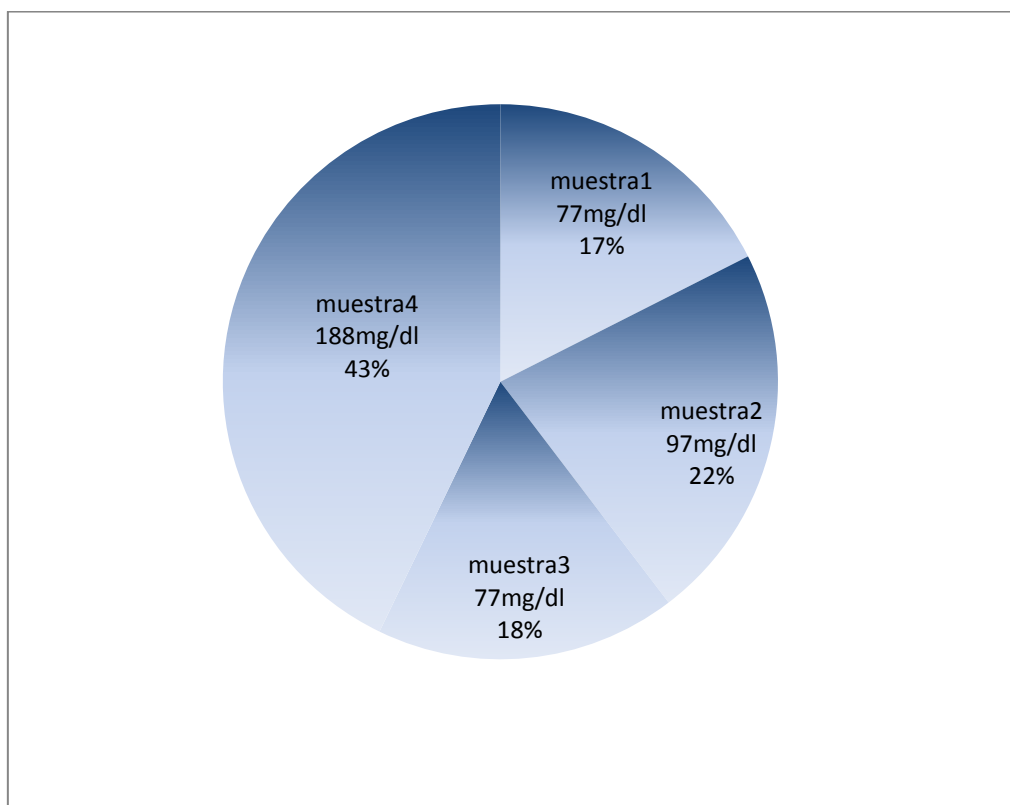
**Figura 6. Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras**

El estudiante A 11 obtuvo un alto nivel en la muestra 2 representando del total, el 36% de glicemia en su cuerpo.



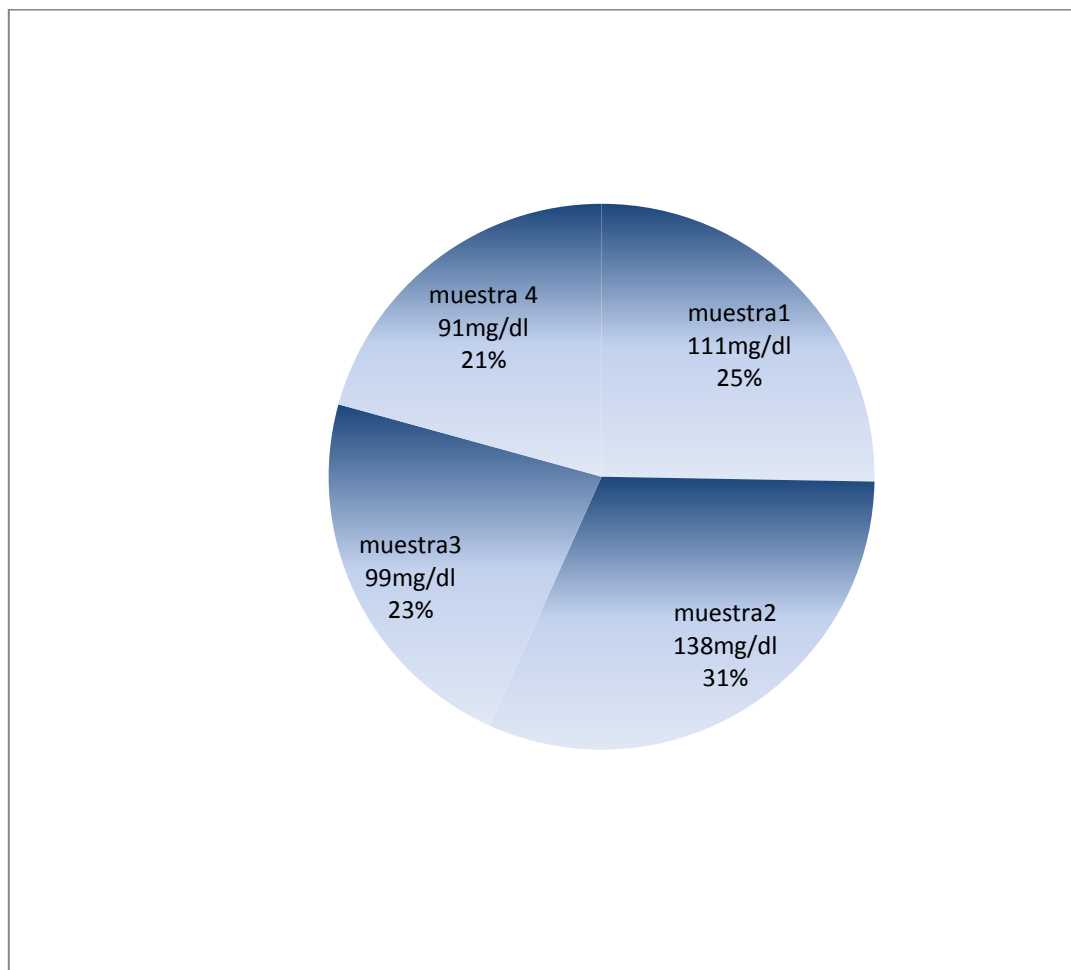
**Figura 7. Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

En las muestra tomadas el estudiante A 15, solo en la tercera muestra presento un alto nivel de glucosa de un porcentaje de 32%.



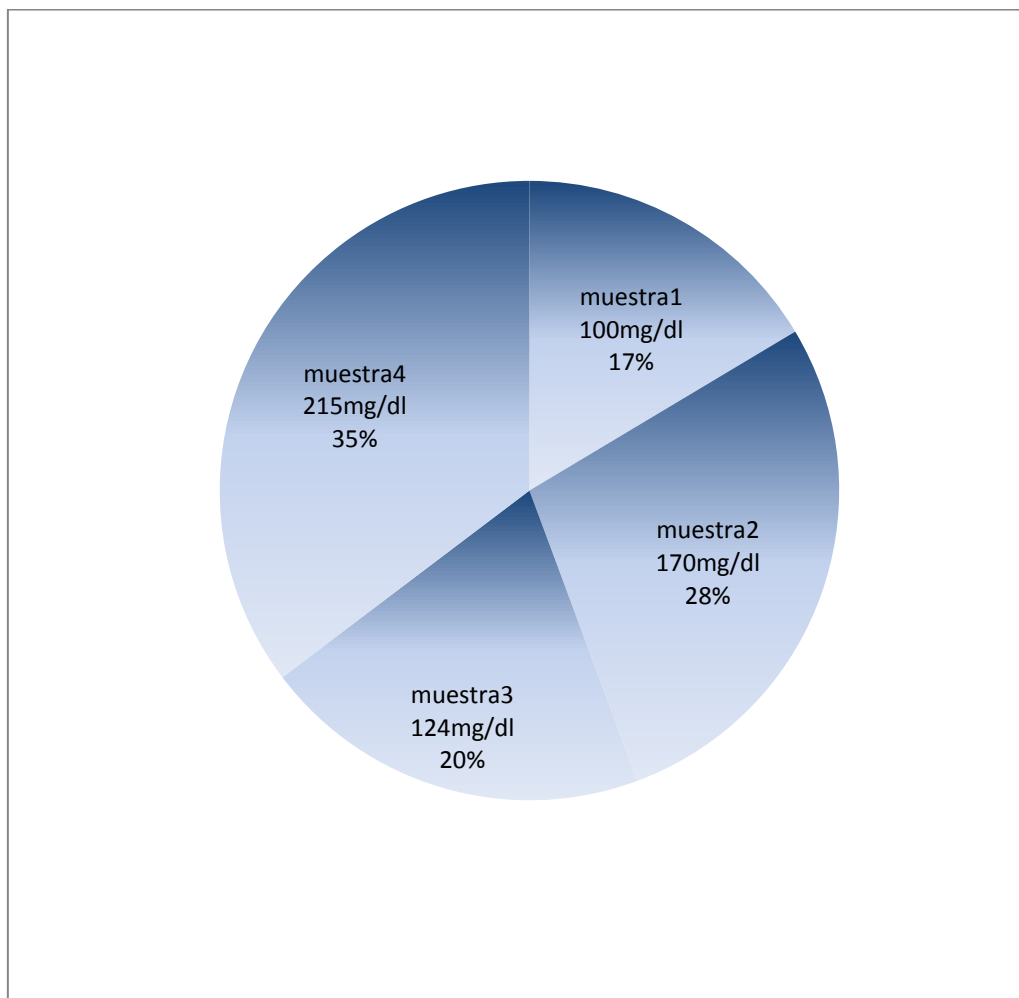
**Figura 8. Tendencias en los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

A 17 en las cuatro muestras tomadas solo en una obtuvo un alto nivel de glucosa de un porcentaje de 43%.



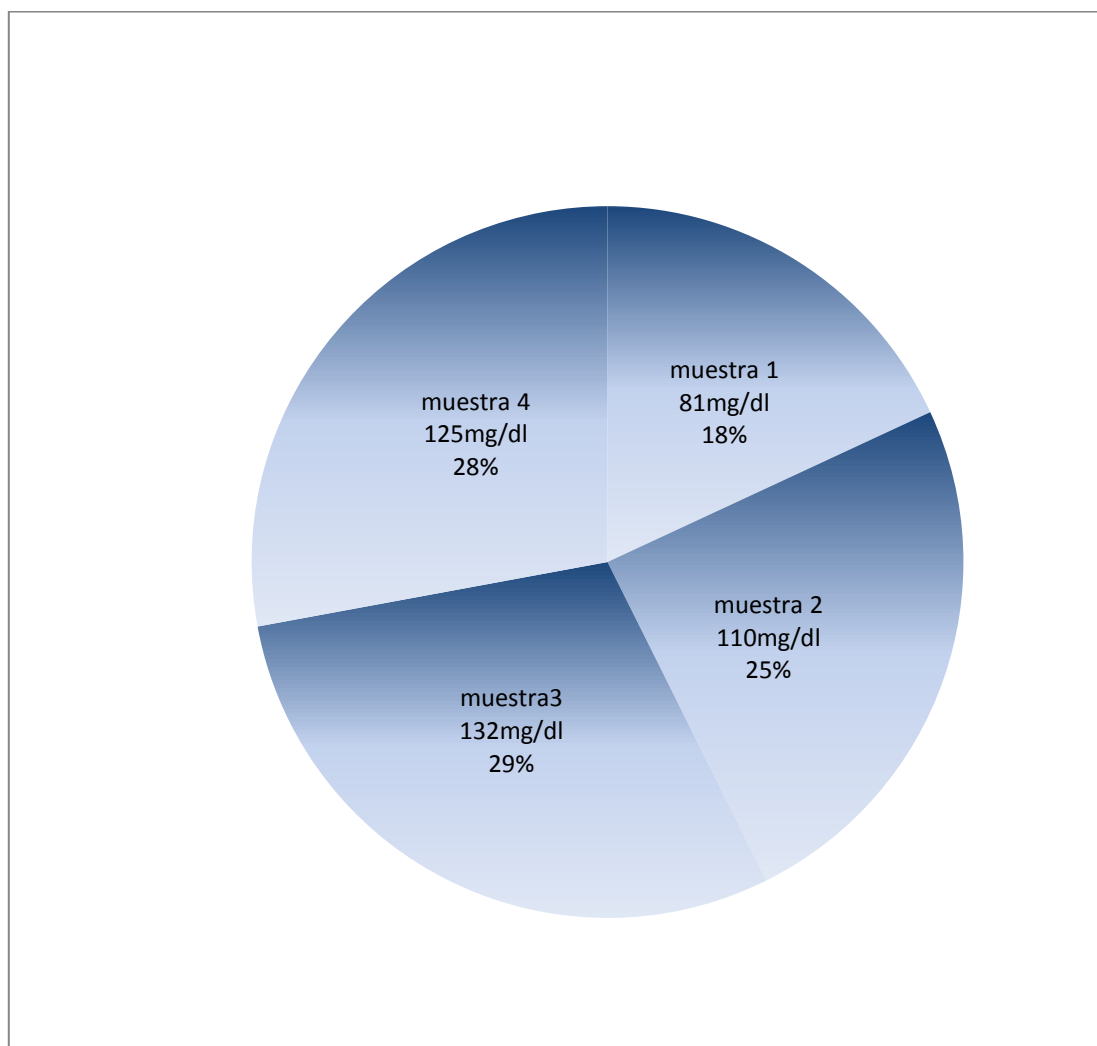
**Figura 9. Tendencias en los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

El estudiante A 18 presento en la muestra número 2 un nivel elevado y en las otras muestras tienen un nivel normal.



**Figura 10. Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

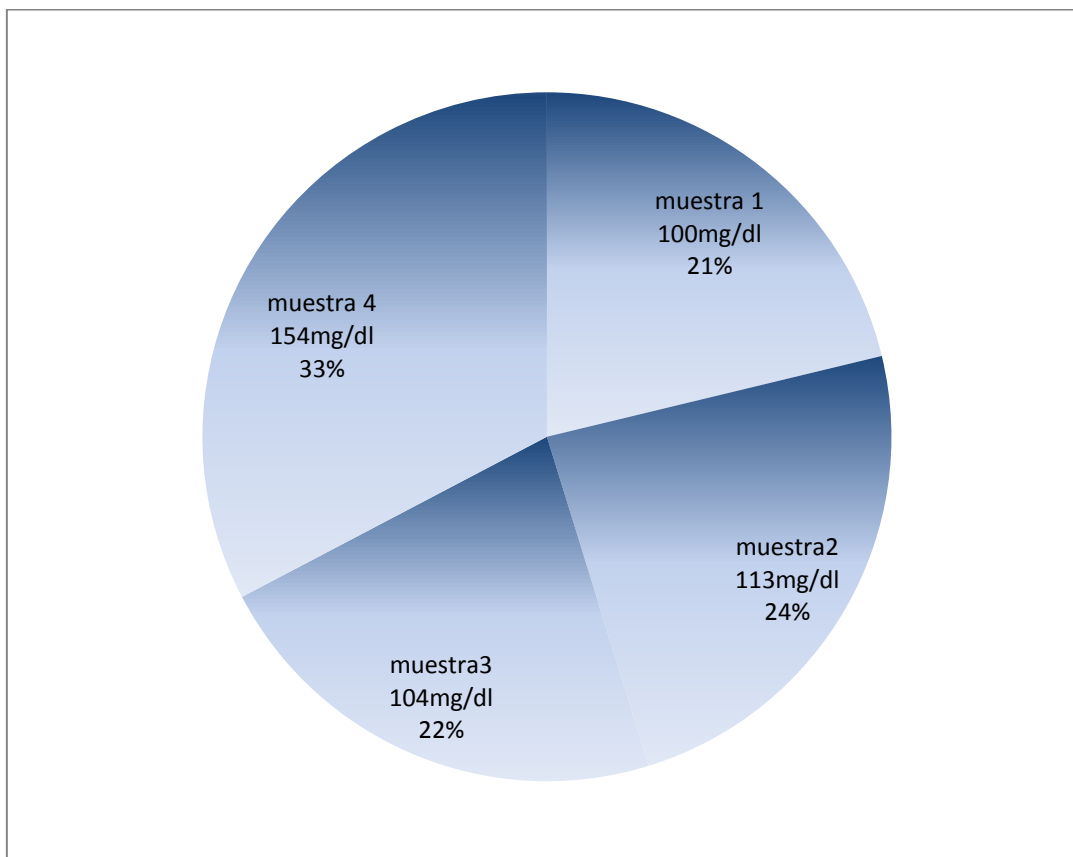
El estudiante A 20, en las cuatro muestras tiene un nivel de glicemia elevado en la primero obtuvo un rango de 100 en la segunda de 170 la tercera de 124 y la última de 215 mostrando un rango elevado de glicemia.



**Figura11. Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

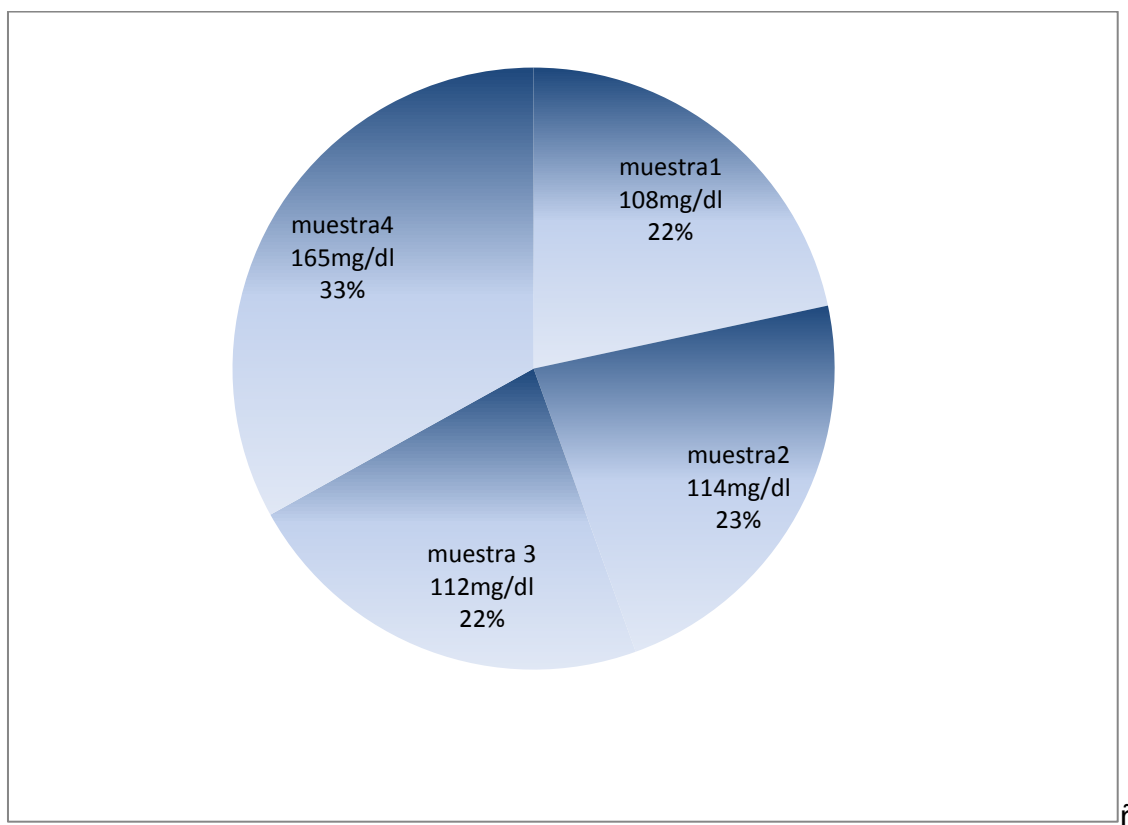
Se observa un nivel de glicemia alto en la muestra 3 de un total de 132mg/dl de licemia y en la muestra 4, un nivel de 125, y en la segunda un nivel de 110 y por último en la primera un nivel normal de 81mg/dl tomadas del estudiante A 22.





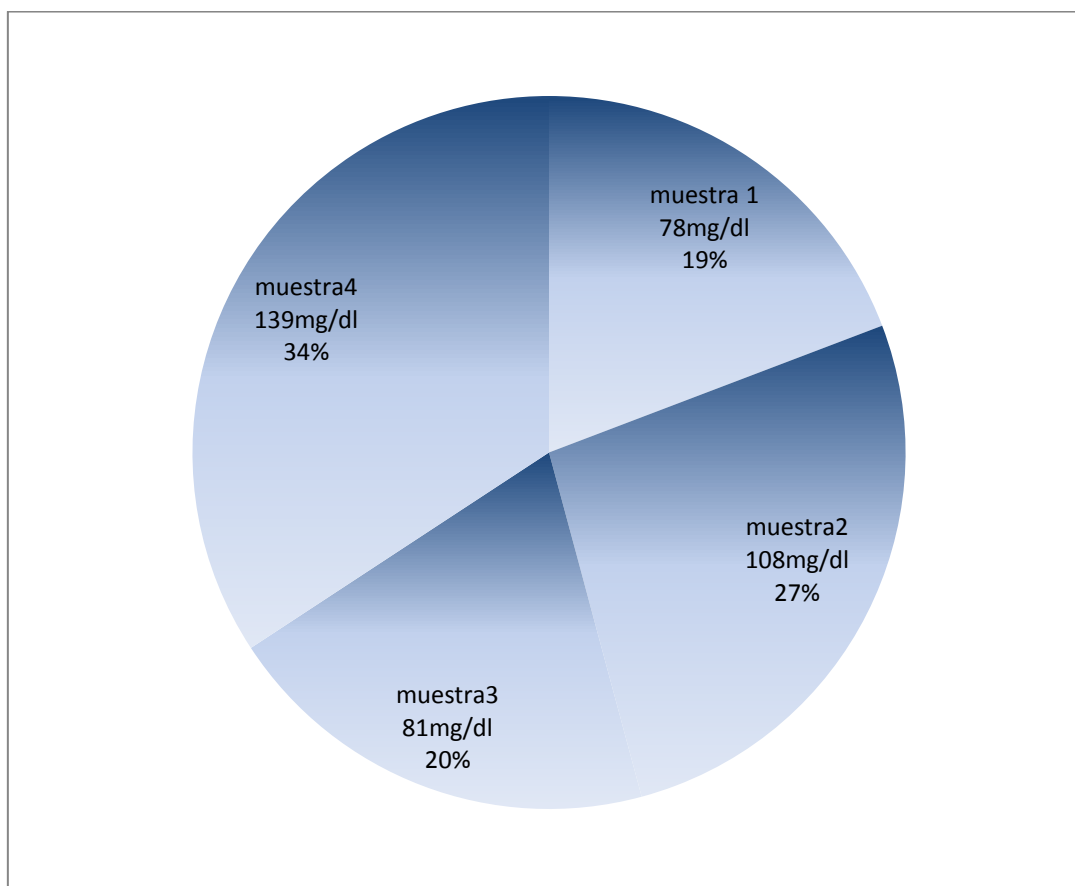
**Figura 12. Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

El estudiante A 23, en su última muestra de toma de glucosa, mostro un nivel alto de glucosa de 154mg/dl.



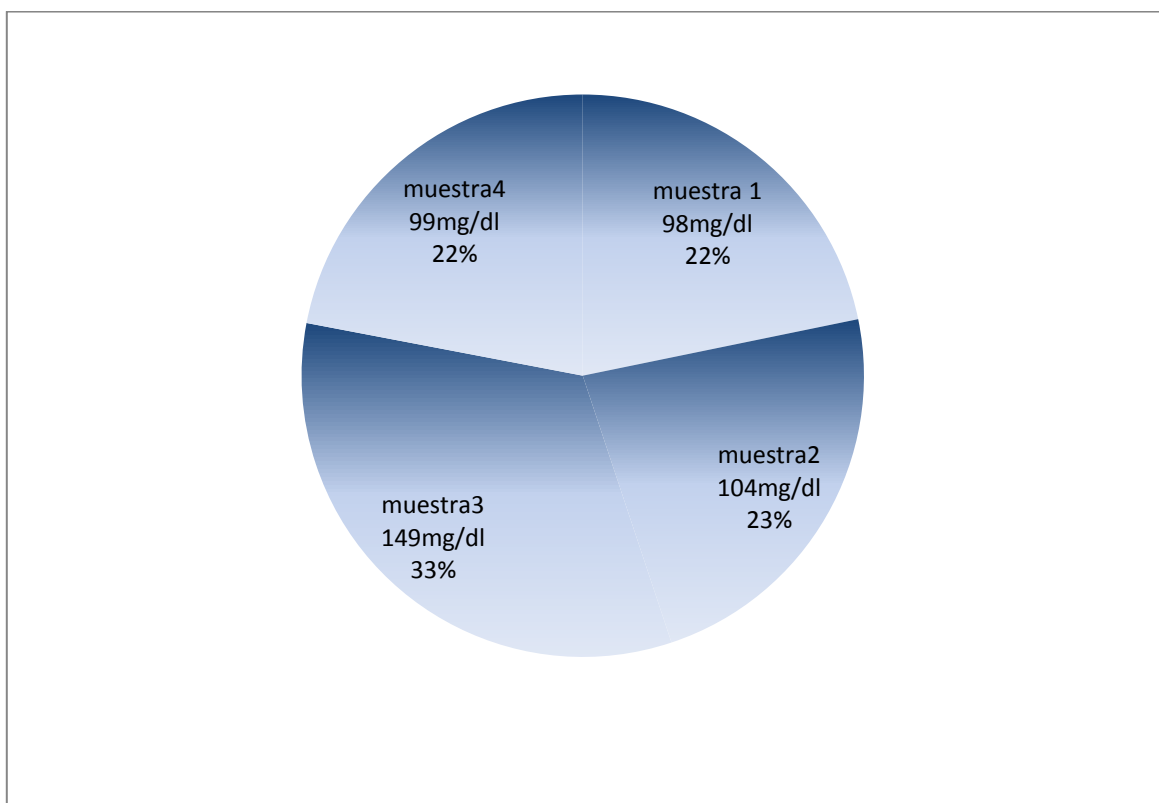
**Figura 13. Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

En las cuatro muestras tomadas se observa que el estudiante A 25, tiene un alto nivel de glucosa en su cuerpo.



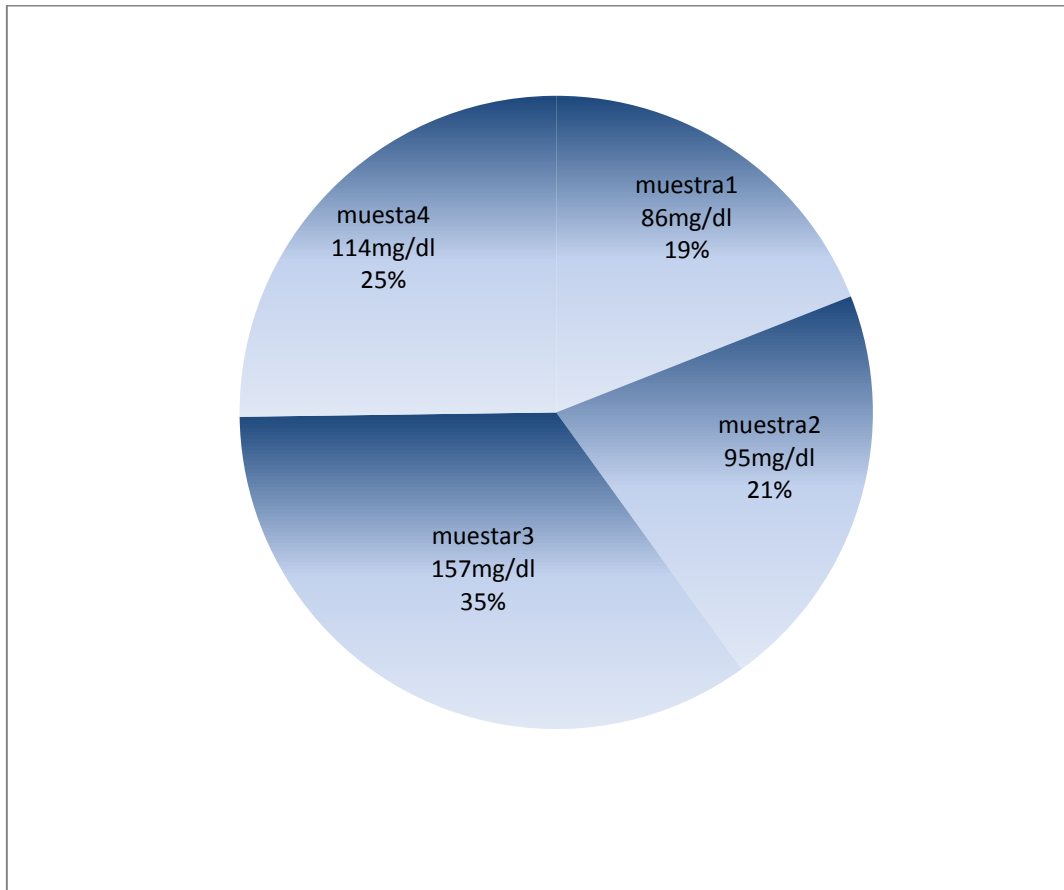
**Figura 14. Tendencias de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

Se muestra que el estudiante A 31 en las cuatro muestras tiene tres muestras y una elevada de 139 mg/dl que equivale a un Porcentaje de 34%.



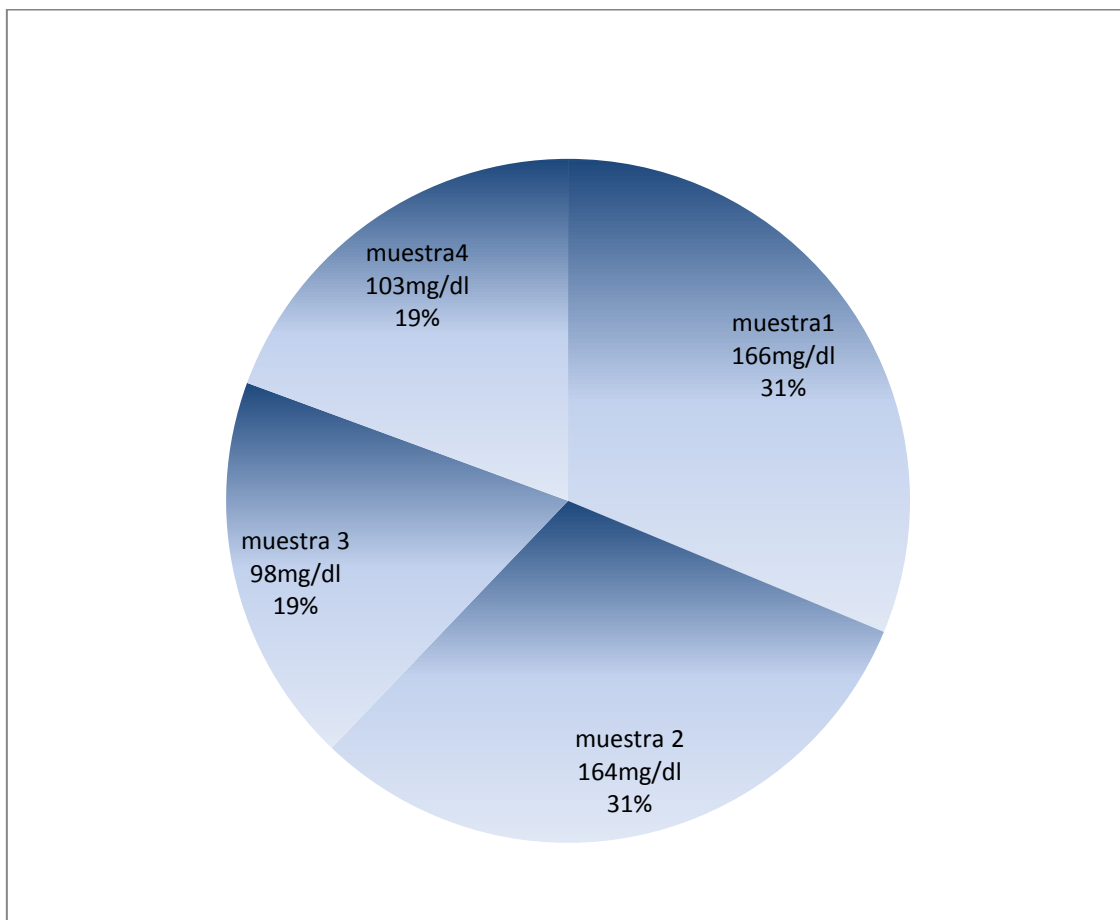
**Figura 15. Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

Muestra que el estudiante A 35, tiene un nivel de glucosa elevado en la muestra 3 de 149mg/dl y las otras tres muestras están en el rango de lo normal.



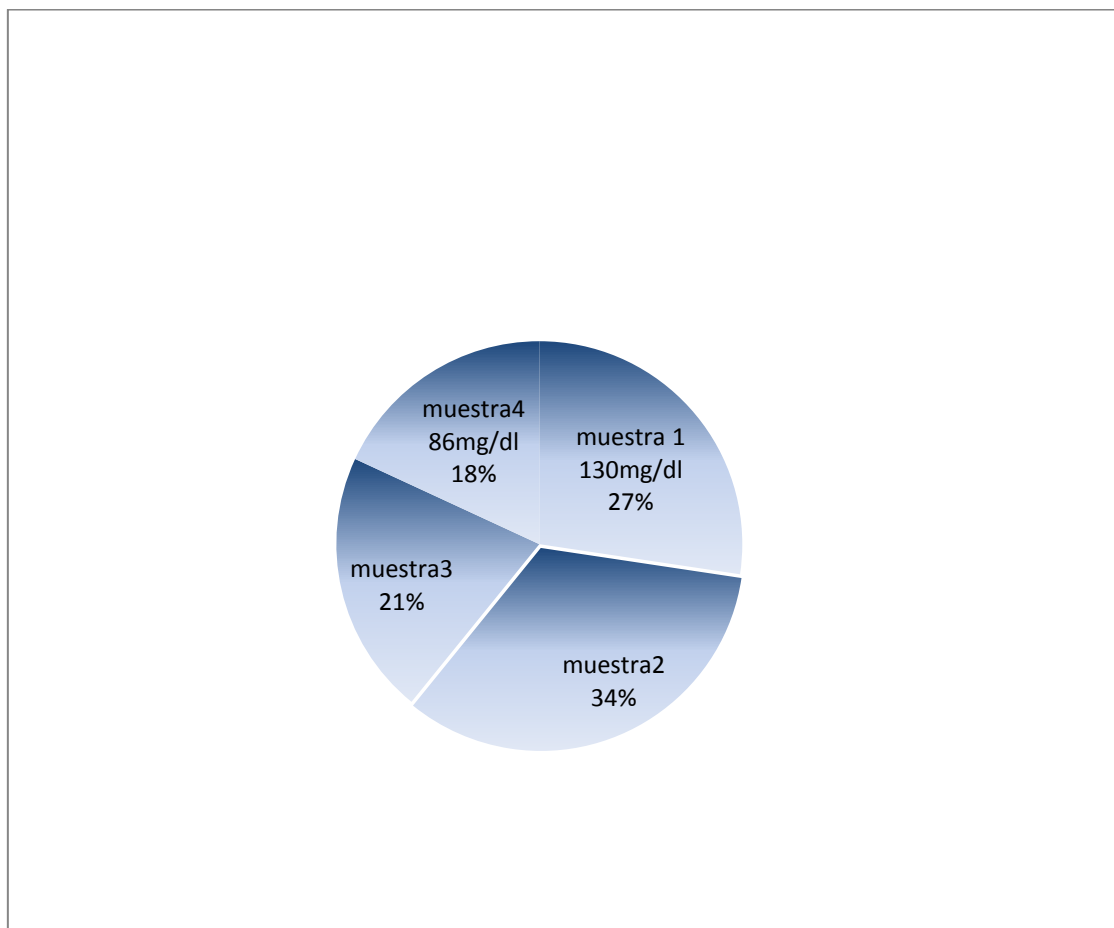
**Figura 16. Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

Muestra que el estudiante A 38, obtuvo un nivel elevado en la muestra 3 de un total de 157mg/dl.



**Figura 17. Tendencia de los niveles de glucosa en las cuatro muestras**

Muestra que el estudiante A 48 en sus cuatros muestras solo una salió normal y las otras tres salieron elevadas con un rango de: la primera de 166mg/dl y la segunda de 164mg/dl y la cuarta de 103mg/dl y la que salió normal muestra un rango de 98mg/dl.



**Figura 18. Tendencias en los niveles de glucosa en las cuatro muestras.**

Se observa que en las cuatro muestras realizadas el estudiantes A 49, solo dos salieron elevadas que fue la primera con porcentaje un 27% y la segunda con un porcentaje de 34% y las otras dos en el rango de lo normal.

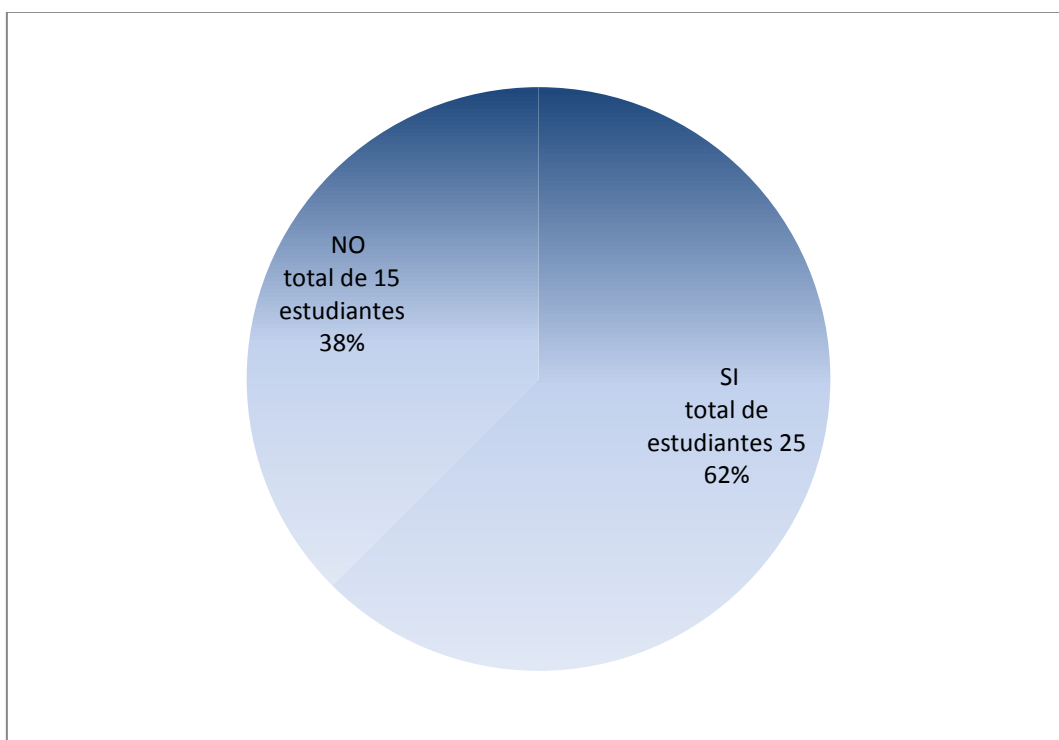
## 4.1.3. TABLA 3.

**Resultados de la Aplicación de la Encuesta para estudiantes del CRUBO de I y II Lic. En docencia de la biología.****¿Cómo determinar si tu organismo tiene alto nivel de glucosa?**

<b>SIGNOS Y SÍNTOMAS DE UN ALTO NIVEL DE GLUCOSA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿ Orinas frecuentemente	18	20
¿ Has perdido peso aunque el apetito no ha cambiado	10	29
¿ Tienes a menudo mucha sed, sin estar haciendo ejercicio	15	25
¿ Has presentado visión borrosa	10	31
¿ Has presentado nauseas, cansancio fácil	12	27
¿ Te sientes a menudo agotado e incapaz de concentrarse	18	24
¿ Sueles estar nervioso, irritado	9	30
¿ Tienes frecuentes dolores de cabeza y a punto de desmayarte	5	35
¿ Te deprimas con frecuencia sin ninguna causa	6	35
¿ Sientes a menudo ansiedad, ganas de comer	21	19
¿ Se ha realizado exámenes de glucosa anteriormente	17	24
¿ Padece algún familiar de diabetes?	25	15
<b>HABITOS ALIMENTICIOS</b>		
¿ Consumes a menudo dulces, chocolate, pasteles, etc.?	14	25
¿ Tomas a menudo bebidas azucaradas?	24	16
¿ Consumes a menudo la comida con mucha sal?	8	32
¿ Tomas mucho café o té ¿ añades mucha azúcar?	15	24
¿ Tomas a menudo bebidas alcohólicas?	3	37

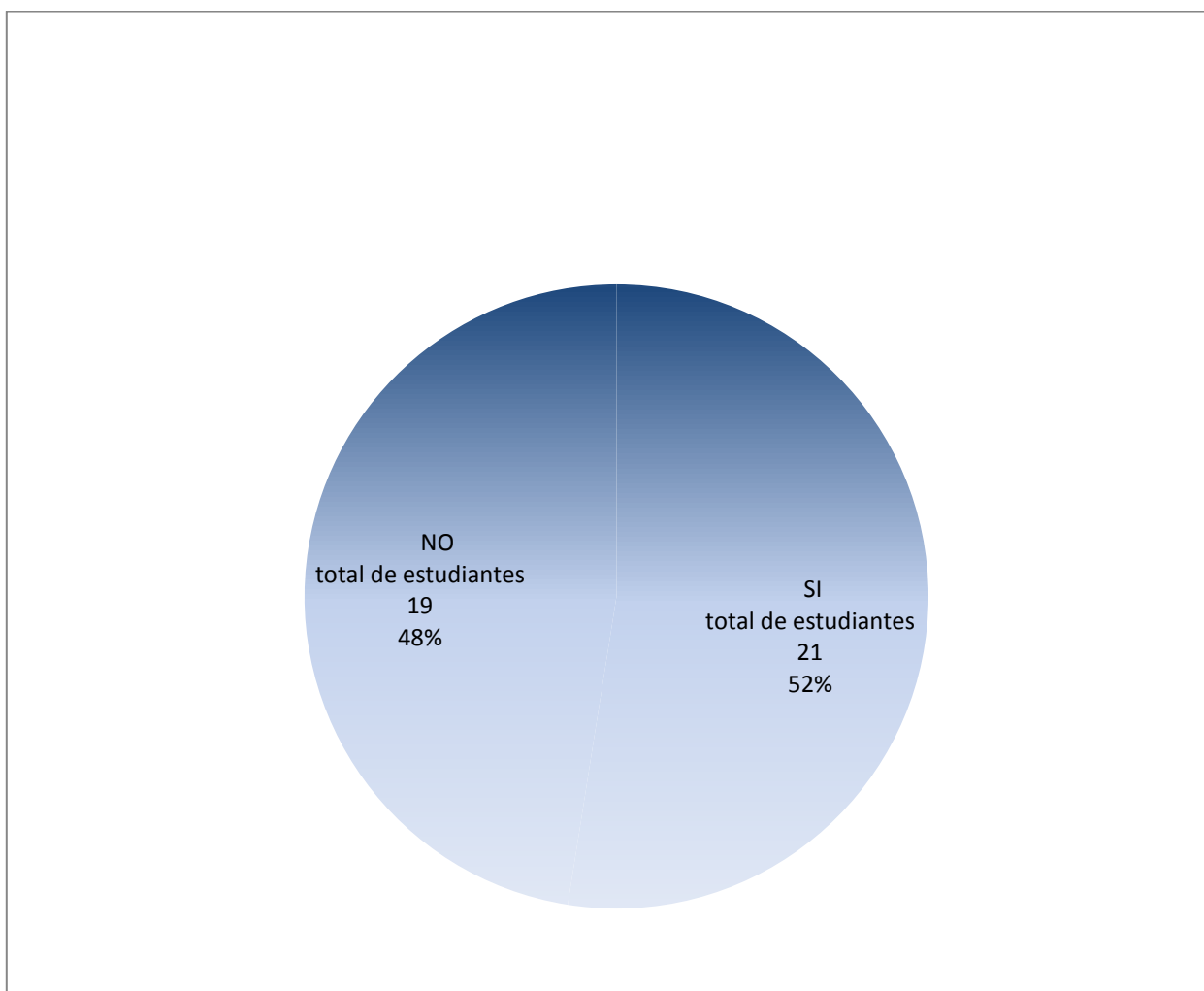


## Figuras sobre signos y síntomas de un alto nivel de glucosa



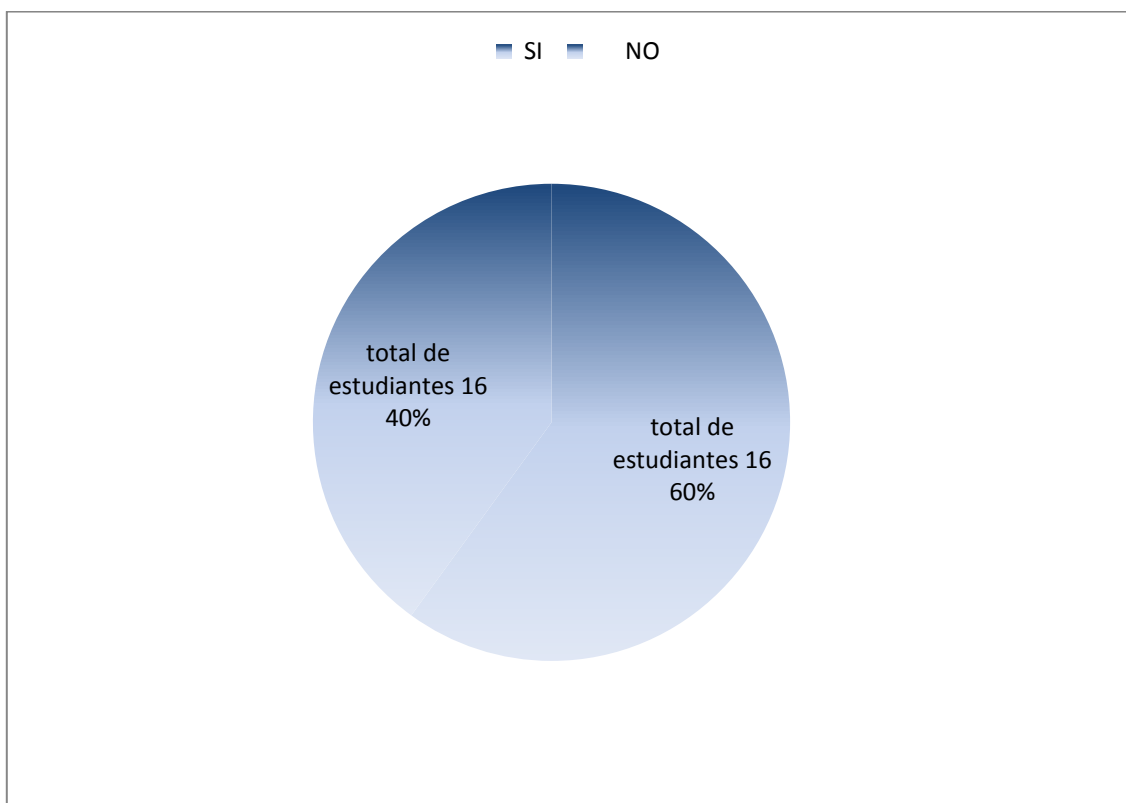
**Figura 19. ¿Padece algún familiar de diabetes?**

Se muestra que unos de los síntomas más sobresalientes en la encuesta es que en la familia del estudiante encuestado alguien padece de diabetes, ya que se obtuvo un total de 25 estudiantes que respondieron sí.



**Figura 20. ¿Sientes a menudo ansiedad, ganas de comer?**

En esta grafica se muestra ay un total de 21 estudiantes que sientes a menudo ganas de comer que es uno de los síntomas de la diabetes.



**Figura 21. ¿Tomas a menudo bebidas azucaradas?**

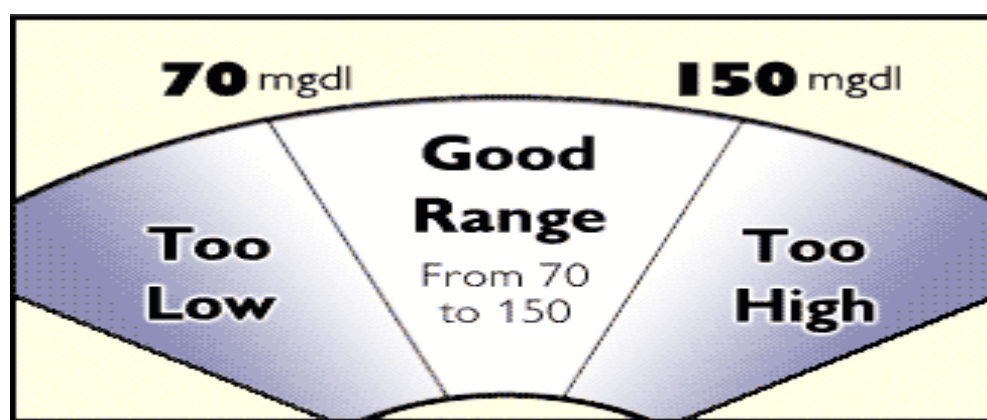
En la gráfica se muestra que unos de los síntomas sobresalientes de la encuesta es tomar muchas bebidas azucaradas se muestra que el 60% de los encuestados toman bebidas azucaradas.

Para realizar el análisis pertinente nos hacemos la siguiente pregunta

### ¿Cuáles son los valores Normales de Glucosa en una persona sana?

De acuerdo a la prescripción médica los valores normales están entre 70 a 100 mg/dL de glucosa en la sangre luego del análisis en ayuna; sin embargo, los muestreos se realizaron finalizando la jornada vespertina, previa indicaciones a los grupos donadores, de que la ingesta de alimentos al medio día estuviese en un tiempo de 6 o más horas para que dichos resultados se encontrasen en el rango indicado. Así nos señala (Resendiz) al ser consultada coincidimos que los estudiantes donadores presentaron una tendencia en su mayoría de los resultados obtenidos normales y que los valores por arriba del rango se debe a la ingesta horas o minutos antes de la extracción de la muestra, razón por el cual remarcamos en rojo en la tabla N° 1 en rojo.

Para explicar mejor observemos el siguiente grafico según el documental de (Diabetes, 2011, pág. 1) donde nos ilustra los rangos de azúcar en la sangre, para que podamos concretar el comportamiento de cada alumno donador y encuestado.



**Normal Blood Sugar Numbers**

Fuente: <http://www.handsonhealth-sc.org/page.php?id=1491>

De igual manera, en el mismo documental de (Diabetes, 2011, pág. 1) nos establece los rangos para una persona sana, Prediabético y Diabético y así determinar que alumnos

donadores según su número de cédula brindarle la información sobre su nivel elevado de glucosa y pueda visitar a su médico para sus orientaciones a seguir.

De la tabla 1 podemos decir que tres donadores dieron dos resultados por arriba de los normal, lo que nos indica que su comportamiento en cuanto a la ingesta de alimentos azucarados es elevado y pueden ser temporalmente prediabéticos y Diabéticos en edades futuras, ya que consultando el ítems de la encuesta, arrojó que si hay familiares sufriendo de esta enfermedad.

Además, estudios realizados en pacientes del Perú, con menores niveles de glucosa en la sangre es saludable para que la memoria funcione correctamente y obtener mejores resultados en los estudios, pues de esta manera, los estudiantes de primero y segundo año de la Licenciatura en Docencia en biología, CRUBO, 2014 podrán obtener buenas calificaciones o aprendizajes, producto de los bajos niveles de glucosa sin importar las edades. (Flöel, 2013, pág. 1).

#### 4.1.4. VARIABLE: TIPOS DE ALIMENTOS INGERIDOS

Los alimentos para el ser humano es variado y cada uno de ellos brinda diferentes nutrientes que son esenciales para nuestro funcionamiento del organismo, pero al excederse en cualquiera de ellos genera una inestabilidad al organismo y por eso realizamos el proyecto investigativo porque deseamos aportar una orientación sobre la ingesta de alimentos saludables para que se mantengan los niveles glucosídicos dentro de los rangos normales, ya que la idea de que los carbohidratos son buenos o malos es relativos, tal como lo confirma un artículo publicado en la web, (Carbohidratos.net & Artículo, pág. 1). Recuperado el 8/10/2014.

Según la encuesta aplicada a los donadores sanguíneos hubo mayor incidencia en los ítems que dice: Siente ansiedad en comer, que si tienen familiares diabéticos y que consumen alimentos azucarados. Estas señalan que el comportamiento involuntario no controlado de consumir alimentos en horas no tipificadas hace que se obtuvieran resultados por encima de los niveles normales. No se debe descartar pues, la tendencia a ser diabéticos más adelante.

Para que nuestro cuerpo funcione correctamente, haremos énfasis en la lista de buenos alimentos para todo organismo, tal como lo señala el artículo (Carbohidratos.net & Artículo, pág. 1), estos alimentos son: Espárragos, Aguacate, Remolacha, Pimientos, Brócoli, Coles de Bruselas, Coliflor, Zanahorias, Apio, Berza, Maíz, Pepinos, Berenjena, Ajo, Judías verdes y guisantes verdes, Setas, Hojas de mostaza, Oca, Aceitunas, Cebolla, Patatas y camotes, Calabaza, Lechuga Romana, Espinacas, Squash Tomates, Hojas de nabo, Berro, Calabacín, Manzanas, Albaricoques, Plátanos, Fresas, frambuesas, moras, arándanos, Cantalupo, Cerezas, Dátiles, Higos, Jugos de frutas, Pomelo, Uvas, Guayaba, Kiwi, Limas y limones, Mangos, Nectarinas, Naranjas, Papayas, Melocotones y Peras, Caquis, Piña, Ciruelas, Pasas, Sandía, Frijoles, alubias y legumbres, Nueces crudas y semillas, Grasa de lácteos, Pasta de grano entero y Arroz. Cabe señalar que son frutas tropicales que hay en casi todo el año.

## V. CONCLUSIONES.

- La tendencia de los niveles de glucosa sanguínea dependen de la alimentación que ingiere cada persona y su regulación se rige por el buen funcionamiento del páncreas al producir la insulina.
- La glucosa en el torrente sanguíneo es degradada para generar energía útil para el organismo, permitiendo así sus funciones metabólicas adecuadamente y por ende, de un mejor rendimiento académico de los alumnos que se alimentan saludablemente.
- Los valores de la glucosa sanguínea en los estudiantes participe del proyecto nos indican que el hábito alimenticio no es el adecuado, ya que no se tiene un horario específico, y por ende no refleja directamente una enfermedad.
- Se determinó que mediante la encuesta aplicada hay familiares que padecen de diabetes, razón por el cual es necesario regular la dieta para evitar trastornos posteriormente en los alumnos y que gráficamente se presentaron para que puedan evaluarse periódicamente.

## VI. RECOMENDACIONES.

- ❖ Tomar conciencia de la necesidad de llevar una vida sana en cuanto a su alimentación y actividad física.
- ❖ Disminuir el estrés.
- ❖ Incrementar el número de campañas educativas y de diagnóstico a nivel nacional y local, con la finalidad de informar adecuadamente a la población en torno a las consecuencias de padecer una Hiperglicemia y consecuencia de ello la Diabetes Mellitus.
- ❖ En cuanto a las mujeres con niveles elevados se las incentivará a la realización de otros exámenes de laboratorio para determinar o descartar enfermedades relacionadas con el aumento de glucosa (Diabetes Mellitus) para que posteriormente se seleccione el tratamiento adecuado.
- ❖ Realizar en posteriores trabajos de investigación el uso de cuestionarios para que de esta manera pueda lograr la determinación de factores de riesgo que puedan influir en la presencia de niveles disminuidos como aumentados.
- ❖ Estimular a la población donadora para que participe periódicamente en las autoevaluaciones personales de glicemia y obtenga un mejor estilo de vida.





## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

### BIBLIOGRAFÍA

- Beltran, Ana. 2007. (2 de Abril de 2007). <http://www.monografias.com/trabajos43/encuesta-y-cuestionario/encuesta-y-cuestionario.shtml>. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos43/encuesta-y-cuestionario/encuesta-y-cuestionario.shtml>: <http://www.monografias.com/trabajos43/encuesta-y-cuestionario/encuesta-y-cuestionario.shtml>
- Bioquímica medica*. Pág. 758. (s.f.).
- Carbohidratos.net, & Artículo. (s.f.). <http://carbohidratos.net/lista-de-carbohidratos>.
- CSS. (2013.pag.16). <http://www.css.org.pa/archivosnoticias.html>.
- Diabetes, L. M. (8 de Julio de 2011). <http://www.handsonhealth-sc.org/page.php?id=1491>.
- Dr. Raya Vocaflor y Dra. Dupleich Lloza, Elizabeth Sucre. (1999). Diabetes Mellitus . *Revista Boliviana* , 22-34.
- Flöel, A. (24 de 10 de 2013). <http://peru.com/estilo-de-vida/salud/asocian-bajo-nivel-azucar-sangre-mejor-memoria-noticia-204514>.
- glucemia, A. d. (s.f.). <http://www.elergonomista.com/alimentos/dm11.html>.
- Horton. Parte 3. *Metabolismo y bioenergética*. Pág. 15-1 y 15-2. . (s.f.). <http://es.wikipedia.org/wiki/Carbohidrato>, I. (s.f.). Obtenido de I.bid. <http://es.wikipedia.org/wiki/Carbohidrato>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Glucosa>. (s.f.). Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Glucosa> [http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932) . (s.f.). Obtenido de [http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932)
- [http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932) . (s.f.). Obtenido de [http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932)
- [http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932) . (s.f.). Obtenido de [http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=932](http://www.consultoriosyfarmacias.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=932)
- <http://www.ferato.com/wiki/index.php/Glucosa>. (s.f.). <http://www.ferato.com/wiki/index.php/Glucosa>.
- [http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13096597](http://www.revespcardiol.org/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13096597). (s.f.).

- Ióvine, Enrique y Atilio, Selva. (Pag.251-252). *El laboratorio en la clinica*. Buenos Aires-Argentina: Medica Panamericana.
- Merck, Sharp y Dhone. (2001.Pag.174). *Nuevo Manual de MERK/Información medica general*. Barcelona-España: Océano.
- MINSA, 2. (2013).  
[http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicaciones/situacion\\_de\\_salud\\_panama\\_2013\\_0.pdf](http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicaciones/situacion_de_salud_panama_2013_0.pdf).
- Murray K .Robert. (2001). *Bioquimica*. Bogota : Murray, Robert y otros. Bioquímica de Harper. Editorial-El manual moderno. 25a edición. México, DF- Santa Fe de Bogota. 2001. pág. 175. Obtenido de Murray, Robert y otros. Bioquímica de Harper. Editorial-El manual moderno. 25a edición. México, DF- Santa Fe de Bogota. 2001. pág. 175
- Murray K. Robert . (2001). *bioquimica* . bogota: el manual moderno.
- Murray K. Robert . (2001 p.175). *bioquimica de harper* . bogota : . Editorial-El manual moderno. .
- Murray Robert . (2001. pag.223). *Bioquimica de harper*. santa fe de bogota : el manual moderno.
- Murray Roberth y otros. (2001.pag.224-227). *bioquimica de Harper* . Bogota.
- Murray Roberth y otros. (2001). *bioquimica de harper*. Bogota.
- Murray, Roberth . (2001.pag.224-227). *Bioquimica* . Bogota: El manual moderno.
- Murray, Roberth. (2001). *Bioquimica*. Bogota: El manual moderno.
- Murray, Roberth. (2001.Pag.227). *Bioquimica de Harper*. Santa fe de Bogota: El manual moderno.
- Murray, Roberth. (2001.Pag.243). *bioquimica de Harper*. Santa Fe de Bogota: El manual moderno.
- nutriguia.com/uri?&q, w. (s.f.). Obtenido de [www.caninsulin.es/glossary.asp](http://www.caninsulin.es/glossary.asp)  
[nutriguia.com/uri?&q](http://nutriguia.com/uri?&q)
- nutriguia.com/uri?&q, w. (s.f.). Obtenido de [www.caninsulin.es/glossary.asp](http://www.caninsulin.es/glossary.asp)  
[nutriguia.com/uri?&q](http://nutriguia.com/uri?&q)
- otros, M. r. (2001.pag.224-227). *bioquimica de harper* . Bogota .
- Resendiz, B. (s.f.). <http://www.diabetesbienestarysalud.com/cuales-son-los-niveles-optimos-de-glucosa/>.
- Sanford, Todd. (2005.pag.214). *laboratorio en el diagnostico clinico*. España: marban, libros.
- Sanford, Todd. (2005.pag.216). *laboratoria en el diagnostico clínico*. España: Marbán libros,SL.
- Sanford, Todd y Davindson. (2005.). *laboratorio de diagnostico clinico*. España: Marbán libros,SL.
- Social, C. d. (s.f.). <http://www.css.gob.pa/bdt/#/16/>.
- Social, C. d. (s.f.). <http://www.css.gob.pa/PresentacionDENs2013.pdf>.
- wikipedia. (s.f.). Obtenido de I.bid. <http://es.wikipedia.org/wiki/Carbohidrato>
- wikipedia. (s.f.). *wikipedia*. Obtenido de wikipedia:  
<http://www.ferato.com/wiki/index.php/Glucosa>
- wikipedia. (s.f.). *wikipedia* . Obtenido de I.bid. <http://es.wikipedia.org/wiki/Carbohidrato>

## VIII. ANEXOS

### 8.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

<b>Propuesta</b>	<b>Ejecución De la propuesta</b>	<b>Aplicación de Instrumentos Y procedimientos.</b>	<b>Interpretación de resultados</b>	<b>Sustentación Del trabajo</b>
<b>Octubre 2013</b>	<b>Octubre,13 a Febrero, 14</b>	<b>Marzo, 14 a mayo del 14.</b>	<b>Mayo y Junio, 14</b>	<b>Final de junio, 14</b>

### 8.2. PRESUPUESTO

<b>PRODUCTOS</b>	<b>COSTO POR UNIDAD(BI)</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>
Agua destilada	5.00	2 galones	10.00
Alcohol Etilico	2.50	2 litros	5.00
Glucómetro	100.00	1 unidad	100.00
Tiras de Glucosa	39.00	50 tiras	156.00
Lancetas	12.50	200 unidades	25.00
Algodón	3.00	2 bolsas	6.00
Transporte	2.00	50 días	100.00
Copias	0.05	500 copias	25.00
Computadora	200.00	1 CP	200.00
Rivición del Documento	100.00	1 corrección	100.00
Empastado Trabajo Final	50.00	4 unidades	200.00
<b>Total</b>	<b>514.05</b>		<b>927.00</b>

### 8.3. ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA FÁCIL TRUEREAD

**Rango de Detección: (20 a 600) mg/dL**

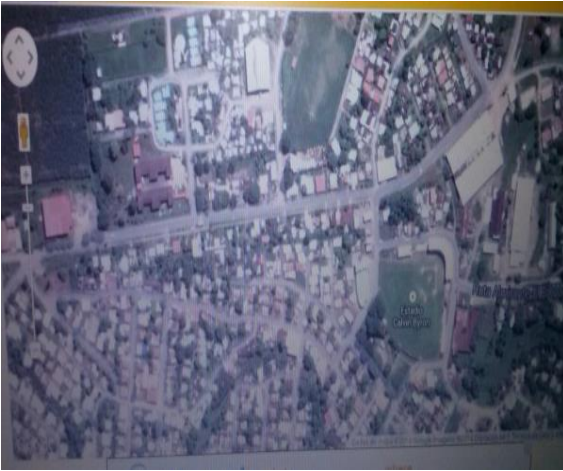
- ❖ **Tamaño de la Muestra: 1 microlitro**
- ❖ **Muestra: sangre Capilar o patrones de glucosa TRUcontrol.**
- ❖ **Tiempo de Prueba: 10 segundos**
- ❖ **Valor del Resultado: Valores en plasma**
- ❖ **Método de ensayo: Electroquímico**
- ❖ **Método de Referencia: Yellow Springs Instrument (YSI)**
- ❖ **Fuente de Alimentación: Batería de litio de 3 voltios, 1 año o 1 100 pruebas de vida media.**
- ❖ **Tamaño del equipo: 8,94 x 5,46 x 1,70 cm**
- ❖ **Memoria: 200 resultados de pruebas.**
- ❖ **Tiras de Pruebas: Glucosa Oxidada**



- ❖ <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.10151062883288857.431134.127861663856&type=3>

#### 8.4. EVIDENCIAS DE LOS MUESTREOS EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA DEL CRUBO.





## 8.5. FORMATO DE LA ENCUESTA EN BLANCO.

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS**  
*Encuestas para estudiantes del CRUBO*

*¿Cómo determinar si tu organismo tiene alto nivel de glucosa?*

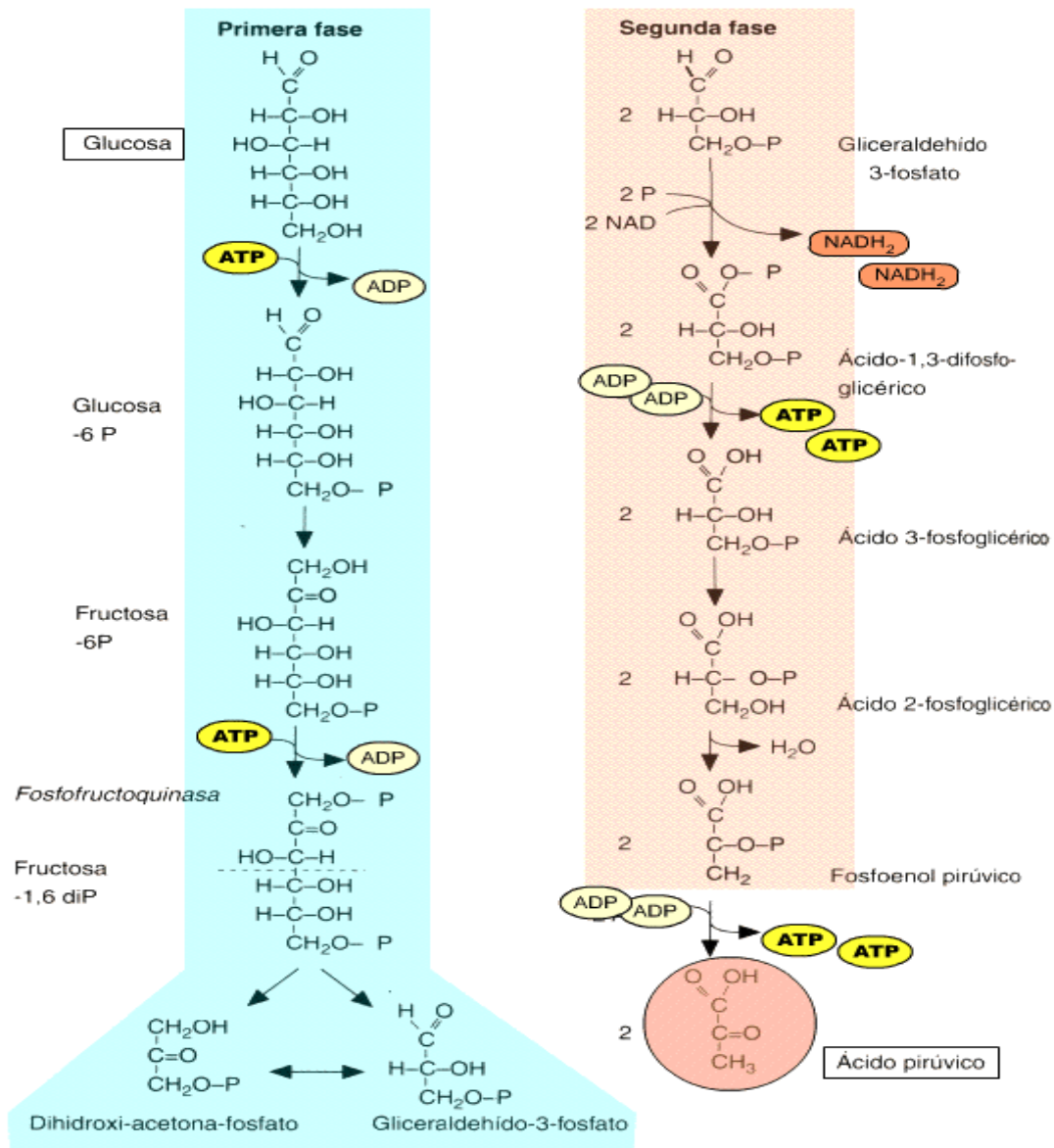
*Utilice un X para su opción a selección. Fecha: 30/4/2014. Hora: 5:00pm*

<b>SIGNOS Y SÍNTOMAS DE UN ALTO NIVEL DE GLUCOSA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿ Orinas frecuentemente		
¿ Has perdido peso aunque el apetito no ha cambiado		
¿Tienes a menudo mucha sed, sin estar haciendo ejercicio		
¿Has presentado visión borrosa		
¿Has presentado nauseas, cansancio fácil		
¿Te sientes a menudo agotado e incapaz de concentrarse		
¿Sueles estar nervioso, irritado		
¿Tienes frecuentes dolores de cabeza y a punto de desmayarte		
¿Te deprimas con frecuencia sin ninguna causa		
¿Sientes a menudo ansiedad, ganas de comer		
¿Se ha realizado exámenes de glucosa anteriormente?		
¿Padece algún familiar de diabetes?		
<b>HABITOS ALIMENTICIOS</b>		
¿Consumes a menudo dulces, chocolate, pasteles, galletas etc.		
¿Tomas a menudo bebidas azucaradas		
¿Consumes a menudo la comida con mucha sal		
¿Tomas mucho café o té ¿ añades mucha azúcar		
¿Tomas a menudo bebidas alcohólicas		

Si las mayorías de tus respuestas son positivas puedes tener un alto nivel de glucosa en tu cuerpo.

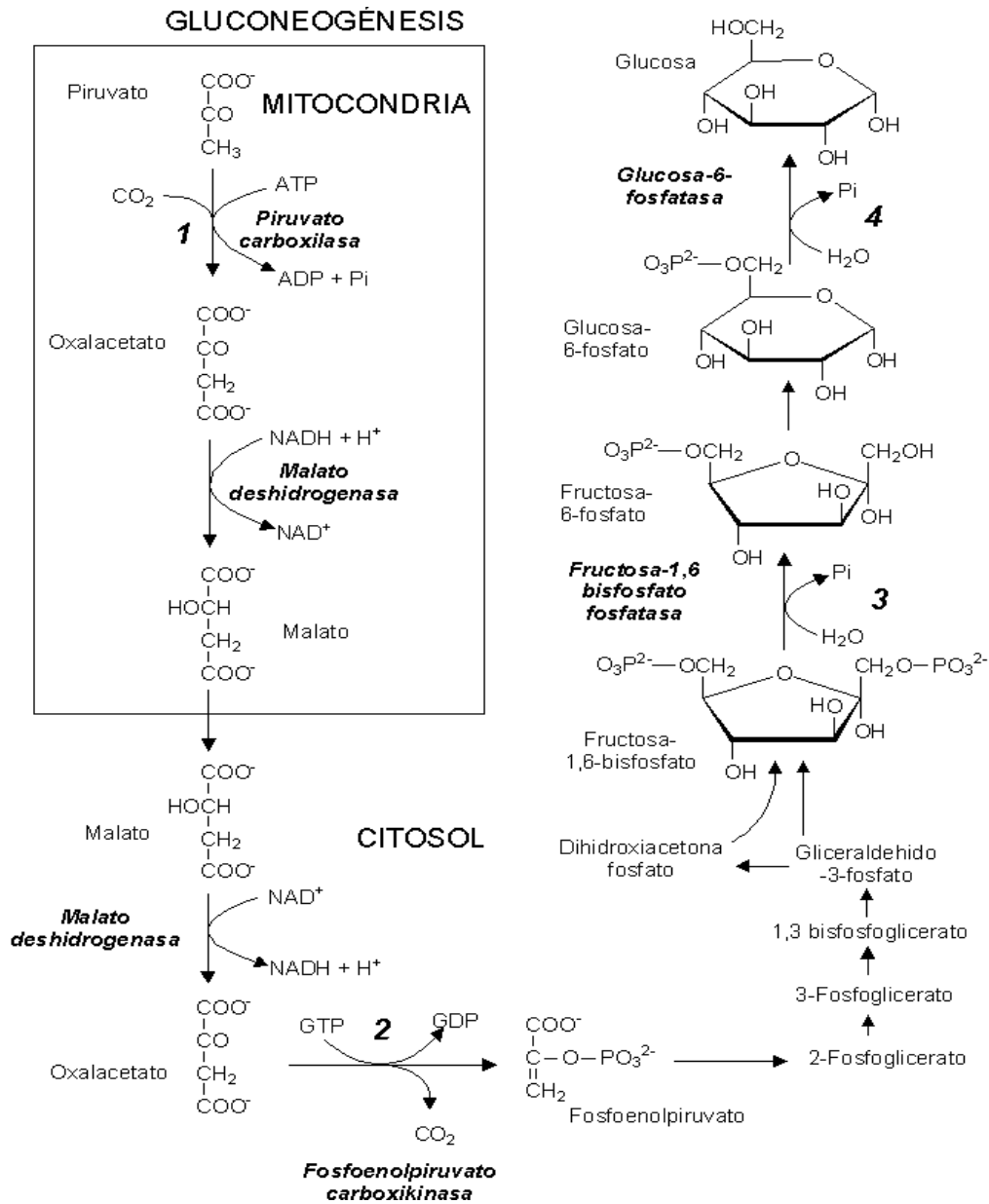
## 8.6. VIA DE LA GLUCÓLISIS





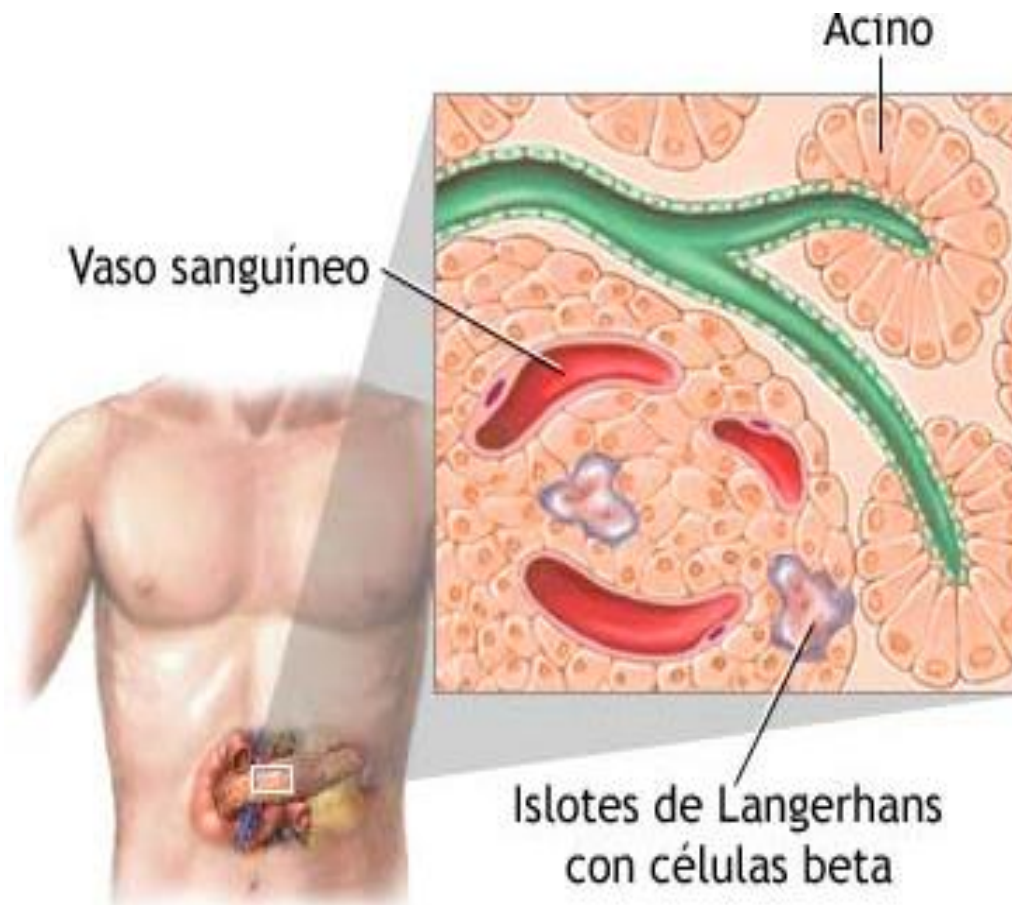
<http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/perinatal/glucolisis.gif>

## 8.7. LA GLUCONEOGÉNESIS.



Molecular Bioquímica -Copyright © 1998-2007 por Joyce J. Diwan. Reglamento de la glicólisis y la gluconeogénesis

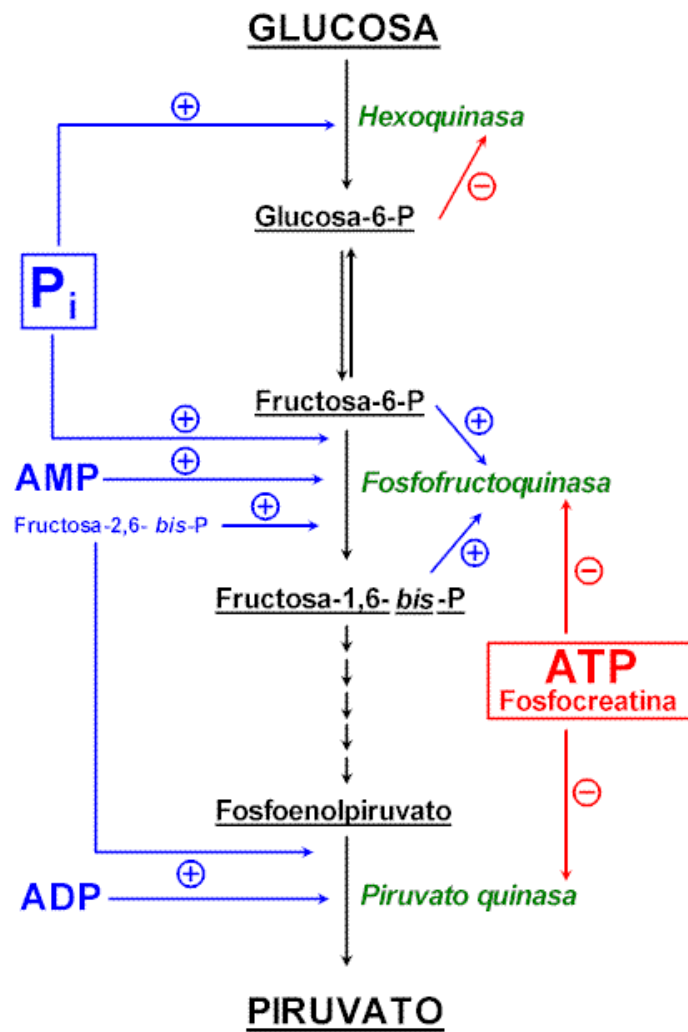
## 8.8. ISLOTES DE LANGERHANS



Los islotes de Langerhans contienen células beta y se localizan dentro del páncreas. Las células beta producen insulina, necesaria para el metabolismo de la glucosa en el cuerpo.

<http://heapro.oxfordjournals.org/cgi/content/full/19/1/33?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=tai+chi&searchid=1&FIRSTINDEX=0&resourcet>

## 8.9. REGULACIÓN DE LA GLUCÓLISIS



<http://www.walgreens.com/library/graphics/images/es/17151.jpg&imgrefurl>

## 8.10. GLOSARIO

**Glucosa:** es un monosacárido con fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ . Es una hexosa, es decir, contiene 6 átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo está en el extremo de la molécula (es un grupo aldehído). Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel. Su rendimiento energético es de 3,75 kilocalorías por cada gramo en condiciones estándar. Es un isómero de la fructosa, con diferente posición relativa de los grupos  $-OH$  y  $=O$ .

**Diabetes:** es una afección crónica que se desencadena cuando el organismo pierde su capacidad de producir suficiente insulina o de utilizarla con eficacia.

**Insulina:** es una hormona que se fabrica en el páncreas y que permite que la glucosa de los alimentos pase a las células del organismo, en donde se convierte en energía para que funcionen los músculos y los tejidos. Como resultado, una persona con diabetes no absorbe la glucosa adecuadamente, de modo que ésta queda circulando en la sangre (hiperglucemia) y dañando los tejidos con el paso del tiempo.

**Glucólisis** o **glicólisis** es la vía metabólica encargada de oxidar la glucosa con la finalidad de obtener energía para la célula. Consiste en 10 reacciones enzimáticas consecutivas que convierten a la glucosa en dos moléculas de piruvato, el cual es capaz de seguir otras vías metabólicas y así continuar entregando energía al organismo.

**Hipoglicemia** significa un bajo nivel de glucosa en la sangre. Puede causar un gran espectro de síntomas desagradables y si es lo suficientemente severa puede provocar inconciencia, coma o muerte.

**Hiperglucemia** significa cantidad excesiva de glucosa en la sangre. Es el hallazgo básico en todos los tipos de diabetes mellitus, cuando no está controlada o en sus inicios. El término opuesto es hipoglucemia.

**Glucógeno** (o glicógeno) es un polisacárido de reserva energética formado por cadenas ramificadas de glucosa; es insoluble en agua, en la que forma dispersiones coloidales. Abunda en el hígado y en menor cantidad en los músculos, así como también en varios tejidos.

**Monosacáridos** son los glúcidos más sencillos, no se hidrolizan, es decir, no se descomponen en otros compuestos más simples. Poseen de tres a siete átomos de carbono <sup>1</sup> y su fórmula empírica es  $(CH_2O)_n$ , donde  $n \geq 3$ . Se nombran haciendo referencia al número de carbonos (3-7), y terminan con el sufijo -osa. El principal monosacárido es la glucosa, la principal fuente de energía de las células.

**Páncreas** es un órgano peritoneal mixto, exocrino (segrega enzimas digestivas que pasan al intestino delgado) y endocrino (produce hormonas, como la insulina, glucagón, polipéptido pancreático y somatostatina, entre otros, que pasan a la sangre).

**Ciclo de Krebs** es una ruta metabólica, es decir, una sucesión de reacciones químicas, que forma parte de la respiración celular en todas las células aeróbicas. En células eucariotas se realiza en la mitocondria. En las procariontas, el ciclo de Krebs se realiza en el citoplasma, específicamente en el citosol.

**Metabolismo** es el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo.<sup>1</sup> Estos complejos procesos interrelacionados son la base de la vida a escala molecular, y permiten las diversas actividades de las células: crecer, reproducirse, mantener sus estructuras, responder a estímulos, etc.

**Gluconeogénesis:** es una ruta metabólica anabólica que permite la biosíntesis de glucosa a partir de precursores no glucídicos. Incluye la utilización de varios aminoácidos, lactato, piruvato, glicerol y cualquiera de los intermediarios del ciclo de los ácidos tricarbónicos (o ciclo de Krebs) como fuentes de carbono para la vía metabólica.

**Aminoácido:** es una molécula orgánica con un grupo amino ( $-\text{NH}_2$ ) y un grupo carboxilo ( $-\text{COOH}$ ). Los aminoácidos más frecuentes y de mayor interés son aquellos que forman parte de las proteínas.

**Ácido graso:** es una biomolécula de naturaleza lipídica formada por una larga cadena hidrocarbonada lineal, de diferente longitud o número de átomos de carbono, en cuyo extremo hay un grupo carboxilo (son ácidos orgánicos de cadena larga). Cada átomo de carbono se une al siguiente y al precedente por medio de un enlace covalente sencillo o doble.

Las **hormonas** son sustancias secretadas por células especializadas, localizadas en glándulas de secreción interna o glándulas endócrinas (carentes de conductos), o también por células epiteliales e intersticiales cuyo fin es el de influir en la función de otras células.