



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y  
BIOQUÍMICA**

**COMPARACIÓN DEL CONTENIDO DE POLIFENOLES  
TOTALES DEL EXTRACTO METANÓLICO DE  
DIFERENTES PARTES DE *Cajanus cajan L.* " Chivato"**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTORA**

**MIÑANO SALINAS, JUANA CRISTINA**

**ORCID: 0000-0003-0337-4764**

**ASESOR**

**VASQUEZ CORALES, EDISON**

**ORCID: 0000-0001-9059-6394**

**CHIMBOTE\_PERÚ**

**2022**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTORA**

Miñano Salinas, Juana Cristina

ORCID: 0000-0003-0337-4764

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Estudiante De  
Pregrado, Chimbote, Perú

**ASESOR** Vásquez Corales,

Edison ORCID: 0000-0001-

9059-6394

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Facultad De Ciencia  
De La Salud, Escuela Profesional De Farmacia Y Bioquímica,  
Chimbote, Perú

### **JURADO**

Rodas Trujillo, Karem Justhin

ORCID: 0000-0002-8873-8725

Claudio Delgado, Alfredo Bernard

ORCID: 0000-0002-1152-5617

Matos Inga, Matilde Anaís

ORCID: 0000-0002-3999-8491

## HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

---

Mgr. Karem Justhin, Rodas Trujillo

**Presidente**

---

Mgr. Alfredo Bernard, Claudio Delgado

**Miembro**

---

Mgr. Matilde Anaís, Matos Inga

**Miembro**

---

Dr. Edison Vásquez Corales

**Asesor**

## AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a **Dios**, por la salud, protección y el infinito amor que me brinda cada día, por ayudarme y seguir adelante con la ayuda una familia maravillosa que me dio quienes son un apoyo siempre y por alumbrar mi camino para poder alcanzar mi meta en mi vida profesional.

Agradecer también a **mis padres y hermanos** quienes con ayuda incondicional que me dan día a día en cada logro y cada caída ellos nunca me dejaron sola, sino que estuvieron ahí para ayudarme; y decirles que los quiero mucho  
**¡INFINITAMENTE GRACIAS!**

## RESUMEN

El estudio tuvo como finalidad determinar la comparación del contenido de polifenoles totales existentes en el extracto metanólico de las diferentes partes de *Cajanus cajan* L. “chivato”, utilizando un diseño no experimental y con un enfoque cuantitativo; la muestra fue recolectada en Vinzos y trasladada al laboratorio donde se realizó para el análisis respectivo (secado, pulverizado y obtención del extracto metanólico); para el análisis se realizó de la comparación del contenido de polifenoles y utilizando el método de Folin Ciocalteu; utilizo catequina como estándar para la curva de calibración; lo cual revelo los siguientes resultados de las hojas  $40.64 \pm 1.23$ ; las flores  $38.75 \pm 1.37$ ; mientras que en tallos  $15.25 \pm 0.39$  y encontrando en frutos  $3.78 \pm 0.15$  expresados en mg de catequina eq./g de muestra seca. Concluyendo que al comparar las diferentes partes de la planta de *Cajanus cajan* L. mediante el método de cuantificación y de la prueba de Tuckey se confirmó la existencia de mayor contenido de polifenoles totales en las hojas y flores, afirmándose también que no existe mucha diferencia significativa entre ambos; hallándose en tallo y frutos un menor contenido de polifenoles.

**Palabras claves:** *Cajanus cajan* L., extracto metanólico, compuestos fenólicos, Folin Ciocalteu.

## ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the comparison of the content of total polyphenols existing in the methanolic extract of the different parts of *Cajanus cajan* L. "Chivato", using a non-experimental design and with a quantitative approach; the sample was collected in Vinzos and transferred to the laboratory where it was carried out for the respective analysis (drying, pulverizing and obtaining the methanolic extract); For the analysis, the polyphenol content was compared using the Folin Ciocalteu method; I use catechin as a standard for the calibration curve; which revealed the following results for sheets  $40.64 + 1.23$ ; the flowers  $38.75 + 1.37$ ; while in stems  $15.25 + 0.39$  and finding in fruits  $3.78 + 0.15$  expressed in mg of catechin eq. /g of dry sample. Concluding that when comparing the different parts of the *Cajanus cajan* L. plant by means of the quantification method and the Tuckey test, the existence of a higher content of total polyphenols in the leaves and flowers was confirmed, also affirming that there is not much significant difference Between both; being found in stem and fruits a lower content of polyphenols.

**Key words:** *Cajanus cajan* L., methanolic extract, phenolic compounds, Folin Ciocalteu.

## CONTENIDO

<i>EQUIPO DE TRABAJO</i> .....	<i>ii</i>
<i>HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR</i> .....	<i>iii</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	<i>iv</i>
<i>RESUMEN</i> .....	<i>v</i>
<i>CONTENIDO</i> .....	<i>vii</i>
<i>INDICE DE TABLAS</i> .....	<i>viii</i>
<i>I. INTRODUCCIÓN</i> .....	<i>1</i>
<i>II-REVISIÓN DE LITERATURA</i> .....	<i>4</i>
2.1.- Antecedentes: .....	<i>4</i>
2.2.- Bases teóricas de la investigación: .....	<i>7</i>
<i>III.-HIPÓTESIS</i> .....	<i>9</i>
<i>IV.- METODOLOGÍAs</i> .....	<i>10</i>
4.1. Diseño de la investigación .....	<i>10</i>
4.2. Población y muestra. ....	<i>10</i>
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	<i>11</i>
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	<i>11</i>
4.5. Plan de análisis. ....	<i>13</i>
4.6. Matriz de consistencias .....	<i>14</i>
4.7. Principios éticos.....	<i>15</i>
<i>V. - RESULTADOS</i> .....	<i>16</i>
5.1. Resultados .....	<i>16</i>
5.2. Análisis de resultados .....	<i>18</i>
<i>VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i> .....	<i>21</i>
6.1. Conclusiones.....	<i>21</i>
6.2. Recomendaciones .....	<i>21</i>
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</i> .....	<i>22</i>
<i>ANEXOS</i> .....	<i>28</i>

## INDICE DE TABLAS

- Tabla. 1.** Comparación del contenido de polifenoles totales en hojas, flores, tallos y frutos de *Cajanus cajan* L "chivato" expresados en mg catequina equivalente por gramo de muestra seca.....16
- Tabla. 2.** Comparación del contenido de polifenoles totales en hojas, flores, tallos y frutos de *Cajanus cajan* L "chivato" según la prueba de Tukey.....17



## **I. INTRODUCCIÓN**

A nivel de todo el mundo según la Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que la medicina tradicional juega un papel muy importante para el servicio de la salud. La medicina tradicional se debe indicar su uso adecuado y también aumenta el número de informes sobre reacciones adversas. A fin de mejorar, prevenir, diagnosticar mediante el tratamiento de diferentes enfermedades tanto físicas como mentales, se empezaron a utilizar la medicina tradicional mediante los conocimientos, y las capacidades adquiridas en base a las practicas que se realizaron, basadas a las creencias y experiencias.<sup>1</sup>

Desde la antigüedad las plantas medicinales han sido utilizadas con el fin de prevenir, tratar y aliviar diversos padecimientos; así mismo menciona Verdel A.<sup>2</sup>; la especie vegetal está compuesta por propiedades químicas las cuales sirven para tratar o solucionar y curara diversas enfermedades presentes en el ser humano; este tipo de uso permite que las plantas sean utilizadas en distintas culturas, así como también en los llamados como curanderos o hierbateros.

Los conocimientos en base a las plantas medicinales son de un amplio margen; basándose desde las creencias que nos comparten las distintas culturas; tal cual lo menciona Oblita G.<sup>3</sup>; para la utilización de la medicina que se basa mediante las plantas, los minerales o también los animales, para el bienestar y la prevención de enfermedades presentes en los seres humanos.

Aun en la actualidad existe una brecha entre la medicina tradicional y la medicina científica, las cuales con necesarios para la investigación y la obtención de resultados óptimos para el tratamiento de distintos males que presentan la población como lo

describe Arroyo H.<sup>4</sup>, donde vincula la importancia que existen entre la medicina tradicional con la medicina científica.

La utilización de las plantas es de amplia magnitud ya que no solo es utilizada por los pueblos cercanos sino también se utiliza mundialmente; como lo expresa la Organización Mundial de Salud “OMS”<sup>1</sup>; muchas de las enfermedades existentes en el mundo son tratadas en base a las plantas, como un tratamiento alternativo que está basado en la medicina tradicional.

Al utilizar las plantas medicinales se podría mencionar que existen diferente forma; como nos menciona Singh R.<sup>5</sup>; el ser humano considera a las plantas medicinales como la estructura tradicional una columna vertebral, por lo que se utiliza desde hace miles de años tanto como infusiones, cataplasmas, cocciones, polvos, pomadas y tinturas; que sirven para tratar o aliviar enfermedades o trastornos que aquejan en la salud de la población.

Dentro de este grupo de leguminosas se encuentra el gandul (*Cajanus cajan*) conocido también como guandú o quinchoncho; como lo expresa la FAO.<sup>6</sup>; es una leguminosa de grano con elevado valor nutritivo, procedente de la India, considerada como una planta forrajera y un arbusto perenne que crece de 1-3 metros de altura, además representa una fuente importante de proteína.

Se podría mencionar que en algunos pueblos la planta de *Cajanus cajan* l. “Chivato”, es utilizada de acuerdo a las dolencias que presentan para el tratamiento o alivio de dolor de cabeza; así como también para combatir la anemia; y para tatar diversas enfermedades, los lugares más producibles de dicha planta es en Nepeña Casma, Vinzos y Huarmey.

El presente estudio de investigación se realizó con la finalidad de Determinar la comparación del contenido de polifenoles totales existentes en el extracto metanólico de las diferentes partes de *Cajanus cajan* L. “Chivato”; utilizando distintas partes de una solo plantas para la comprobación y verificación que se puede utilizar para tratar diversas enfermedades. De la realidad problemática expuesta se podrá extraer un problema de investigación que lo se puede definir de la siguiente manera: ¿Existirá diferencia significativa del contenido de polifenoles totales en el extracto metanólico de las diferentes partes de *Cajanus cajan* l?

### **Objetivo general**

Comparación del contenido de polifenoles totales del extracto metanólico de diferentes partes de *Cajanus cajan* L. “chivato”.

### **Objetivos específicos**

Determinar el contenido de polifenoles totales del extracto metanólico de las hojas, tallos, flores y frutos de *Cajanus cajan* L. “chivato”. expresado en mg de catequina eq. /g de muestra seca.

Comparación de polifenoles totales en las hojas, flores, frutos y tallos de *Cajanus cajan* L. “chivato” mediante la prueba Tuckey expresados en mg de equivalente a catequina por gramo de muestra seca.

## II-REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1.- Antecedentes:

Purizaca C.<sup>7</sup>, en su estudio realizado en el tallo, hojas y flores en el que determino el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante de la planta *Salvia splendens*; donde utilizo el método de Folin Ciocalteu para la cuantificación de polifenoles totales y como estándar para la determinación de antioxidante realizo la técnica de DPPH con trolox. Obteniendo como resultado que existe la presencia de polifenoles en mayor cantidad en la muestra realizada en infusión de hojas y flores, mientras que en la muestra extraída del extracto metanólico la cual mostro que la presencia de polifenoles es menor. Por lo que concluyó afirmando que la planta de *Salvia splendens* contiene polifenoles total y capacidad antioxidante.

Chávez J.<sup>8</sup>; durante el año 2017, mediante el método de maceración se evaluó realizar la extracción hidroalcohólico de las hojas de *Cajanus cajan* L. “frejol de palo” evaluaron el producto del extracto hidroalcohólico; dicho estudio fue de gran importancia para el examen fitoquímico de frejol de palo permitiendo poder identificar metabolitos secundarios existentes del extracto realizado a las hojas de *Cajanus cajan* L. luego de la realización de del método de tamizaje fitoquímico, se desarrolló un análisis para cuantificar el porcentaje de los fenoles totales que están presentes en el extracto hidroalcohólico. Obteniendo como resultado positivo que la mayoría si presentaba mayor porcentaje.

Según Quintanilla A.<sup>9</sup>; realizo en el 2003 ejecutando en el centro de investigaciones de productos naturales la actividad antioxidante en la cascara de distintos frutos; obteniendo en sus resultados investigados en cada muestra el contenido polifenoles y

dando como resultado lo siguiente: en chaucha se encontró  $2747,8 \pm 52.84$ ; mientras que en frejol de palo se encontró  $54,725 \pm 0,18$ ; también se utilizó para la cuantificación de los polifenoles el método de Folin- Ciocalteu, de esta manera se pudo concluir que al obtener dichos resultados existe mayor contenido de polifenoles en la cascara del frejol chaucha y menor contenido en la cascara del frejol de palo y también se hay mayor eficiencia en la actividad antioxidante en la cascara del frejol chaucha.

Según el autor Macías R. y Suarez J.<sup>10</sup>; En su trabajo que realizo en el año 2019 que fue determinar polifenoles totales y actividad antioxidante de la cáscara de veteraba (*Beta vulgaris L.*) por el método DPPH. Donde se determinó la concentración de polifenoles totales presentes en el extracto etanolico utilizando el método de Folin–Ciocalteu. Finalmente, para la obtener el resultado se procedió a cuantificar la concentración de polifenoles totales con el método de Folin–Ciocalteu obteniendo un porcentaje de 1.36%, la cual se aproxima a la concentración de la pulpa, para luego ser evaluado la capacidad antioxidante de la cáscara con el método DPPH obteniendo una concentración de 452,2 mg TE/ 100 g, que es mayor a las concentraciones que se encuentra en la pulpa de la misma.

Según el autor Muños J.<sup>11</sup>; En su investigación de la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles en hojas y cortezas de seis especies leguminosas en extracto metanólico y acuoso en Lima, Perú. Obteniendo como resultado mayor capacidad de inhibición de radical libres presentes en el extracto de las hojas de *Copaifera pauper* "copa iba"; dereminaron que, en las hojas de la especie, *Copaifera pauper*, se encontró mayor contenido de polifenoles en las hojas.

Muji R y Roosmarinto R.<sup>12</sup>; En el año 2017 realizaron un estudio con el objetivo de determinar el contenido de compuestos químicos en el extracto de metanol de hoja de guandú que tiene actividad anticancerígena utilizando células de cáncer colorrectal con MTT (3- (4, 5-dimetiltiazolil-2) -2, bromuro de 5-difeniltetrazolio), seguido de una prueba de citometría de flujo. El resultado de la prueba de citotoxicidad del extracto metanólico de hojas de guandú tuvo una IC50 de 307 ug/ml y con el método de citometría de flujo mostró necrosis de células.

Según los autores Caballero J.<sup>13</sup>; En su trabajo de investigación fue determinar los Fitoconstituyentes y de la actividad antimicrobiana que posee la *Tessaria integrifolia*, en el recurso medicinal del Perú de la terapia de la leishmaniasis cutánea o uta que está basada en los usos de fármacos antimoniales pentavalentes como sodio estibogluconato y antimoniato de meglumine con sus efectos colaterales. El análisis fitoquímico preliminar se efectuó mediante ensayos a la gota. Y en sus resultados obtenidos a las 24 horas mostraron que a una concentración del extracto de 100 mg/mL. La medicina tradicional es utilizada en plantas medicinales teniendo como la droga de referencia estibogluconato de sodio y realizando las lecturas a las 24 y 72 horas.

Así mismo se encontraron referencias que se utilizaron en farmacia pero que se desconoce su composición química de 39 de las especies y de 18 no se encontraron referencias de su utilización en farmacia. Algunas de ellas dieron datos empíricos obtenidos sobre usos de plantas estimularon la validación farmacológica y toxicológica.<sup>14</sup>

## 2.2.- Bases teóricas de la investigación:

### **Especie.**

Alimento perteneciente a un alto valor nutritivo y conocido también con diferentes nombres como es: frijol de palo, guandú guisante de paloma o quinchoncho esta especie es muy cultivada no solo en los pueblos cercanos, sino que también en diversas partes del mundo.<sup>15</sup>

### **Descripción botánica**

Dentro de su descripción el chivato se caracteriza por ser un árbol con tendencia a caer sus hojas, contribuyendo a brindar sombra a las personas que transcurran por las zonas que están formadas por su extenso follaje de dicha planta.<sup>16</sup>

### **Taxonomía**

Este estudio taxonómico está basado con datos sacados de un análisis fitoquímico.<sup>17</sup>

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Faboideae
<b>Orden</b>	Fabales
<b>Familia</b>	Fabaceae
<b>Genero</b>	Cajanus
<b>Especie</b>	Cajan L
<b>Nombre Vulgar</b>	Fréjol de palo, Gandul.
<b>Nombre Científico</b>	Cajanus cajan L.

### **Características de Cajanus cajan.**

Dentro de sus características se puede describir que es un arbusto de 1 metro, recto con ramificaciones y con hojas elípticas lanceoladas, con flores amarillas y con vaina de 4 a 7cm de largo y 1cm de ancho. <sup>18</sup>

### **Valor nutricional.**

Es utilizada para una dieta adecuada y para tratar diversas enfermedades; esto es utilizado en diversos continentes como son en: África, Asia y sur América; este tipo de uso de Cajanus cajan contiene buena cantidad de almidones, proteínas; también se puede decir que es una rica fuentes en carbohidratos, vitaminas y minerales. <sup>19</sup>

### **Propiedades medicinales**

#### **Principios activos.**

Según otras investigaciones indican de las hojas de Cajanus cajan contiene mayor porcentaje en flavonoides y estilbenos; también contiene azúcares reductores, resina, saponinas y terpenos. <sup>6</sup>

### **COMPOSICIONES QUÍMICAS.**

#### **Metabolitos secundarios:**

Son respuestas importantes como defensas que es sometida a heridas e identificar diferentes acciones de acuerdo a su composición química que se va modificando de acuerdo a la reacción a diversas especies. <sup>20</sup>



## **Flavonoides presentes en *Cajanus cajan***

Como variable se encuentra el grupo hidroxilo fenólico con una excelente propiedad de contenido de hierro; y una gran capacidad de antioxidante. Por ese motivo los flavonoides ejercen un papel muy importante para el deterioro oxidativo, teniendo resultados terapéuticos que van aumentando cifras patológicas, por la presencia de los flavonoides. <sup>21;22</sup>

## **Radicales libres - estrés oxidativo**

Es importante saber que ciertas clases ERO (reactivas del oxígeno) y el peróxido lipídico o los lipoperóxidos. Las reactivas del oxígeno son los que tienen una elevada capacidad del reactivo que serán:  $O_2^-$  (anión superóxido), el  $H_2O_2$  (peróxido de hidrógeno) y el radical OH (hidroxilo). Las moléculas de ácido grasos son los lipoperóxidos (R-COO) y que se encuentra en grupos hidroxilos con formación carboxilo que pueden hallar en un estado activado de singlete, radical libre de propiedades de confiriéndole. Así también podemos decir que los mecanismos oxidantes de radicales libres están directamente unido a principios, en la serie de cadena en progresión. <sup>23</sup>

## **III.-HIPÓTESIS.**

Hipótesis implícita

## IV.- METODOLOGÍA

### 4.1. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de nivel descriptivo y de diseño no experimental. Para determinar la comparación del contenido de polifenoles del extracto metanólico de hojas, flores, frutos y tallos de *Cajanus Cajan L* “chivato”



DONDE:

**M:** Extracto metabólico de hojas, tallos, frutos y flores de *Cajanus Cajan L* “chivato”

**O:** Contenido de polifenoles

### 4.2. Población y muestra.

**Población vegetal:** Conjunto de hojas, tallos, frutos y flores de *Cajanus Cajan L* “chivato”; que fue recolectada en el Departamento Ancash, Provincia del Santa, Distrito de Chimbote, en la zona del Norte en Vinzos.

**Muestra:** se empleó 0.25 gr de las hojas, tallos, fruto y flores de *Cajanus Cajan L* “chivato”; previamente secadas y pulverizadas.

**Colecta de la especie:** La presente investigación se llevó a cabo en Laboratorio de Investigación de la facultad de Farmacia y Bioquímica En la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

### 4.3. Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Contenido de Polifenoles de las hojas, tallos, frutos y flores de la planta de <i>Cajanus cajan</i> “chivato”	Grupo heterogéneo de moléculas que comparten la característica de tener en su estructura de más de uno del grupo fenólico.	Se trabajó con el reactivo Folin Ciocalteu, según valores de absorción medida en el espectrofotómetro UV/VIS.	mg de Catequina eq./g muestra seca y pulverizada

### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnicas

Se utilizó el método de la observación en forma directa y la espectrofotometría para la medición y registro de las absorbancias a través de las diferentes reacciones de coloración que se dan durante la ejecución como también otras características que se determinen por la medición a través de concentraciones.

#### Instrumentos

Los datos se realizaron mediante en registro en la ficha recolección de datos.

#### Obtención de la muestra

Se realizó un estudio a las hojas, tallos, frutos y flores de *Cajanus Cajan* L. (chivato). Recolectándose manualmente aproximadamente 250g de hojas, tallos, frutos y flores de *Cajanus cajan* L. “chivato”; en el Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento Ancash; Vinzos. Posteriormente se llevó el ejemplar completo del vegetal para su certificación de la especie botánica fue emitida por Herbarium Truxillense (HUT). Universidad Nacional de Trujillo (UNT). Facultad de Ciencias Biológicas.

**Selección:** Una vez recolectadas las hojas, tallos, frutos y flores de *Cajanus Cajan* L. (chivato), se llevó al laboratorio de química de la facultada de farmacia y bioquímica de Uladech Católica, donde se eliminó algunas partes de la planta en malas condiciones (golpeados, dañados y según el tamaño).

### **Procesamiento del extracto**

- ❖ **Lavado:** Se lavó con abundante agua potable a chorro y luego con agua destilada para eliminar partículas extrañas adheridas
- ❖ **Secado:** Se realizó el proceso de secado en estufa a 45°C durante 4 horas para las hojas, flores y 5 horas para el tallo y fruto.
- ❖ **Molienda:** La muestra fue pulverizada en un molino hasta obtener partículas finas. Y almacenada a una temperatura a 4°C hasta su posterior análisis. Donde se utilizó 0.25mg del extracto seco de las hojas, tallos y flores de *Cajanus Cajan* L. “chivato”

### **Extracto metanólico – MeOH 80% mediante la extracción exhaustiva.**

Para que se obtenga el extracto metanólico se utilizó muestras de (frutos, flores, hojas, y tallos), previamente secas para luego se realice el proceso de trituración y luego proceder a pesar 0.25g de la muestra de *Cajanus cajan* L, para ser agregado en uno de los tubos de ensayos Falcón y luego ser protegido con papel de aluminio para evitar que los rayos de luz degraden a los polifenoles sensible. Como consiguiente se añadió 10ml de metanol al 80% + 0.1 % de Ac. Fórmico; para luego llevar a agitar durante 30min. sobre un agitador magnético. Ya concluyendo con el procedimiento se llevó a centrifugar por un tiempo de 5min a velocidad de 600rpm. Este procedimiento de extracción se hizo repetidamente por 4 veces y el sobrenadante fue depositada en fiolas de 50mL y manteniéndose la sustancia en el congelador hasta realizar el estudio respectivo.<sup>7;24</sup>

### **Determinación de la cantidad de fenoles por el método de Folin- Ciocalteu**

Se agregó a una Fiola de 10 mL, 2.5 mL de agua tipo II, luego se le añadió el estándar de catequina a diferentes concentraciones (0,5; 1; 2,5; 5 y 10 ppm) para obtener la curva de calibración, adicionando a las demás fiolas 100µL del extracto metanólico, para luego agregarle 500µL del reactivo Folin Ciocalteu y luego colocarle en oscuridad por 5 minutos.

Una vez pasado el tiempo se le agrego 2 mL de Carbonato de Sodio al 10% ( $\text{Na}_2 \text{CO}_3$ ), para luego afóralo con agua tipo II y ser llevado nuevamente a oscuridad por 90 minutos a temperatura ambiente, finalmente se le llevo a leer en el espectrofotómetro ÚNICO 2800 UV/Vis con una longitud de onda de 700nm, realizándose por triplicado cada muestra. Expresando así el contenido de polifenoles totales en mg de catequina/g de muestra seca.<sup>25</sup>

#### **4.5. Plan de análisis.**

El análisis cuantitativo y descriptivo se presentará a través de tablas utilizando el programa de Excel, y la comparación utilizándose la prueba de Tuckey del programa SPSS.

#### 4.6. Matriz de consistencias

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
Comparación del contenido de polifenoles totales del extracto metanólico de diferentes partes de <i>Cajanus cajan</i> l "Chivato"	¿Existirá diferencia significativa del contenido de polifenoles totales del extracto metanólico de diferentes partes de <i>Cajanus cajan</i> l "Chivato"?	<p><b>Objetivos general</b></p> <p>Determinar la comparación del contenido de totales del extracto metanólico de diferentes partes de <i>Cajanus cajan</i> l "chivato"</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Determinar el contenido de polifenoles totales del extracto de las diferentes partes de <i>Cajanus cajan</i> l. "chivato" expresado en mg de catequina eq. /g de muestra seca.</li> <li>❖ Comparación de polifenoles totales en las hojas, flores, frutos y tallos de <i>Cajanus cajan</i> L. "chivato" mediante la prueba Tuckey.</li> </ul>	Implícita	<p><b>Dependiente:</b></p> <p><i>Cajanus cajan</i> l. "chivato"</p> <p><b>Independiente:</b></p> <p>Concentración de Polifenoles totales de la planta de <i>Cajanus Cajan</i> l. "chivato"</p>	Tipo tipo básico de nivel descriptivo	<p><b>Diseño de Investigación:</b></p> <p>Comparación de contenido de polifenoles totales del extracto metanólico de las hojas, tallos, frutos y flores de <i>Cajanus cajan</i> l según el método de Folin-Ciocalteu</p>	<p><b>Población vegetal:</b></p> <p>Conjunto de hojas, tallos, frutos y flores de <i>Cajanus Cajan</i> l.</p> <p><b>Muestra vegetal:</b></p> <p>Se emplearon aproximadamente 0.25g de hojas, tallos, frutos y flores de <i>Cajanus Cajan</i> l.</p>

#### **4.7. Principios éticos**

De acuerdo el código de ética 004 aprobado por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (CIE-ULADECH Católica), previamente a la realización. Aplicando la integridad científica, considerándose los riesgos potenciales que afecten a los participantes; además del cuidado medioambiental y biodiversidad.

Teniendo en cuenta al Comité Institucional de Ética para el desarrollo de la investigación de acuerdo como finalidad proteger a las persona, plantas y animales las cuales son objeto de investigación y que aseguran que la investigación se ciñan de los principios éticas y de las buenas practicas que se establecen en el código de ética; y así recuperar el conocimiento tradicional y la utilización herbaria, no solamente para proteger el patrimonio cultural, sino que también para anotar información relevante y científicamente demostrada por los efectos terapéuticos que sirven como fuentes para la realización de fármacos de acuerdo a sus beneficios y con la finalidad de proteger, cuidar el medio ambiente y la biodiversidad.

## V. - RESULTADOS

### 5.1. Resultados

**Tabla N° 1.** Contenido de polifenoles totales en hojas, flores, tallos y frutos de *Cajanus cajan* l. "chivato" expresados en mg catequina equivalente por gramo de muestra seca.

---

MUESTRA	TIPO DE EXTRACTO	mg de catequina eq/g muestra seca
<b>Hojas de <i>Cajanus cajan</i></b>	<b>Exhaustiva (metanólico 80%)</b>	40.64 ± 1.23
<b>Flores de <i>Cajanus cajan</i></b>	<b>Exhaustiva (metanólico 80%)</b>	38.75 ± 1.37
<b>Frutos de <i>Cajanus cajan</i></b>	<b>Exhaustiva (metanólico 80%)</b>	3.78 ± 0.15
<b>Tallos de <i>Cajanus cajan</i></b>	<b>Exhaustiva (metanólico 80%)</b>	15.25± 0.39

---

**Fuente:** Datos obtenidos de la propia investigación la cual se realizó en el laboratorio de la escuela de farmacia y bioquímica de la Universidad católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote 2019-2.



**Tabla N° 2.** Comparación de polifenoles totales en hojas, flores, tallos y frutos de *Cajanus cajan* l. "chivato", según la prueba de Tuckey expresados en mg de equivalente a catequina por gramo de muestra seca.

**Polifenoles Totales**

**HSD Tuckey<sup>a</sup>**

Muestra	N°	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Frutos	3	3,78		
Tallos	3		15,25	
Flores	3			38,75
Hojas	3			40,63
Sig.		1,000	1,000	145

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

**a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.**

**Interpretación:** Según la prueba de Tuckey podemos afirmar con un nivel significativo que el contenido promedio de polifenoles totales en los frutos es menor que en todas las demás partes de la planta, así mismo que el contenido de polifenoles entre flores y hojas no existe una diferencia significativa, pero si contienen mayor cantidad que los tallos y frutos.

## 5.2. Análisis de resultados

El análisis de investigación que se realizó tuvo como finalidad la determinación de polifenoles, de tipo básico con nivel descriptivo y de diseño no experimental, la cual nos permite que se pueda conocer la existencia y la efectividad de los compuestos fenólicos en la planta la presencia como pueden ser los flavonoides, taninos, lignina. Realizándose un estudio en base al detallado método Folin Ciocalteu; para fundamentar este método la cual reaccionara actuando al calcular la cantidad de la sustancia a analizar la que se requiere para inhibir la oxidación del reactivo dando así la reacción de los compuestos fenólicos con una coloración de azul intenso, la razón del indicador de la coloración es por el número de hidroxilos presentes en la molécula.<sup>26;27</sup>

Se podría decir que los polifenoles tienen efectos beneficiosos para la salud, lo que diversos estudios lo respaldan gracias al contenido de metabolitos que poseen, también juegan un papel importante los compuestos de naturaleza fenólica para procesos de oxidación lipídica asociando también en actividad antioxidante.<sup>28</sup>

En lo que concierne a la presencia de compuesto fenólicos, los resultados obtenidos de la **tabla 1** muestran que los resultados expresados fueron de  $40.64 \pm 1.23$  mg de catequina eq. /g de la muestra seca en hojas;  $38.75 \pm 1.37$  mg de catequina eq. /g de la muestra seca en flores;  $15.25 \pm 0.39$  mg de catequina eq. /g de la muestra seca en tallos y  $3.78 \pm 0.15$  mg de catequina eq. /g de la muestra seca en frutos. Demostrando que el mayor contenido de polifenoles se encuentra en la hoja y el menor contenido en el fruto de *Cajanus cajan* l.

Para realizar la comparación de los polifenoles en la **tabla 2** se utilizó la prueba de Tuckey, mostrando los resultados que permite que se pueda afirmar con un nivel significativo que el contenido promedio de polifenoles totales en los frutos es menor que en todas las demás partes de la planta, así mismo al comparar el contenido de polifenoles entre flores y hojas no existe una diferencia significativa, pero si contienen mayor cantidad de contenido de polifenoles que los tallos y frutos.

En un estudio realizado por Hanó C. y Tungmunnithum D. en el 2020; menciona que *Cajanus cajan* L. es una rica fuente de diferentes clases de compuestos fenólicos, incluidos flavonoides, estilbenos y cumarinas acumulados en varios órganos del chivato, utilizando tradicionalmente para curar diversas dolencias en muchas medicinas tradicionales.

Para la comparación de las diversas partes investigada del chivato, Hossain A. refiere que en los extractos crudos de las semillas o fruto del chivato existen altos contenidos de fenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante utilizándolo para el tratamiento de diversas enfermedades crónicas. Así mismo menciona Hanó C. que en las hojas de chivato también existe la presencia de fenoles totales utilizándolo así para la aplicación o tratamiento de úlceras e inflamaciones orales, así como también para tratar varios problemas de la piel incluso dentro de la boca humana. También nos menciona que usan tallos jóvenes, hojas y semillas para curar la gingivitis, la estomatitis.

Por otro lado, según Guzmán K. en el 2018; reportaron en su investigación sobre Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en *Peperomia Inaequalifolia* (Congona), perteneciente según su clase de *Cajanus cajan* L. de acuerdo a su concentración de los contenidos de fenoles totales tuvo como resultado en su preparado

de la extracción exhaustiva metanólica de la muestra seca del tallo, el contenido fue  $(22.85 \pm 1.02\text{mg de catequina eq /gr de muestra seca})$ . Concluyendo que la planta que se investigó posee cantidades de polifenoles en tallos a partir de muestra seca y fresca.

En un estudio realizado por Matos A. en 2010; en su investigación sobre Determinación de la Capacidad Antioxidante de los Compuestos Fenólicos del Sancayo (*Corryocactus brevistylus*), perteneciente a la división de *Cajanus cajan* L, reportaron que a mayor contenido de fenoles es mayor la capacidad antioxidante en el sanke, observando que de las 49 muestras analizadas la mejor muestra fue de  $439,11\mu\text{g Trolox/g muestra de capacidad antioxidante}$ ; y según Nolzco A, Guevarra D, en el 2012; en su trabajo para la Elaboración de Néctar de Sanqui, reporto la capacidad antioxidante de  $474,8\text{ ug. de eq. Trolox/gr. en el fruto del sanke}$ , mayor que la investigación anterior.

Según Quiñones G. en el 2018; en su investigación sobre la Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles de las hojas y tallo de *lippia alba*. (Mill.) N.E. Brown. (pampa orégano), perteneciente al a misma clase de *Cajanus cajan* L, nos menciona que se encontró el contenido de polifenoles en hojas y tallos que investigo dando, así como resultados: La cantidad de polifenoles expresados en mg de catequina eq/ g de muestra seca, obteniendo  $17.36 \pm 0.70$  en el extracto metanólico de las hojas y observando  $15.67 \pm 0.65$  en el extracto metanólico del tallo.

En un estudio realizado por Purizaca C. en el 2019; determino el contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante en *Salvia splendens* (Salvia Roja), el cual pertenece a la clase de *Cajanus cajan* L, obteniendo como resultado en su investigación con extractos metanólicos los siguientes valores  $13.43 \pm 0.18$  y  $36.40 \pm 2.04\text{mg}$

equivalente de catequina/g de muestra seca en hojas y flores respectivamente. Por tanto, concluyo que *Salvia splendens* tiene contenido de polifenoles y capacidad antioxidante.

## **VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

- ❖ El contenido de polifenoles demostró estar presente en los extractos secos de las hojas, flores, frutos y tallos de *Cajanus cajan* "chivato", mediante la utilización del método Folin – Ciocalteu, la cual dio como resultado de las muestras secas lo siguiente; en las hojas  $40.64 \pm 1.23$ ; las flores  $38.75 \pm 1.37$ ; mientras que en tallos  $15.25 \pm 0.39$  y encontrando en frutos  $3.78 \pm 0.15$ ; expresados en mg de catequina Eq/g de muestra seca.
- ❖ Mediante la prueba de Tuckey se pudo comprobar un nivel significativo entre las partes de la planta de *Cajanus cajan* L. mediante el promedio del contenido de polifenoles totales; afirmando que en los frutos es menor que en todas las demás partes de la planta, así mismo se podría decir que no existe diferencia significativa al comparar el contenido de polifenoles entre las flores y hojas, al comparar los tallos y frutos el nivel significativo es mayor.

### **6.2. Recomendaciones**

- ❖ Como recomendación sería poder difundir los resultados para la realización de posteriores investigaciones sobre la efectividad potencial del antioxidante en la salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización mundial de la salud. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional [Internet]. 2014-2023. [citado 11 agosto 2022]. Disponible en:  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098\\_spa.pdf;jsessionid=4E31F16281553B889B3A583C36DBA557?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf;jsessionid=4E31F16281553B889B3A583C36DBA557?sequence=1)
2. Verdel A. Conocimiento y potencial de uso de plantas medicinales en estudiantes de primaria en el estado de campeche. Agro productividad [Internet]. 2018. [Cited June 12, 2020]; 11(2): 127-134. Disponible En:  
<https://search.ebscohost.com/Login.aspx?Direct=True&Db=Fua&An=128827454&Lang=Es&Site=Ehost-Live>
3. Oblitas G. Empleo de plantas medicinales en usuarios de dos hospitales referenciales del Cusco, Perú. Revista peruana de medicina experimental y salud pública. [Internet]. 2013. [Cited June 12, 2020]; 30(1): 64-68. Disponible en:  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=86924044&lang=es &site=ehost-live>
4. Arroyo H. Plantas medicinales: importancia de vincular la medicina tradicional con la científica. Boletín INS. [Internet]. 2014; 20(7/8): 137 [En línea]. Disponible en:  
<https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/handle/INS/270>
5. Singh R. Medicinal plants: A review. Revista de Ciencias de las Plantas. [Internet]. Ene 2015; 3: 50-55 [citado el 12 de junio del 2020]. Disponible en:  
<http://article.sciencepublishinggroup.com/html/10.11648.j.jps.s.2015030101.18.htmlpaper-content-3>
6. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). Legumbres: semillas nutritivas para un futuro sostenible. [Internet]. 2016.[citado el 11 agosto del 2022]. Disponible en:  
<http://www.fao.org/3/i5528s/i5528s.pdf>

7. Purizaca C. Contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante en *Salvia splendens* "Salvia Roja". [Tesis]. 2019. [Citado el 13 de agosto del 2022]. Disponible en:  
  
[Http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Bitstream/Handle/123456789/15488/ANTIOXIDANTE DPPH PURIZACA MEJIA CARLOS ERIK.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Bitstream/Handle/123456789/15488/ANTIOXIDANTE_DPPH_PURIZACA_MEJIA_CARLOS_ERIK.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)
8. Chávez J., Chávez J. Estudio farmacognóstico y químico preliminar del extracto de las hojas de fréjol de palo (*Cajanus cajan* l. millsp) nativa de la provincia del Guayas-Ecuador. [tesis]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas, 2017. [En línea]. Disponible en:  
  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/21857>
9. Quintanilla A. Josefa R. Evaluación de la actividad antioxidante y cuantificación de quercetina en dos especies de frijol: frijol palo (*Cajanus cajan* L.) y frijol Chaucha (*Phaseolus Vulgaris* L.). [Tesis]. Tingo María- Perú. 2012. Universidad Nacional Agraria de la Selva. [En línea]. Disponible en:  
  
<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/277>
10. Macías R., Suarez J. Determinación de polifenoles totales y actividad antioxidante de la cáscara de veteraba (*Beta vulgaris* L.) [Tesis]. Ecuador. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas. 2019. [En línea]. Disponible en:  
  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40740/1/BCIEQ-T-0390%20Mac%20Candelario%20Rogger%20Bryan%20Suarez%20Silva%20Jos%20Luis.pdf>
11. Muños J. Capacidad antioxidante en seis especies vegetales de la selva peruana. [Tesis]. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2005. [En línea]. Disponible en:  
  
<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/683/T.FRS-57.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

12. Muji R., Roosmarinto R. Kajian Aktivitas Antikanker Ekstrak Daun Gude (cajanus cajan) Terhadap Sel Kanker Kolon Secara in Vitro. [Tesis]. 2017. [citado 12 agosto 2022]; 6(1): 2338 –5634. Disponible en:  
<https://teknolabjournal.com/index.php/Jtl/article/view/87>
13. Caballero C. Evaluación fitoquímica y actividad antimicrobiana de Tessaria integrifolia, recurso medicinal del Perú [Tesis]. 2014. [citado 12 agosto 2022]; 6(1): 23 –56. Disponible en:  
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4993/TESIS%20DOCTORAL%20JUAN%20CARLOS%20CABALLERO%20PALACIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Horna A., Lissette G., López C., Carlos W. Capacidad antioxidante in vitro de los flavonoides totales obtenidos de las hojas de sambucus peruviana hbk (sauco), proveniente de la ciudad de huamachuco. [Tesis]. 2012. Trujillo – Perú. Universidad Católica del Perú. [En línea]. Disponible en:  
[http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1773\\_11](http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1773_11).
15. Beyra, Ángela, et al. "Estudios etnobotánicas sobre plantas medicinales en la provincia de Camagüey (Cuba)." Anales del jardín botánico de Madrid. [En línea]. 2004. [citado 3 septiembre 2020]; 61 (2). Disponible en:  
<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/39667>
16. Carmen V, Diego M, Jaime M. El guandul (Cajanus cajan) una alternativa en la industria de los alimentos. Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial. [Internet]. Artículo Estado de Arte. 2014.[citado 3 septiembre 2020]; 12(2). Disponible en:  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=114304601&lang=es&site=ehostlive>



17. Kumar H, Bajpai V, Dubey R, Maheshwari K. Manejo de la enfermedad del marchitamiento y aumento del crecimiento y rendimiento de *C. cajan* mediante combinaciones de bacterias modificadas con fertilizantes químicos. [Internet]. 2010. [citado 2020 Jun 12]; 29(6): 591–8. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219410000037>
18. Navarro C., Restrepo M, Pérez M. El guandul (*cajanus cajan*) una alternativa en la industria de los alimentos. [Internet]. 2014. Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial [cited July 14, 2019]; 12(2): 197-206. Disponible en:  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=114304601&lang=es&site=ehost-live>
19. Muedas G. Estudio químico y de actividad antioxidante de la *Bauhinia guianensis* var. *Kuntiana* Aubl. [Tesis]. Lima. 2013. Universidad Católica del Perú. [En línea]. Disponible en:  
[http://tesis.pucp.edu.pe:8080/xmlui/bitstream/123456789/4794/1/muedas\\_taipe\\_golfer\\_actividad\\_antioxidante\\_bauhinia\\_guinensis.pdf](http://tesis.pucp.edu.pe:8080/xmlui/bitstream/123456789/4794/1/muedas_taipe_golfer_actividad_antioxidante_bauhinia_guinensis.pdf)
20. Viada E, Gómez L, Reyna I. Estrés oxidativo. *Correo Científico Médico*. [Internet]. 2017. [Citado el 26 de junio del 2020]; 21:1. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812017000100014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000100014)
21. Tungmunnithum D., Hanó C. Potencial cosmético de *Cajanus cajan* (L.) Millsp: datos botánicos, usos tradicionales, fitoquímica y actividades biológicas. [Artículo]. *Licenciatarario MDPI*, Basilea, Suiza. 2020.[Citado el 14 de junio del 2021]; 7 (4), 84. Disponible en:  
<https://www.mdpi.com/2079-9284/7/4/84/htm>
22. Pal, D., Mishra, P., Sachan, N., Ghosh, A. Biological activities and medicinal properties of *Cajanus cajan* (L) Millsp. [Artículo]. 2011. *Journal of advanced pharmaceutical technology & research*, [citado 15 julio 2022]; 2(4); 207–214. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/2231-4040.90874>

23. Clapés S., Armas D., Marquetty A, Lemani M, Márquez I, Díaz D, et al. Reduction of the antioxidant capacity in diabetic children and adolescents. *Rev Cubana Invest Bioméd* [Internet]. 2006. [citado 2019 Jun 12]; 25(2). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002006000200001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002006000200001&lng=es).
24. Ganoza M, Cotilla N. Compuestos fenólicos totales y actividad antioxidante de extractos de especies vegetales de Cachicadán, La Libertad-Perú. *Revista Perspectiva*. [Internet]. 2015. [citado 3 septiembre 2019]; 16(3): 1-2. Disponible en:  
<http://revistas.upagu.edu.pe/index.php/PE/article/view/386/329>
25. García E, Fernández S, Fuentes A. Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. ETSIAMN. Universidad Politècnica de València, 2015. Disponible en:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%c3%adnez%20et%20al.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Barberán T. Los polifenoles de los alimentos y salud. *Rev. Alimentación, nutrición y salud*. [on line]. 2003. [Citado el 21 de abril de 2021]; 10(2): 41-53. Disponible en:  
<http://digital.csic.es/bitstream/10261/18042/3/lecturaPDF.pdf>
27. Tasayco N. Actividad hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Smallanthus sonchifolius* (yacón) en ratas con diabetes tipo 1 y 2. [tesis]. Lima Perú; Universidad nacional mayor de San Marcos; 2007. [Línea]. Disponible en:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/223/Tasayco\\_yn.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/223/Tasayco_yn.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
28. Hamood A., Hossain M. Fenoles totales, contenido total de flavonoides y actividad de eliminación de radicales libres de semillas extractos brutos de gándul tradicionalmente utilizados en Omán para el tratamiento de varias enfermedades crónicas. [En línea]. *Rev. de enfermedades tropicales de Asia Pacífico*. 2015.[Citado el 14 de junio del 2021]; 5(4): 316-321. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2222180814607908>

29. Guzman K. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en *Peperomia inaequalifolia* (Congona). [Tesis]. 2018. [Citado el 14 de mayo del 2021]. 46(34): 40-70. Disponible en:
- [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/18177/capacidad%20antioxidante\\_lara\\_guzman\\_kristel\\_alexandra.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/18177/capacidad%20antioxidante_lara_guzman_kristel_alexandra.pdf?sequence=1&isallowed=y)
30. Matos A., Paredes J., González L. Determinación de la Capacidad Antioxidante de los Compuestos Fenólicos del Sancayo (*Corryocactus brevistylus*). *Ciencia y Tecnología de Alimentos*. [En línea]. 2010. [Citado el 26 de abril del 2021]; 1(2): 6-44. Disponible en:
- [https://www.researchgate.net/profile/Julio\\_Paredes-Guzman/publication/228863920\\_Determinacion\\_de\\_la\\_Capacidad\\_Antioxidante\\_de\\_los\\_Compuestos\\_Fenolicos\\_del\\_Sancayo\\_Corryocactus\\_brevistylus/links/5404b9590cf2bba34c1d03d2.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Julio_Paredes-Guzman/publication/228863920_Determinacion_de_la_Capacidad_Antioxidante_de_los_Compuestos_Fenolicos_del_Sancayo_Corryocactus_brevistylus/links/5404b9590cf2bba34c1d03d2.pdf)
31. Guevara A., Nolzco D. Elaboración de Néctar de Sanqui (*Corryocactus brevistylus* ssp. *puquiensis*). Universidad Nacional Agraria La Molina. [Tesis]. *Rev. Anales Científicos*, 2012. [Citado el 26 de abril del 2021]. 40(2): 12-20. Disponible en:
- <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=tesispe.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=009037>
32. Quiñones G. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles de las hojas y tallo de *Lippia alba* (Mill.) N.E. Brown. (pampa orégano). [Tesis]. 2018. [Citado el 15 de mayo del 2021]. Disponible en:
- [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20517/capacidad\\_antioxidante\\_radicales\\_libres\\_castillo\\_quinones\\_gladys\\_mercedes.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/20517/capacidad_antioxidante_radicales_libres_castillo_quinones_gladys_mercedes.pdf?sequence=1&isallowed=y)

## ANEXOS

Certificado de determinación taxonómica de la planta *Cajanus cajan* L. "chivato" en el Herbarium Truxillense (HUT) de la universidad nacional de Trujillo (UNT)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT)  
FLORA PERUANA 

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO:

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) especimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Superorden: Rosanae
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: *Cajanus*
- Especie: *C. cajan* (L.) Millsp.
- Nombre vulgar: "chivato"

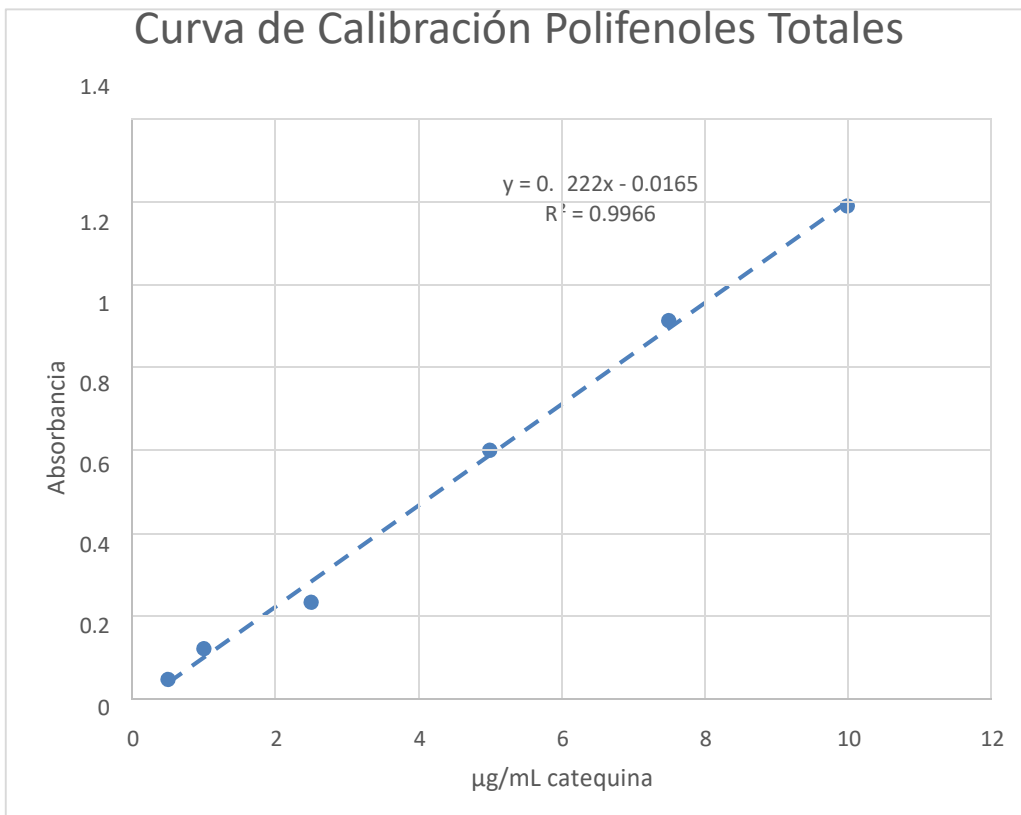
Muestra alcanzada a este despacho por JUANA CRISTINA MIÑANO SALINAS, identificada con DNI 47857077, con domicilio legal en AA. HH. Esperanza Alta Jr. Los Ángeles- Chimbote, alumna de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Privada Los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de investigación: Capacidad antioxidante y Cuantificación de polifenoles totales del extracto metanólico del fruto maduro de *Cajanus cajan* "chivato".

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 14 de noviembre del 2019.

  
  
Dr. JOSÉ MOSTACERO LEÓN  
Director del Herbario HUT

**Gráfico 1:** Curva de calibración de contenido de polifenoles totales expresados en absorbancia por concentración de catequina como estándar ( $\mu\text{g/ml}$ )



**Fuente:** Datos obtenidos directamente de la investigación.

## EJEMPLARES DE CAJANUS CAJAN



**Muestras de analito en el agitador magnético, parte del proceso de extracción**



**Conservación de las muestras de analito luego de la extracción**

