



**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL  
DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

Efecto de la caigua (*Cyclanthera pedata*) en personas con diabetes tipo 2  
del exfundo Santa Rosa de Lurín, 2012

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE QUÍMICO-FARMACÉUTICA

Presentado por  
**Br. CHARQUI FIGUEROA, MARITZA SHEYLAM**

**ASESOR**  
**DR. JUAN MANUEL PARREÑO TIPIAN**

**COASESORA**  
**QF FABIOLA GUADALUPE SIFUENTES**

**Lima-Perú**  
2013

## DEDICATORIA

A mis padres, por la semilla de superación que han sembrado en mí.

A mis hermanos, por su invaluable apoyo y estímulo.

A mi hijo Yair, que es el motivo de mi vivir día a día.

## AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Al doctor Juan Manuel Parreño Tipián, quien me brindó su asesoría, además de su ayuda en el desarrollo de mi tesis.

A mis jurados

Presidente: QF Orlando Guardamino Espinoza

Secretario: Dr. Elard Walter Quispe Mena

Vocal: Mg. Ernesto Torres Véliz

por sus valiosos aportes al presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>07</b>
1.1. Planteamiento del problema	07
1.2. Hipótesis	07
1.3. Objetivos	08
1.4. Variables	08
1.5. Justificación	08
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>09</b>
2.1. Estudio de la <i>Cyclanthera pedata</i> (caigua)	09
2.1.1. Características botánicas	09
2.1.2. Composición química del fruto de la caigua	10
2.1.3. Acción farmacoterapéutica	11
2.1.4. Uso tradicional	11
2.2. La glucosa	12
2.2.1. Características	12
2.2.2. La glicolisis	12
2.2.3. Ciclo de Krebs	14
2.3. La diabetes	15
2.3.1. Definición	15
2.3.2. Clasificación de la diabetes	16
2.3.2.1. Diabetes de tipo 1	16
2.3.2.2. Diabetes de tipo 2	17
2.3.2.3. Diabetes gestacional	18
2.3.2.4. Otros tipos de diabetes	19
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>20</b>
3.1. Diseño metodológico	20
3.1.1. Tipo de investigación	20
3.1.2. Población o muestra	20

3.1.3. Criterio de inclusión	20
3.1.4. Criterio de exclusión	20
3.1.5. Preparación y presentación de la caigua	21
3.1.6. Muestra biológica	21
3.2. Toma de muestra	21
3.2.1. Materiales de laboratorio	21
3.2.2. Equipos	22
3.4. Método	22
3.5. Fundamento del método	22
3.6. Procedimiento	22
3.7. Cálculos	23
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>28</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>30</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>31</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>32</b>
<b>IX. ANEXOS</b>	<b>36</b>
9.1. Diagrama de flujo	36
9.2. Matriz de consistencia	37
9.3. Ficha de datos	40
9.4. Ficha adicional en pacientes DM 2	41
9.5. Tratamiento de caigua	42
9.6. Consentimiento informado	43
9.7. Figuras	44

## RESUMEN

Se ha realizado un estudio sobre la eficacia de la caigua (*Cyclanthera pedata*) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, con el objetivo de disminuir los niveles de hiperglicemia. Se eligieron a pobladores del exfundo Santa Rosa (del distrito de Lurín) que presentan esta enfermedad, población que, por dedicarse a la crianza de cerdos y al expendio de productos de alto contenido en grasa, tiene alto riesgo de contraer otras enfermedades crónicas (riesgo cardiovascular, rinopatía, nefropatía diabética etc.). El estudio se realizó en 350 personas. Se ejecutó tratamiento a 37 de ellas, debidamente diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 2 por el personal médico. La determinación bioquímica de la glicemia se realizó mediante método enzimático, y como método estadístico se aplicaron las pruebas t-student y Kolmogórov. Para el tratamiento con la caigua se utilizó la dosis de 20 g bajo la forma de ensalada, solo una vez a la semana durante un período de 3 meses. Al final de este período se observó que los 37 pacientes considerados en el estudio disminuyeron los niveles de glucosa. La determinación en el laboratorio para antes y después fue de 142,78 mg/dL a 85,15 mg/dL. Como grupo control se consideraron a 5 pacientes que abandonaron el tratamiento por razones de trabajo y otras actividades. A ellos se les midió el nivel de glucosa antes y después, encontrando que los valores no habían disminuido, comparados con aquellos que sí se sometieron al tratamiento con caigua.

**Palabras clave:** diabetes mellitus; glucosa; caigua.

## ABSTRACT

We performed a study on the effectiveness of caigua (*Cyclanthera pedata*) in patients with type 2 diabetes mellitus in order to reduce levels of hyperglycemia. He chose the former settlers founded "Santa Rosa" Lurín District who have this disease, people who by their nature to engage in pig farming and the sale of high-fat constitute a population at high risk of contracting other chronic diseases such as (cardiovascular risk, retinopathy, nephropathy etc.). The study was conducted on 350 people of whom the treatment was performed in 37 patients properly diagnosed by medical personnel with Type 2 Diabetes Mellitus. The biochemical determination of glycemia was performed by enzymatic method and statistical method was applied as the student t-test and the Kolmogorov. For caigua treatment dose was used in the form of 20 g of salad, only once a week for a period of 3 months, at the end of this period it was observed that the 37 patients included in the study all its levels decreased glucose. The determination in the laboratory before and after, was 142,78 mg/dL to 85,15 mg/dL. Como control group were considered in 5 patients who discontinued treatment due to work and other activities, who have their blood glucose measured before and after finding that their glucose levels had not decreased compared to if those who underwent treatment with caigua.

**Keywords:** diabetes mellitus; glucose; caigua.

## I. INTRODUCCIÓN

La diabetes es una de las enfermedades que producen daño sistémico, crónico y degenerativo. Tiene carácter heterogéneo, con grados variables de predisposición hereditaria, y se caracteriza por hiperglucemia crónica, debido a la deficiencia en la producción de insulina<sup>1</sup>.

La diabetes tipo 2 se asocia con la obesidad (con un índice de masa corporal superior a 30 kg/m<sup>2</sup>, ya que la obesidad es causa de la resistencia a la insulina<sup>2</sup>.

Las personas que requieren un tratamiento pueden optar por productos naturales, como la caigua, que es hipoglucemiante y beneficiosa por sus otras propiedades para la salud: es hipocolesterolémica e hipotriglicéridémica, entre otras.

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo investigar la eficacia de la caigua (*Cyclanthera pedata*) en pacientes con diabetes tipo 2, en la disminución de los niveles de glucosa, escogiendo para ello pobladores del exfundo Santa Rosa (del distrito de Lurín) con esta patología, población que, por dedicarse a la crianza de cerdos y al expendio de productos de alto contenido en grasas, está expuesta a una alimentación alta en calorías, constituyéndose en una población con alto riesgo de padecer esta enfermedad.

### 1.1. Planteamiento del problema

La diabetes es uno de los problemas más críticos que se presenta hoy en día en nuestra población, y trae como consecuencias serios problemas de salud. Es por ello que se planteó la siguiente interrogante:

¿La administración de la caigua produce disminución de los niveles de glucosa en personas diabéticas del exfundo Santa Rosa de Lurín?

### 1.2. Hipótesis

El tratamiento con la caigua es capaz de disminuir los niveles de glucosa en pacientes con diabetes tipo 2.

### 1.3. Objetivos

#### Objetivo general

Investigar la eficacia de la caigua (*Cyclanthera pedata*) en los pacientes con diabetes tipo 2 del exfundo Santa Rosa de Lurín.

#### Objetivo específicos

1. Determinar los niveles de glucemia en la población del exfundo Santa Rosa de Lurín.
2. Identificar las personas que presentan hiperglucemia.
3. Determinar los valores de glucosa en las personas con diabetes tipo 2 luego del tratamiento con la caigua en la dosis de 20 gr durante 3 meses.
4. Determinar en un grupo control sin tratamiento con caigua en estado basal en un tiempo determinado de 3 meses.

#### 1.4. Variables

Dependiente: disminución de los niveles de glucosa.

Independiente: tratamiento con caigua.

#### 1.5. Justificación

Nuestros ancestros de provincia, durante muchos años, han tratado las enfermedades con plantas medicinales. Entre ellas, la diabetes tipo 2. Por ello, el presente trabajo de investigación permitirá demostrar la eficacia de la caigua en la disminución de los niveles de glucosa en una población de personas que presentan hiperglicemia.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Estudio de la *Cyclanthera pedata* (caigua)

#### 2.1.1. Características botánicas

La caigua, cuyo nombre científico es *Cyclanthera pedata*, se cultiva en el sur de América. Su área de origen posiblemente es Centroamérica, donde se encuentran los ejemplares más primitivos<sup>3</sup>.

Es una planta trepadora, con tallos de hasta de 5 m de largo, muy ramificados. Las ramas son aristadas, escasamente pubescentes, con zarcillos que se dividen en cinco ramillas largas y sinuosas. Las hojas, digitadas, de 6 a 14 cm de largo, tienen de 5 a 7 folíolos elípticos, con las márgenes dentadas. Poseen flores masculinas y femeninas en la misma axila (monoicas). Las masculinas están agrupadas en racimos de 10 o 20 flores, que crecen en largos pedúnculos; las femeninas son sésiles solitarias. En ambos tipos, la hoja que cubre los órganos sexuales es simple. El cáliz está representado por cinco proyecciones verdes y agudas; las flores masculinas tienen cinco estambres juntos, formando una columna que termina en una antena única. En las flores femeninas, el pistilo posee un ovario elipsoidal liso. El estilo termina en un estigma discoidal<sup>3</sup>. Es representada en el arte prehispánico por la cultura Moche. Crece en climas templados durante otoño, invierno y primavera. Entre las zonas de producción en el Perú están Lima (Lurín y Rímac), Huaral, Chancay, Cañete y Lambayeque. El fruto maduro es de color verde, de cáscara firme y turgente. Se puede conservar a temperatura ambiente en lugar fresco y ventilado, lo que le permitirá mantenerse en buenas condiciones de consumo hasta cinco días luego de la cosecha o 15 días si se mantiene refrigerada a una temperatura de siete grados. Puede consumirse cruda o cocida. Las semillas cuadradas, negras y muy rugosas, salen en dos filas de la placenta<sup>4</sup>.

Las flores estaminadas, en grupos de 10 a 20, crecen en pedicelos largos; las pistiladas son sésiles y solitarias. En ambas el perianto es simple, con los sépalos representados por 5 mm de largo. La corola, en forma de copa amarillenta, se divide en cinco lóbulos, y es mucho más grande en las pistiladas. Los cinco estambres están unidos en una columna y terminan en

una sola antera. El ovario es elipsoidal y liso. El estilo termina en estigma discoideo<sup>5</sup>. Sobre la forma de uso en la industria, se aprovecha por sus propiedades medicinales para regímenes dietéticos y para reducir la hipoglucemia<sup>6</sup>.

Uso: antidiabético, hipocolesterdémico e hipertriglicedémico.

La contraindicación en el consumo de la caigua se da en pacientes con enfermedades hepáticas o con elevaciones persistentes no explicadas de transaminasas séricas: ellas deben evitar el tratamiento. Puede causar mínimos efectos secundarios, que son transitorios, como cefalea, náuseas y visión borrosa<sup>7</sup>.

### 2.1.2. Composición química del fruto de la caigua

La caigua se caracteriza porque en el fruto se encuentra peptina, ácido galacturónico, dihidroxitriptamina, un principio amargo la picrina (principio amargo de caigua) y resinas.

Minerales: fósforo. Vitaminas: tiamina, ácido ascórbico y los compuestos esteroideos, constituidos por una mezcla de sitosterol (dihidroestigmasterol) 3 beta-D glucósido, a la que se debe su poder hipoglucemiante<sup>10</sup>.

Según Lizaras, en 100 g de la parte comestible se encuentra lo siguiente:

#### Componentes mayores (g)

Energía	15,00 cal
Agua	95,00
Proteínas	0,50
Grasas	0,20
Carbohidratos	3,30
Fibra	1,60
Cenizas	1,00

**Minerales (mg)**

Calcio	9,00
Fósforo	43,00
Hierro	0,90

**Vitaminas (mg)**

Retinol	9,00
Tiamina	0,02
Riboflavina	0,02
Niacina	0,17
Ácido ascórbico reducido	11,40

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos<sup>(8)</sup>.

<http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/fichaproducto/caigua.pdf>

**2.1.3. Acción farmacoterapéutica**

La acción antidiabética de la caigua se debe a la actividad del compuesto sitosterol-3 beta-D-glucósido.

**2.1.4. Uso tradicional**

Se usa su fruto en relleno con carne picada o con algún otro comestible. Sus hojas también son comestibles. Su fruto es un buen remedio contra la diabetes, como analgésico en afecciones respiratorias y su zumo en el tratamiento de la otitis<sup>10</sup>.

## 2.2. La glucosa

### 2.2.1. Características

La glucosa es un monosacárido tipo aldohexosa, con fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ , la misma que la fructosa pero con diferente posición. Tiene grupos aldehídos e hidroxilo ( $-OH$  y  $O=$ )<sup>9</sup>.

La glucosa es un hidrato de carbono simple necesario para el funcionamiento normal de órganos tan importantes como el cerebro, así las células nerviosas únicamente pueden utilizar glucosa como fuente de energía, y sin ella sería imposible un correcto funcionamiento del sistema nervioso. El cerebro llega a usar el 80 % de glucosa, que metaboliza en condiciones de reposo y ayuno. La obtención de glucosa por el cerebro depende en gran medida de un correcto mantenimiento de los niveles en la sangre; por ello, los niveles óptimos deben ser muy concretos (90-110 mg/dL) para un correcto funcionamiento del organismo. Los niveles de glucosa en la sangre son dependientes del equilibrio entre el ritmo de producción de glucosa por parte del hígado y la utilización de esta por los tejidos periféricos, fundamentalmente, por el músculo esquelético. De esta manera, la homeostasis de la glucosa consiste en mantener unos niveles normales de glucosa en la sangre, dependientes de la ingesta exógena de glucosa a través de los alimentos, de la producción endógena de glucosa por parte del hígado (paso de glucosa del hígado a la sangre) y de la captación de glucosa por los órganos del cuerpo<sup>10</sup>.

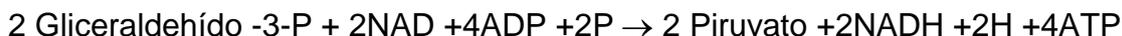
### 2.2.2. La glicolisis

La glicolisis anaerobia tiene lugar íntegramente en el citosol y no requiere en ninguno de sus pasos la participación del oxígeno. Las reacciones que componen la glicolisis anaerobia se puede agrupar en dos etapas:

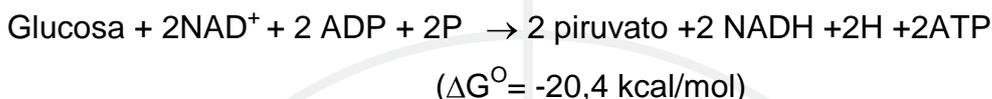
a. Etapa de activación con consumo de 2 ATP, desde glucosa hasta gliceraldehído -3-fosfato.



b. Reacciones de degradación del gliceraldehído-3-fosfato a piruvato, con producción de 4 ATP y dos nucleótidos reducidos (NADH).



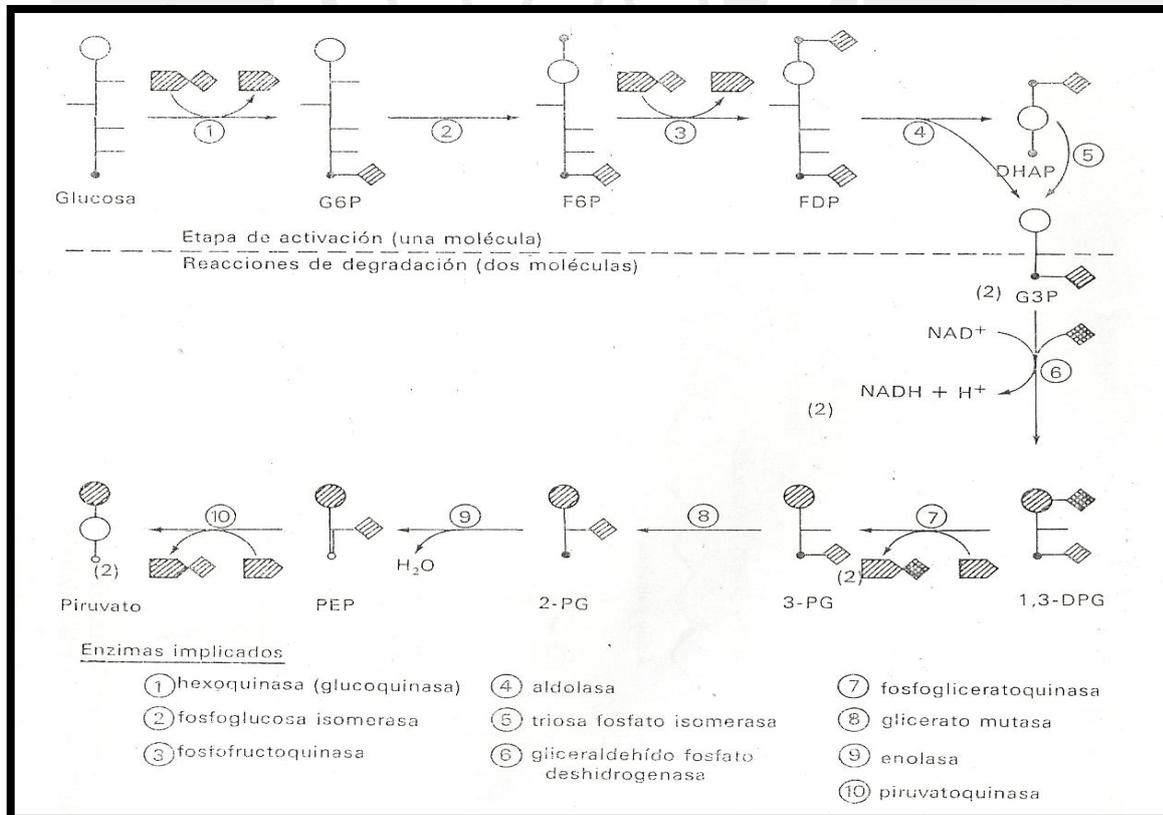
La síntesis de ATP en ausencia de oxígeno, en esta segunda fase, tiene lugar por el mecanismo denominado fosforilación a nivel de sustrato. Por tanto, el balance global de la glicolisis, a partir de una molécula de glucosa, es el siguiente:



La glicolisis anaerobia se puede considerar como la suma de los procesos acoplados.

- a. glucosa + 2 NAD<sup>+</sup> → 2 piruvato+NADH
- b. 2 ADP + 2 P; 2ATP (ΔG<sup>0</sup> = - 35,0 Kcal/mol)<sup>11</sup>.

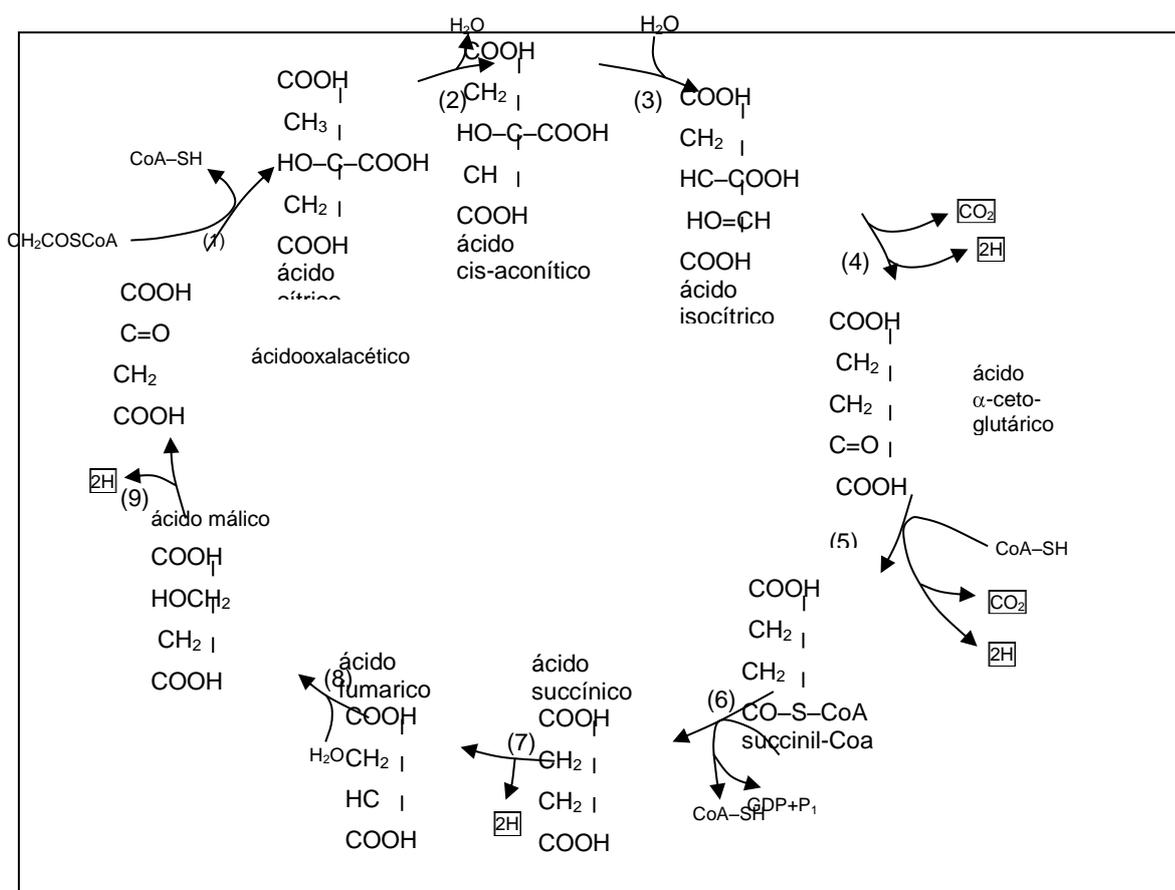
**Fig. 1. Representación esquemática de la glicólisis anaerobia<sup>11</sup>**



### 2.2.2. Ciclo de Krebs

El ciclo de Krebs es la ruta de oxidación de todos los combustibles metabólicos en condiciones aeróbicas. Una molécula de acetilo (del acetyl-CoA) de dos átomos de carbono se condensa con una molécula de ácido oxalacético de cuatro átomos de carbono para formar ácido cítrico, un compuesto de seis átomos de carbono. Se oxida mediante una secuencia de reacciones, de tal modo que se liberan dos moléculas de  $\text{CO}_2$  y se regenera una molécula de ácido oxalacetato<sup>12</sup>. Este compuesto puede combinarse con otras moléculas de acetilo iniciando el ciclo otra vez. En cada vuelta se incorpora una molécula de acetilo y se eliminan dos de  $\text{CO}_2$ . Cuando el ciclo está funcionando con fines energéticos, una molécula de ácido oxalacético sería suficiente para lograr la oxidación de un número infinito de moléculas de acetilo. En estas condiciones, por cada vuelta se liberan cuatro pares de hidrógeno, los cuales pasarán al oxígeno molecular para obtener energía en forma de ATP<sup>12</sup>.

**Fig.2. Reacciones del ciclo de Krebs<sup>12</sup>**



Reacciones del ciclo de Krebs. Los números corresponden a las siguientes enzimas: (1) Citrato sintasa. (2) Aconitasa. (3) Aconitasa. (4) Isocitrato deshidrogenasa. (5) Complejo  $\alpha$ -cetoglutarato deshidrogenasa. (6)  $\alpha$ -cetoglutarato deshidrogenasa. (7) Succinil CoA sintetasa. (8) Succinato deshidrogenasa. (9) Fumarasa. (10) Malato deshidrogenasa. Los átomos de carbono del acetil-CoA aparecen en color naranja para que pueda observarse que después de las dos descarboxilaciones permanecen integrados en la molécula de succinato.

### 2.3. La diabetes

#### 2.3.1. Definición

La diabetes es una enfermedad metabólica que se caracteriza por elevados niveles de glucosa en la sangre, secundaria a una alteración absoluta o relativa de la secreción de insulina. La hiperglucemia crónica se acompaña de

modificaciones del metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas. Los síntomas más característicos son polidipsia, polifagia, poliuria y visión borrosa<sup>13</sup>.

### 2.3.2. Clasificación de la diabetes

La clasificación de la diabetes actual es la siguiente:

- Diabetes tipo 1.
- Diabetes tipo 2.
- Diabetes gestacional.
- Otros tipos de diabetes.

#### 2.3.2.1. Diabetes tipo 1

La diabetes de tipo 1 se caracteriza por una destrucción de las células B del páncreas, lo que lleva a una deficiencia total en la secreción de insulina. Puede ser autoinmune o idiopática. La autoinmune es la conocida como diabetes insulino-dependiente o juvenil. Es más frecuente en niños y adolescentes. La causa de la destrucción de las células del páncreas son mecanismos autoinmunes de origen desconocido, pero parecen depender de dos factores: una predisposición genética y un mecanismo desencadenado que podría ser producido por infecciones virales o estrés. La reacción autoinmune produce una inflamación en los islotes caracterizada por presencia de células T activas, que van produciendo la destrucción de la célula B. La idiopática es rara, afectando a individuos de origen africano y asiático<sup>9</sup>. La diabetes mellitus tipo insulino-dependiente es una de las enfermedades crónicas no transmisibles más prevalentes en la población infantil. Aunque su tratamiento está estandarizado, la carga económica para el individuo que la sufre es extremadamente alta<sup>14</sup>.

### 2.3.2.2. Diabetes tipo 2

Conocida como diabetes no insulino dependiente o del adulto. La etiología de este tipo de diabetes es desconocida y, aunque no parece existir mecanismo de destrucción autoinmune, sí existe una predisposición genética. Los pacientes presentan resistencia a la insulina y generalmente una relativa deficiencia de esta hormona.

La diabetes mellitus puede originar múltiples complicaciones microvasculares en los ojos, el riñón y las extremidades inferiores, así como neuropatías periféricas y centrales, y, frecuentemente, lesiones macrovasculares y coronarias. La diabetes se asocia al riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y muerte prematura; ceguera; infecciones renales y amputaciones de miembros inferiores; polineuritis; y enfermedades cerebrovasculares<sup>13</sup>.

La mayoría de los diabéticos tipo 2 tiene sobrepeso u obesidad, lo que contribuye a presentar un aumento en la resistencia a la insulina. Es un tipo de diabetes que presenta grados variables de déficit insulínico y resistencia periférica a la acción de la insulina. En diabetes mellitus (DM) 2, con frecuencia se producen elevados niveles de insulinemia inicial compensatoria, provocando a la larga una secreción insulínica insuficiente para compensar la resistencia a la insulina<sup>13</sup>. Entre las complicaciones crónicas asociadas a esta enfermedad están la retinopatía, la enfermedad coronaria, la neuropatía y la isquemia periférica. La retinopatía diabética es la primera causa de ceguera en occidente después de 15 años de evolución de la enfermedad diabética. La ceguera afecta al 2 % de los enfermos, mientras que otro 10 % manifiesta problemas visuales graves. La enfermedad cardiovascular, que se origina a partir de la macroangioplastia diabética, provoca el 75 % de las muertes de los pacientes diabéticos en países industrializados<sup>11</sup>.

Las complicaciones microvasculares están directamente relacionadas con el estado de hiperglicemia sostenida, aunque no está bien clara aún esa relación con las complicaciones macrovasculares. Estas pueden ocurrir con niveles de glicemia en 126 mg/dl o menos. La crisis metabólica causante de la aparición de la diabetes puede activarse inclusive sin que se manifieste la enfermedad clínicamente<sup>15</sup>.

La diabetes mellitus es un problema de salud que afecta entre el 2 y el 5 % de la población mundial. En la Declaración de las Américas sobre la Diabetes se plantea que cuando esta enfermedad está mal controlada, puede representar una pesada carga social y económica para el individuo y la sociedad, pero que es posible prevenir la enfermedad y las complicaciones en las personas que ya la tienen mediante un buen control de la glicemia<sup>16</sup>.

La educación sobre la diabetes es importante, porque permite informar, motivar y fortalecer a los afectados y a sus familiares para controlar, prevenir o retardar las complicaciones en el seno familiar<sup>17</sup>.

La diabetes mellitus tipo 2 constituye un problema creciente de salud pública, solo en Latinoamérica, donde hay alrededor de 15 millones de personas que padecen la enfermedad. En 1997, el Perú tuvo una prevalencia de 7,6 % en Lima<sup>18</sup>.

Las crisis metabólicas o complicaciones agudas que pueden aparecer en un diabético son el coma cetoacidótico, el coma hiperosmolar y la hipoglucemia. El coma diabético cetoacidótico es el resultado de la descompensación del diabético dependiente de insulina<sup>19</sup>.

### **2.3.2.3. Diabetes gestacional**

La diabetes gestacional se produce al disminuir la sensibilidad de los tejidos a la insulina. Esto se debe a que las hormonas ováricas y las placentas disminuyen la sensibilidad a la insulina, porque la madre debe secretar más insulinas para mantener los niveles de glucosa adecuados. La diabetes gestacional la padece un 2 % de las embarazadas, generalmente durante el tercer trimestre de embarazo. Esta situación desaparece tras el parto. Tienen una mayor probabilidad de padecer diabetes en partos sucesivos o en edades más tardías<sup>13</sup>.

Entre los factores que contribuyen al riesgo de diabetes gestacional está el embarazo después de los 35 años y la obesidad. Entre los principales factores de riesgo para padecer diabetes se encuentra la obesidad, la inactividad física, el exceso de consumo de grasas de origen animal, entre otros. Está demostrado que el control de ellos ayuda a prevenir la diabetes o, en su defecto, a retardar las complicaciones de los pacientes que la padecen<sup>20</sup>.

#### **2.3.2.4. Otros tipos de diabetes**

##### **Defecto genético en la acción de la insulina**

Es producida por mutaciones en el gen receptor de la insulina o las alteraciones posreceptor. Las anomalías metabólicas asociadas a las mutaciones del receptor de la insulina pueden variar desde la hiperinsulinemia y la hiperglucemia leve a la diabetes grave. Algunas personas con estas mutaciones pueden tener acantosis nigricans. Las mujeres pueden virilizarse y tener agrandamiento quístico de los ovarios.

##### **Enfermedades del páncreas exocrino**

Es un proceso que afecta el páncreas, lo daña difusamente y puede causar diabetes. Incluye la pancreatitis, el trauma, la infección, la pancreatectomía y el carcinoma de páncreas. Con la excepción del daño causado por el cáncer, para que se produzca diabetes el daño pancreático debe ser extenso; los adenocarcinomas que comprometen solo una pequeña parte del páncreas se han asociado con diabetes. Esto implica un mecanismo que no es la simple reducción en la masa celular.

##### **Diabetes inducida por fármacos o sustancias químicas**

Son medicamentos como corticoides o diuréticos, que pueden afectar la secreción de insulina. No causan diabetes por sí mismos, sino que pueden desencadenar la diabetes en individuos con resistencia a la insulina. Ciertas toxinas, como el Vacor (un veneno para ratas) y la pentamidina intravenosa, pueden destruir las células S. Las reacciones a los medicamentos son poco frecuentes.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Diseño metodológico

##### 3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo experimental, no ciego, de corte longitudinal.

##### 3.1.2. Población o muestra

El estudio se realizó en 350 pobladores entre las edades de 23 y 65, del exfundo Santa Rosa del distrito de Lurín, a las cuales se les determinó la glicemia por métodos enzimáticos, encontrándose que en 37 de ellos, que tenían hiperglicemia, el personal médico halló diabetes tipo 2.

##### 3.1.3. Criterios de inclusión

Se consideran los pacientes adultos con diabetes mellitus que necesitan tratamiento, los cuales aceptaron previo consentimiento informado, sometiéndose al tratamiento con la caigua.

##### 3.1.4. Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades hepáticas.
- Mujeres gestantes.
- Personas con glaucoma.
- Pacientes con diabetes tipo 1.
- Niños y ancianos.
- Diabéticos que estaban bajo tratamiento médico.
- Diabéticos que se administraban antidiabéticos orales.
- Diabéticos que hacían ejercicios.
- Diabéticos que tenían dietas bajas en azúcares.

### 3.1.5. Preparación y presentación de la caigua

Se preparó bajo la forma de ensalada en la cantidad de 20 g. Los pobladores aceptaron voluntariamente seguir el tratamiento por tres meses. Hay que anotar que se utilizó a un grupo de cinco pacientes como grupo control, que abandonaron el tratamiento por razones de trabajo y otras actividades. No obstante, se les pudo tomar muestra de sangre al finalizar el tratamiento, en la que se encontraron valores elevados de glucosa.

### 3.1.6. Muestra biológica

Suero sanguíneo, exento de grasa y de hemólisis.

## 3.2. Toma de muestra

En principio, se extrajo sangre de las personas que acudieron el día de la toma de muestra, en ayunas, de la vena basílica del antebrazo, en tubos de ensayo limpios y secos. Inmediatamente se procedió a separar el suero, para llevar las muestras a los laboratorios de la Universidad Wiener y realizar el procedimiento correspondiente.

### 3.2.1. Materiales de laboratorio

Pipetas automáticas 10 ul y 20 uL.

Pipetas volumétricas 2,5 Y 10 mL.

Tubo de ensayo 13x100 mL.

Gradillas de metal plastificado para tubos.

Ligaduras.

Jeringa de 5 mL.

Aguja descartable 20 gx1.

Guantes estériles.

Frasco de alcohol medicinal.

Paquete de algodón.

Esparadrapo.

### 3.2.2. Equipos

Espectrofotómetro Spectronic Genesys.

Centrífuga Hettich Rotofix.

Reactivo enzimático para glucosa, marca Valtex.

### 3.4. Método

Método enzimático.

### 3.5. Fundamento del método

La glucosa reacciona con el reactivo enzimático que contiene una mezcla de las enzimas glucosa oxidasa (GOD) y peroxidasa (POD). En la primera etapa, la glucosa es oxidada a ácido glucónico por la acción de la enzima GOD, liberándose como producto  $H_2O_2$ , el cual, en una reacción mediada por la enzima POD, reacciona con el ácido p-hidroxibenzoico y 4-aminoantipirina, produciéndose un compuesto coloreado para un rango de absorción de 505 nm, en cantidad proporcional a la cantidad de glucosa presente en la muestra.



### 3.6. Procedimiento

Se llevó el reactivo y el estándar a temperatura ambiente.

Blanco estándar muestra
Muestra ( mL) -- 0,01
Estándar (mL) -- --

Reactivo (mL) 1,00 1,00

Mezclar e incubar por cinco minutos a 37 °C. Las absorbancias se leyeron al espectrofotómetro, llevando a cero con el blanco del reactivo.

### 3.7. Cálculos

$$\text{FACTOR} = \frac{100}{\text{Abs. std}}$$

$$\text{Glucosa (mg/dL)} = \text{Factor} \times \text{abs. muestra}$$

$$\text{Glucosa (mg/dL)} = \text{Factor} \times \text{abs. muestra}$$

**IV. RESULTADOS**

**TABLA N.º 1. Niveles de glicemia en la población total**

	Valor medio mínimo	Valor medio máximo
Glicemia	80,2	193,20

**TABLA N.º 2. Niveles de glicemia antes y después del tratamiento con caigua. Grupo de pacientes con diabetes tipo 2**

	Nivel de glucosa antes del tratamiento	Nivel de glucosa después del tratamiento
N.º	37	37
Mínimo	108,56	67,79
Máximo	191,36	108,36
Media	142,78	85,15
Mediana	145,26	82,48
Varianza	596,95	146,13
Desv. típ.	24,43	12,09

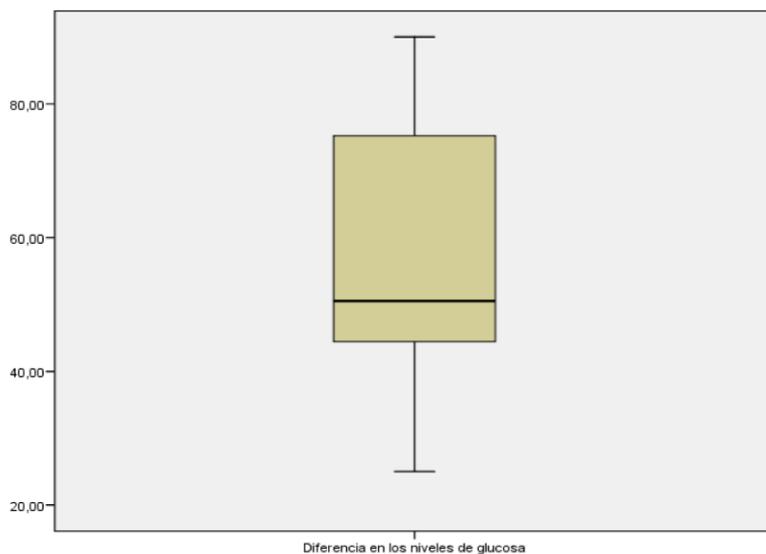
Se observa que la media antes del tratamiento con la caigua fue de 142,78 mg/dL y la media después del tratamiento, de 85,15 mg/dL.

**TABLA N.º 3 Niveles de glicemia antes y después del tratamiento con caigua en el grupo control**

	Glucosa antes	Glucosa después
1. Paciente A	147,24 mg/dL	151,3 mg/dL
2. Paciente B	146,25 mg/dL	148,4 mg/dL
3. Paciente C	146,.23 mg/dL	155,2 mg/dL
4. Paciente D	147,22 mg/dL	148,4 mg/dL
5. Paciente F	148,20 mg/dL	150,3 mg/dL

#### TABLA N.º 4. Comparación de los valores de glucosa antes y después del tratamiento con la caigua

Para poder aplicar una prueba t para muestras antes y después, se deben realizar dos pruebas: primero se realizó un gráfico de cajas. En este caso se observa que no existen valores discordantes:



Luego se aplicó una prueba de Kolmogórov, para verificar si los datos tienen una distribución normal. Para ello se emplearon las siguientes hipótesis:

$H_0$ : los datos siguen una distribución normal.

$H_A$ : los datos no siguen una distribución normal.

**TABLA 4. Prueba de Kolmogórov-Smirnov para una muestra**

	Diferencia en los niveles de glucosa
N.º	37
Z de Kolmogórov-Smirnov	.923
Sig. asintót. (bilateral)	.361

- La distribución de contraste es la normal.
- Se han calculado a partir de los datos.

Como sig. = 0,361 > 0,05, se afirma que los datos siguen una distribución normal. Sobre los resultados de estas dos pruebas se puede aplicar una prueba t para muestras pareadas:

$H_0$ : los promedios de glucosa antes y después del tratamiento son iguales, la caigua no disminuye los valores de glucosa.

$H_A$ : los valores de glucosa antes del tratamiento son mayores a los valores después del tratamiento, la caigua disminuyó significativamente los valores de glucosa.

**TABLA 5. Prueba t de muestras relacionadas**

	t	gL	Sig. (bilateral)
Nivel de glucosa antes y después del tratamiento con caigua	17,4 77	36	,000

Como sig. = 0,00 < 0,05, se puede concluir que la caigua disminuye los valores de glucosa.

## V. DISCUSIÓN

La flora en el Perú es muy abundante, y muchos de sus productos son de gran ayuda para las personas. Sin embargo, sus propiedades y efectos son poco estudiados. En el presente trabajo se investigó el efecto de la caigua, demostrándose que hay disminución significativa en los niveles de glucosa al comparar los valores antes y después del tratamiento con ella. A continuación, se muestran los resultados encontrados en el presente estudio, comparados con estudios similares con otros productos.

En el estudio realizado por Pardo (2004) se analiza el efecto del extracto de *Sessiliflorum solanum dunal* (cocona) sobre la hiperglicemia en 100 sujetos. El valor medio al inicio del tratamiento fue de 109,89 mg/dL, y después del tratamiento con cocona, fue de 85,35 mg/dL, lo que corresponde a niveles normales de glucosa. En el presente estudio hemos encontrado una disminución significativa en los niveles de glucosa luego de un tratamiento con caigua en 37 sujetos, quienes al iniciar el estudio presentaban un nivel de glucosa medio de 142,78 mg/dL (valor superior al encontrado por Pardo), y después del tratamiento, de 85,15 mg/dL (ligeramente menor al encontrado por el investigador)<sup>22</sup>.

Mayta (2004) publicó en la Revista Científica Peruana un estudio de reducción de la respuesta a glicemia posprandial posingesta de raíz fresca de Yacon en seis sujetos. Esta respuesta fue efectiva, ya que disminuyó en un 79,8 % los valores de glucosa, resultados muy similares con el presente estudio, en el que la respuesta fue de 100 %<sup>23</sup>.

En otro estudio, esta vez con la cebolla (*Allium cepa*) en el control glucémico del diabético tipo 2, López (2005) realiza un seguimiento durante tres meses en un grupo de 105 pacientes. Los valores fueron registrados cada mes y, sobre la base de la prueba t-student, se demostró una disminución significativa en los niveles de glucosa. Aunque en el presente estudio no se realizó un seguimiento por mes, sino solo al final de los tres meses, los resultados son muy similares a los encontrados por López<sup>24</sup>.

Espejo (2005) realizó un estudio del efecto de la ingesta de extracto de *Solanum sessiliflorun* (cocona) sobre la glicemia en personas adultas aparentemente sanas (126 personas). Este extracto produce una disminución

de la enfermedad en personas con diabetes tipo 2, reduciendo significativamente de 95,02 mg/dL a 78,96 mg/dL<sup>25</sup>.



## VI. CONCLUSIONES

Del estudio del tratamiento con la caigua en pacientes con diabetes tipo 2 del exfundo Santa Rosa de Lurín, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó glicemia en 350 personas en ayunas, encontrándose que presentaban un valor mínimo de 80,2 y un valor máximo de 193,20 mg/dL.
2. Se encontró que 37 personas presentan diabetes tipo 2, diagnosticadas clínicamente por el personal médico.
3. Los valores de glucosa antes y después del tratamiento fueron de 142,78 y de 85,15 mg/dL.
4. El grupo control de cinco personas presentó niveles de glucosa alto al término del tratamiento.
5. La eficacia del tratamiento de la caigua se dio en el 100 % de los pacientes diabéticos tipo 2, al disminuir sus niveles elevados.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar los principios que tiene la caigua en el tratamiento de otras patologías, como obesidad, hipercolesterolemia, entre otras.
2. Utilizar los beneficios de la caigua en otras formas de presentación para que sea un alimento mucho más apetecible.
3. Recomendar el estudio de otras plantas que provee el Perú, para el tratamiento de muchas enfermedades; algo que, a través de este campo profesional, se puede lograr: el estudio de los recursos vegetales mediante los análisis clínicos.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonzales de Buitrago Arriero J, Arrilla E, Sánchez, A. *Bioquímica clínica*. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 1998; pp. 339-361.
2. Muñoz E, Ferrer J, Agualeles J, *Prevención de la obesidad y de la diabetes mellitus tipo 2*. Documento de apoyo a las actividades de Educación para la Salud. Junta Extremadura. [Revista en Internet]; octubre-diciembre 2006. [Fecha de acceso: 9 de noviembre de 2012]. Disponible en <http://www.doredin.mec.es/documentos/00920062000038.pdf>
3. Martínez V, Maldonado J. *Tratado de nutrición en el estado de salud*. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid: Médica Panamericana. 2010; pp. 230-252.
4. León J. *Fundamentos botánicos de cultivos tropicales*. 1.<sup>a</sup> ed. Venezuela: IICA Biblioteca; 1968.
5. Añez B, Jaimez R, Espinoza W. "La caigua: cultivo con perspectiva en los Andes". *Agrotécnico*. 2009; vol. 25, pp. 33-34. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/39022610/La-caigua-y-Su-Cultivo>.
6. La Molina U. *Caigua. Programa de hortalizas*; 2000. Disponible en [http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/pdf/5-p32%20a%20p47%20\(de%20caigua%20a%20coliflor\).pdf](http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/pdf/5-p32%20a%20p47%20(de%20caigua%20a%20coliflor).pdf)
7. Bandoni A, editor. *Los recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica*. 1.<sup>a</sup> ed. La Plata: Cyted; 2000.
8. Palacios Vaccaro J. *Plantas medicinales nativas del Perú I*. 2.<sup>a</sup> ed. Lima: A&B; 1993.
9. Lizaraso M, Alvarado-Ortiz E. *Efecto de la caigua (Cyclanthera pedata) liofilizada y encapsulada sobre los niveles de colesterolemia en sujetos varones entre 40 y 65 años*. 1(3). [Fecha de acceso: diciembre de 2012]. Disponible en [http://www.medicina.usmp.edu.pe/horizonte/1997/\\_Art3\\_Vol1\\_N2.pdf](http://www.medicina.usmp.edu.pe/horizonte/1997/_Art3_Vol1_N2.pdf)
10. Peña Díaz A, Arroyo Begovich A, Gómez A, Tapia Ibarguengoytia R. *Bioquímica*. 2.<sup>a</sup> ed. México: Limusa. 1998; pp. 257-261.
11. Sánchez Z, Poma M, Peralta K, López M. *Vegetales: alimento, medicamento y belleza*. 2.<sup>a</sup> ed. Lima: Apytesa; 1995.

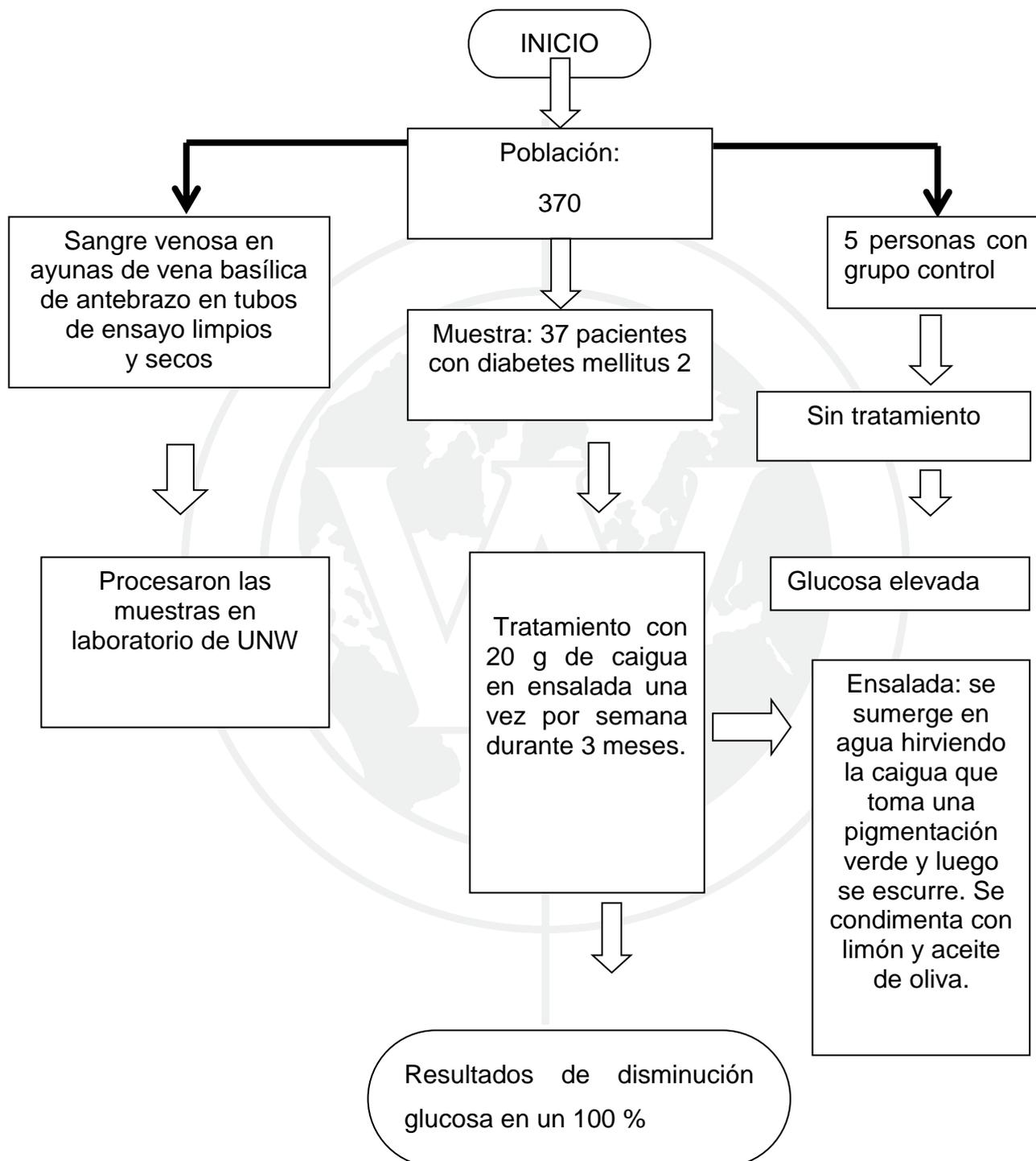
12. Macarulla M, Félix MG. *Bioquímica humana*. 2.<sup>a</sup> ed. Madrid: Reverte; 1994.
13. Montgomery R, Conway TW, Spector AA. *Bioquímica: casos y texto*. 6.<sup>a</sup> ed. Madrid: Diorki Servicios Integrales de Edición; 1999.
14. Dolores M, Fernández F. *Guía de seguimiento fármaco terapéutico sobre la diabetes*. Granada: Espai Gràfic Anagrafic. [Fecha de acceso: 9 de agosto de 2012]. Disponible en [http://ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/GUIA\\_DIABETES.pdf](http://ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/GUIA_DIABETES.pdf).
15. Soler C. "Acidosis láctica". *Revista Cubana de Medicina General e Integral*. [Revista en Internet]. 2000; 39(2): 115-119. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232000000200006&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75232000000200006&script=sci_arttext)
16. Segundo S, Rojas M, Chávez O, Millones B, Valdivia H. "Registro de 10 años de incidencia (1985-1994) de 16 diabetes mellitus tipo 1 en población infantil". *Revista Diagnóstico*. 41(2). [Fecha de acceso: 9 de agosto de 2012]. Disponible en <http://www.Fihudiagnostico.org.pe/revista/numeros/2002/marabr02/54-62.html>
17. Jiménez Navarrete MF. "Diabetes mellitus: actualización". *Acta Médica Costarricense*. [Revista en Internet]. Junio 2000; 42(2): 53-65. Disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022000000200005 &lng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022000000200005&lng=es)
18. Quirantes A, López G, Curbelo V, Jiménez J, Tubau F, Cueto T. "Programa piloto municipal "Mejorar la calidad de la vida del diabético": resultados sobre mortalidad, complicaciones y costos en la diabetes mellitus". *Revista Cubana de Medicina General e Integral*. [Revista en Internet]. Junio 2000; 16(3): 227-232. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S08642125200000300002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S08642125200000300002&lng=es)
19. Arauz G, Sánchez G, Padilla G, Fernández M, Roselló M, Guzmán S. "Intervención educativa comunitaria sobre la diabetes en el ámbito de la atención primaria". *Revista Panamericana de Salud Pública*.

- [Revista en Internet]. Washington. 2001; vol. 9. [Fecha de acceso: 12 de diciembre de 2012]. Disponible en [http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49892001000300003&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49892001000300003&script=sci_arttext)
20. Calderón J, Solís J, Castillo O, Cornejo P. “Efecto de la educación en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del Hospital Nacional Arzobispo Loayza”. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*. [Revista en Internet]. 2003; 16(1). [Fecha de acceso: 18 de diciembre de 2012].
21. Felicita-Ocampo A, Saldierna A, Resendiz de Leija R. “Asociación de los dominios (estilo de vida) de la encuesta Imevid, con glucemia, en pacientes con diabetes tipo 2”. *Revista de Sanidad Militar*. [Revista en Internet]. 2010; pp. 211-223. [Fecha de acceso: 15 de noviembre de 2012]. Disponible en [http://www.artemisaenlinea.org.mx/acervo/pdf/sanidad\\_militar/5asociaciondelos.pdf](http://www.artemisaenlinea.org.mx/acervo/pdf/sanidad_militar/5asociaciondelos.pdf)
22. Intramed. “Diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus (I)”. *Diabetes Care*. [Revista en Internet]; 2012. [Fecha de acceso: 15 de noviembre de 2012].
23. Lehninger A. *Principios de bioquímica*. 2.<sup>a</sup> ed. Barcelona: Ediciones Omega; 1991.
24. Rodríguez S, Rodríguez M. “Efecto de la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes”. *Rev. Med. Vallejana*. [Revista en Internet]. 2007; 4(1). [Fecha de acceso: 7 de diciembre de 2012] Disponible en [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S181720752007000100005&script=sci\\_arttext](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=S181720752007000100005&script=sci_arttext)
25. Pardo M. “Efecto de *Solanum sessiflorum* dunal sobre el metabolismo lipídico y de la glucosa”. *Ciencia e Investigación VII*. [Revista en Internet]; 2004. [Fecha de acceso: 9 de noviembre de 2012]. Disponible en [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ciencia/v07\\_n2/pdf/cap6.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ciencia/v07_n2/pdf/cap6.pdf)

26. Mayta P, Payano J, Peláez J. “Reducción de la respuesta glicémica postprandial post-ingesta de raíz fresca de yacón en sujetos sanos”. CIMEL. [Revista en Internet]. 2004; 9(1): 7-11. [Fecha de acceso: 15 de diciembre de 2012]. Disponible en [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=s168083982004000100002&script=sci\\_arttext](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?pid=s168083982004000100002&script=sci_arttext)
27. López I, Lozano J, Jiménez N, Rubio A. “Ingesta de cebolla como coadyuvante en el control glucémico del diabetes de tipo 2”. *Medicina Interna de México*. [Revista en Internet]. 2005; 21:44-47. [Fecha de acceso: 23 de diciembre de 2012]. Disponible en [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=30195&id\\_seccion=1479&id\\_ejemplar=3094&id\\_revista=47](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=30195&id_seccion=1479&id_ejemplar=3094&id_revista=47)
28. Espejo E. *Efecto de la ingesta del extracto de Solanum sessiflorum (cocona) sobre la glucemia en personas adultas aparentemente sanas*. [Tesis para obtener el título profesional de Químico-Farmacéutico]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2006.

IX. ANEXOS

ANEXO N.º 1  
DIAGRAMA DE FLUJO



**ANEXO N.º 2. Matriz de consistencia**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>Problema general</b> ¿La administración de la caigua produce disminución de los niveles de glucosa en personas diabéticas del exfundo Santa Rosa de Lurín?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la eficacia de la caigua (<i>Cyclanthera pedata</i>) en los pacientes con diabetes tipo 2 del exfundo Santa Rosa de Lurín.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>- El tratamiento con la caigua es capaz de disminuir los niveles de glucosa en pacientes con diabetes tipo 2.</p>	<p><b>Variable independiente</b> Tratamiento con la caigua</p>	<p><b>Método</b> El método utilizado es experimental, con diseño en paralelo aleatorizado comparativo.</p> <p><b>Diseño de investigación</b> Experimental, longitudinal, prospectivo.</p>

	<p><b>Objetivo específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar los niveles de glucemia en la población del exfundo Santa Rosa de Lurín.</li> <li>2. Identificar las personas que presentan hiperglucemia.</li> <li>3. Determinar los valores de glucosa en las personas con hiperglucemia luego del tratamiento con la caigua en la</li> </ol>		<p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Disminución de los niveles de glucosa.</p>	<p><b>Población y muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Población:</b> 350 personas.</li> <li>• <b>Muestra:</b> 37 personas que presentaban diabetes mellitus de tipo 2.</li> </ul> <p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Espectrofotómetro</b> Spectronic GENESYS</li> <li>• <b>Centrífuga:</b> Hettich Rotofix</li> <li>• <b>Reactivo</b> Enzimático para glucosa, marca Valtex.</li> </ul>
--	---	--	--	--

	<p>dosis de 20 gr durante tres meses.</p> <p>4. Determinar en un grupo control sin tratamiento con caigua en estado basal y un tiempo determinado de tres meses.</p>			
--	--	--	--	--

**ANEXO N.º 3**  
**Ficha de datos**

**N.º** -----

**Apellidos y nombres** -----

**Edad** ----- **Sexo** -----

**Dirección**-----

**Fecha** ----- **Fecha**-----

**Glucosa** ----- **mg/dL** **Glucosa** ----- **mg/dL**



**ANEXO N.º 5**

**Tratamiento con la caigua**

N.º 1	N.º 2	N.º 3	N.º 4	N.º 5	N.º 6	N.º 7	N.º 8	N.º 9	N.º 10	N.º 11	N.º 12
Fecha	Fecha	Fecha									

PACIENTES QUE RECIBIERON TRATAMIENTO POR 3 MESES (Ex Fundo Santa Rosa - Lurin)													
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	TTO1	TTO2	TTO3	TTO4	TTO5	TTO6	TTO7	TTO8	TTO9	TTO10	TTO11	TTO12
1	A. B. E.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	A. H. R.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	B. N. Z.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	C. M. M.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5	C.A. C.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6	D. Y. F.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
7	D. P. L.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8	F. P. C.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9	F.C.S.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10	F.S.H.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11	J.R.S.J.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	J. H. R.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
13	J.V. M.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	J.G. H.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
15	M.Q. C.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	M.L. C. P.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
17	M.C.A.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
18	M. O. E.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
19	M.S. A.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
20	M. G. G.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
21	R. D. L. C.L.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
22	R.F. H.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
23	S. L. R.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
24	S. Y. B. V.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
25	T. J. S.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
26	T. R. E.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
27	V. O. S.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
28	T. Q. J.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
29	G. F. G.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
30	L. G. T.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
31	J. R. M.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
32	R. L. R.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
33	M. S.C.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
34	O. P. C.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
35	C.V. B.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
36	F. H.S.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
37	M. L. A. A.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

LEYENDA

TTO = TRATAMIENTO X 3 MESES

ANEXO N.º 6

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

NOMBRE DEL PROYECTO:

EFFECTO DE LA CAIGUA (*Cyclanthera pedata*) EN PERSONAS CON DIABETES TIPO 2 DEL EXFUNDO SANTA ROSA DE LURÍN, AÑO 2012

**Autorización para realización. La determinación bioquímico de la glicemia se realizó mediante método enzimático.**

Yo,.....  
 identificado(a) con DNI N.º....., declaro haber sido informado de forma clara, precisa y suficiente de los fines y objetivos, beneficios y riesgos del proyecto EFFECTO DE LA CAIGUA (*Cyclanthera pedata*) EN PERSONAS CON DIABETES TIPO 2 DEL EXFUNDO SANTA ROSA DE LURÍN, AÑO 2012

AUTORIZO, además, a que se practique a mi(s) menor(es) hijo(s):

.....  
 la recolección de muestra de sangre análisis de glicemia se realizó mediante método enzimático.

Por esta participación voluntaria no recibiré ningún tipo de remuneración económica. El personal investigador declara mantener la confidencialidad de la información obtenida, pudiendo publicar las imágenes fotográficas que considere necesarias.

Como prueba de mi autorización, suscribo la presente, con fecha:.....

.....  
 Firma

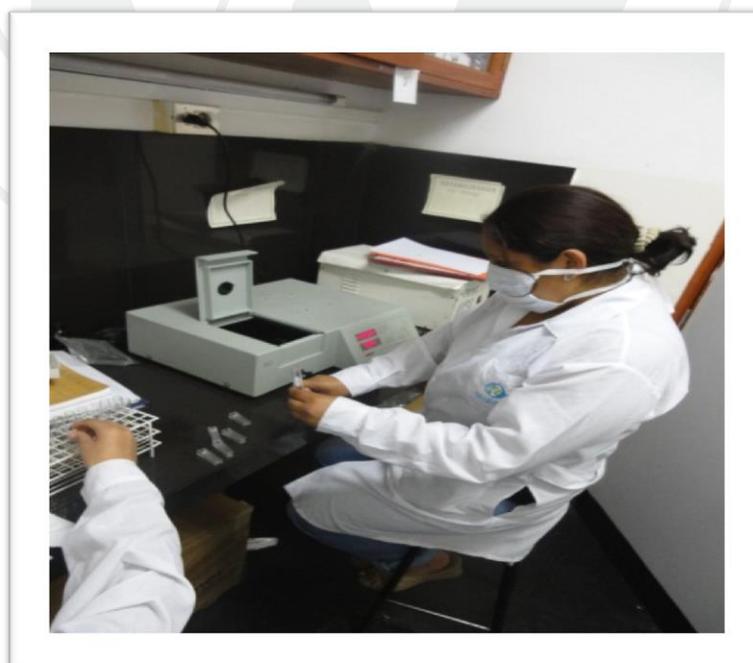
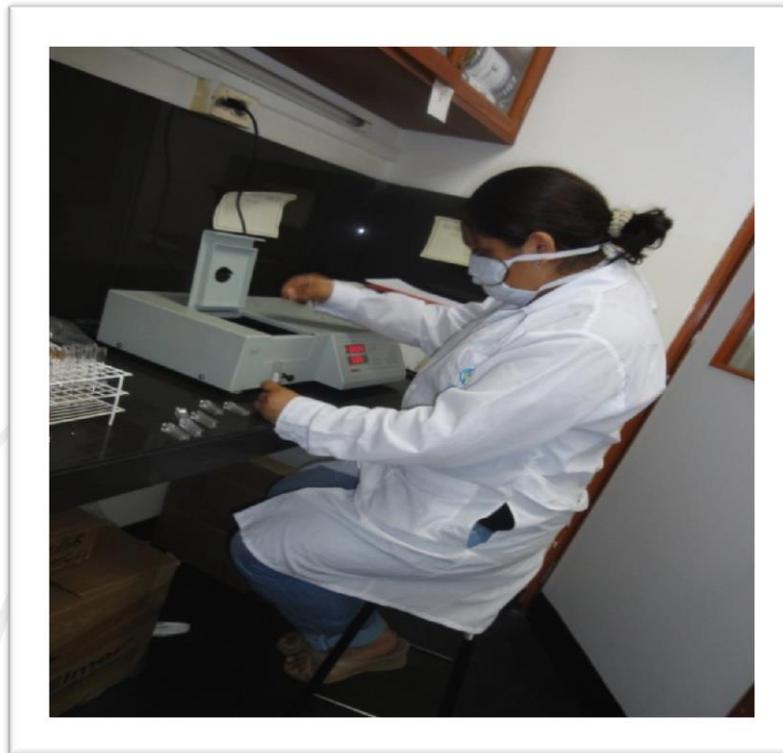
Huella digital

## ANEXO N.º 7. FIGURAS

Fig. 1. Toma de muestra a las personas del exfundo Santa Rosa, Lurín



**Fig. 2. Procesamiento de las muestras tomadas de las personas del exfundo Santa Rosa, Lurín**



**Fig. 3. El tratamiento con la caigua a las personas del exfundo Santa Rosa, Lurín**



## Materiales para toma de muestras

**Fig. 4. Guantes quirúrgicos**



**Fig. 5. Mascarilla**



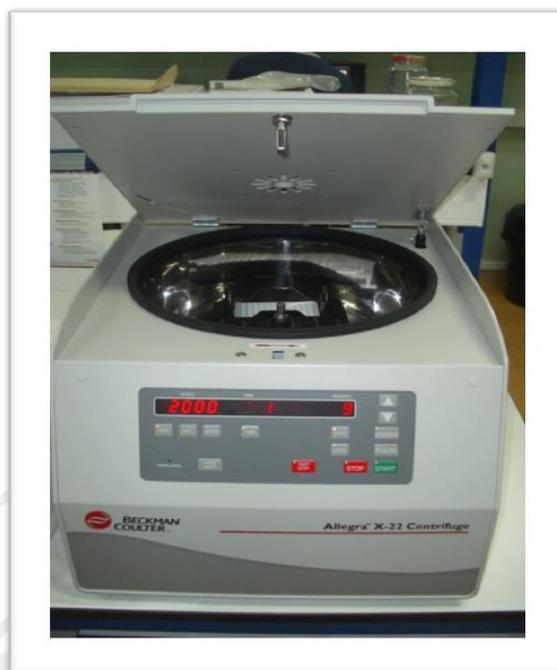
**Fig. 6. Gorro**



**Fig. 7. Mandil**



**Fig. 8. Centrífuga**



**Fig. 9. Espectrofotómetro**

