



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**“EFECTO CITOTÓXICO DE *TECOMA STANS* (HUARANHUAY)
FRENTE A LA LÍNEA CELULAR ONCOLÓGICA DE
ADENOCARCINOMA GÁSTRICO”**

Tesis para optar el título profesional de:
MÉDICO CIRUJANO

Presentado por:

Rossmery Cielo Ordaya Vásquez (0000-0003-4390-3050)

Eylen Patricia Coello Cabrera (0000-0003-1633-9968)

Asesor:

Amanda Asunción Lovera Arellano (0000-0001-8225-6920)

Lima – Perú

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Lima, 17 de enero de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Eduardo Jesús Villalobos Pacheco	<input type="checkbox"/>
Miembro: Mg. Oscar Reategui Arévalo	
Miembro: Méd. Junior Smith Torres Román	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

“EFECTO CITOTÓXICO DE TECOMA STANS (HUARANHUAY) FRENTE A LA LÍNEA CELULAR ONCOLÓGICA DE ADENOCARCINOMA GÁSTRICO”

Presentada por

Rossmery Cielo Ordaya Vásquez y Eylen Patricia Coello Cabrera

Para optar por el Título de Médicas Cirujanas

Con la asesoría de: Mg. Amanda Asunción Lovera Arellano

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado su desempeño en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple () calificar a:

Tesis: Rossmery Cielo Ordaya Vásquez			Nota (en letras): Dieciséis (16)
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()
Tesis: Eylen Patricia Coello Cabrera			Nota (en letras): Dieciséis (16)
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. Eduardo Jesús Villalobos Pacheco
Presidente del Jurado



Mg. Amanda Asunción Lovera Arellano
Asesora



Mg. Oscar Reategui Arévalo
Miembro 1



Méd. Junior Smith Torres Román
Miembro 2

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN¹

Lima, 03 de Marzo del 2023

Señor,

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente.** –

De nuestra consideración,

Yo: (Eylen Patricia Coello Cabrera y Rossmery Cielo Ordaya Vasquez), estudiante de la carrera de (Medicina Humana) de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con la asesora de tesis (Amanda Lovera Asunción), declaramos que este informe final de tesis titulado: "EFECTO CITOTÓXICO DEL TECOMA STANS (HUARANHUAY) FRENTE A LA LÍNEA CELULAR ONCOLÓGICA DE ADENOCARCINOMA GÁSTRICO", sustentado para obtener el título de (Médico cirujano) es original.


Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos ², que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



**Firma tesista:
Eylen Patricia Coello Cabrera
DNI: 74869736**



**Firma tesista:
Rossmery Cielo Ordaya Vasquez
DNI: 72367753**



**Firma del asesor de tesis
DNI: 22259387**

¹ En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

² Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Efecto citotóxico de Tecoma stans (Huaranhuay) frente a la línea celular oncológica de adenocarcinoma gástrico

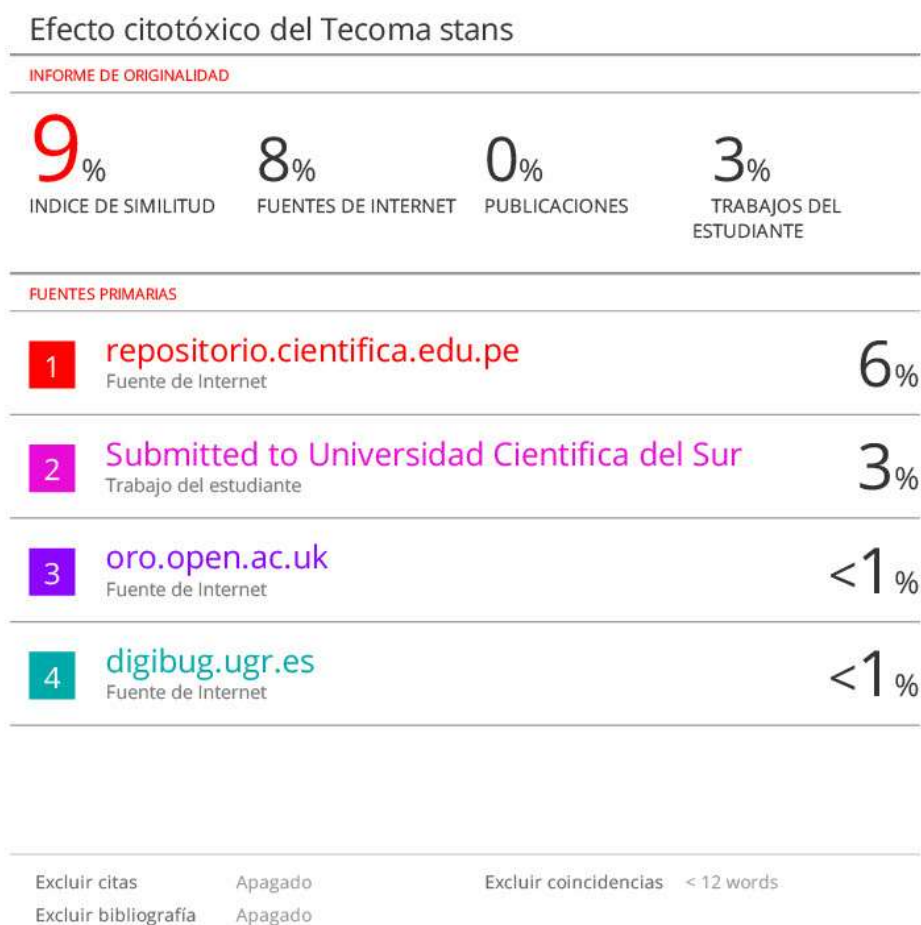
Autores. Rossmery Cielo Ordaya Vásquez; Eylen Patricia Coello Cabrera.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2030679716).

Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



RESUMEN

ANTECEDENTES: Hoy en nuestro país, el cáncer gástrico tiene una alta incidencia y aumento de la mortalidad en los últimos años. Es por ello que en esta investigación es importante para nosotros orientar nuestro estudio en base a los beneficios y propiedades medicinales de la planta *Tecoma Stans* de la familia Bignoniae, ya que múltiples estudios han demostrado que esta planta posee propiedades de gran actividad citotóxica frente a diversos tipos de cánceres como el de mama y el de pulmón. **OBJETIVO:** Nuestro objetivo es establecer el efecto citotóxico de *Tecoma Stans* en la línea celular oncológica de adenocarcinoma gástrico. **MATERIALES Y MÉTODOS:** El proyecto es un estudio experimental. Basado en reconocer la presencia de grupos funcionales de las hojas del extracto vegetal en medio hidroalcohólico al 70%, extraídos mediante “screening fitoquímico” con el fin de corroborar el efecto citotóxico de la planta ante la línea celular oncológica del adenocarcinoma gástrico, ya que su eficacia en el aumento de la inhibición celular se reflejará con un cambio notable en la coloración. **RESULTADOS:** Los hallazgos obtenidos a través del tamizaje fitoquímico mostraron la presencia (++ o +++) de taninos, polifenoles, flavonoides, aminoácidos, alcaloides, triterpenos, saponinas, aldehídos, aminas, lípidos, cetonas y azúcares reductores. Así mismo, se demostró la actividad citotóxica de la línea celular de Adenocarcinoma gástrico ante el *Tecoma Stans* Hidroalcohólico (TSOH), expresándose macroscópicamente con un cambio de coloración en las placas de cultivo de celeste brillante a rosado, posteriormente se observaron cambios morfológicos en el microscopio en 24 horas a partir de una concentración mayor de 40ug/ml encontrándose células suspendidas, adheridas y muertas, para luego a las 48 horas observar mayor cantidad de células muertas desde una concentración mínima de 20ug/ml, finalmente se analizaron dando un valor de IC 50 a las 24 horas: 9.875 ug/ mL y a las 48 horas: 6.795 ug/mL. **CONCLUSIÓN:** *Tecoma Stans* demuestra un impacto positivo en presencia de metabolitos como flavonoides y fenoles, generando un efecto citotóxico contra el adenocarcinoma gástrico, el cual se incrementa con el tiempo de exposición con TSOH.

PALABRAS CLAVE: Adenocarcinoma gástrico, *Tecoma Stans* (Huaranhuay), Actividad citotóxica, IC50.

ABSTRACT

BACKGROUND: Today in our country, gastric cancer has a high incidence and increase in mortality in recent years. That is why, in this research it is important for us to direct our study based on the benefits and medicinal properties of the Tecoma Stans plant from the Bignoniaceae family, since multiple studies have shown that this plant has properties of great cytotoxic activity against various types of cancers such as breast and lung.

OBJECTIVE: Our objective is to establish the cytotoxic effect of Tecoma Stans in the oncological cell line of gastric adenocarcinoma. **MATERIALS AND METHODS:** The project is an experimental study. Based on recognizing the presence of functional groups of the leaves of the plant extract in hydroalcoholic medium 70%, extracted through

"phytochemical screening" in order to corroborate the cytotoxic effect of the plant before the oncological cell line of gastric adenocarcinoma, since its effectiveness in increasing cell inhibition cell will be reflected with a noticeable change in coloration. **RESULTS:**

The findings obtained through phytochemical screening showed the presence (++ or +++) of tannins, polyphenols, flavonoids, amino acids, alkaloids, triterpenes, saponins, aldehydes, amines, lipids, ketones and reducing sugars. Likewise, the cytotoxic activity of the gastric adenocarcinoma cell line against the Tecoma Stans Hydroalcoholic (TSOH) was demonstrated, expressing itself macroscopically with a color change in the culture plates from bright light blue to pink, later morphological changes were observed under the microscope. In 24 hours from a concentration greater than 40ug/ml finding suspended, adhered and dead cells, and then after 48 hours observing a greater number of dead cells from a minimum concentration of 20ug/ml, were finally analyzed giving a value of IC 50 at 24 hours: 9.875 ug / mL and at 48 hours: 6.795 ug / mL. **CONCLUSION:** Tecoma Stans demonstrates a positive impact in the presence of metabolites such as flavonoids and phenols, generating a cytotoxic effect against gastric adenocarcinoma, which is increased by the time of exposure with TSOH.

KEY WORDS: Gastric adenocarcinoma, Tecoma Stans (Huaranhuay), Cytotoxic activity, IC50.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el cáncer es un tema en cuestión por su creciente importancia, ubicándose como segunda causa de muerte a nivel mundial, siendo una problemática en

salud pública. De acuerdo a la base internacional de datos GLOBOCAN en el 2020, dispuso estimaciones de mortalidad e incidencia en 185 países para 36 tipos de cáncer.⁽¹⁾ En Perú, se presentan 69 849 casos de cáncer y 35 mil fallecimientos. En cuanto Cáncer de estómago se estima una incidencia aproximadamente de 6 mil y una mortalidad de 4 979 casos.⁽²⁾ Así mismo, para lograr disminuir la morbi-mortalidad e incidencia del cáncer se requiere implementar una serie de medidas desde evaluación de riesgos, detección precoz, diagnóstico, manejo y asistencia de cuidados paliativos.⁽³⁾

El cáncer gástrico en estadio temprano puede progresar a fase avanzada en un lapso de 5 años, sin embargo, en los casos de estadio avanzado suele haber replicación de células cancerígenas en aproximadamente 1 año.⁽⁴⁾ La profilaxis primaria orienta mantener un régimen de alimentación con gran aporte en frutas, verduras y cereales; así como la detección y manejo precoz del *H. pylori.*, método que debe ejecutarse previo a la aparición de cambios estructurales de la mucosa a nivel gástrico como atrofia o metaplasia intestinal. Así mismo, para la profilaxis secundaria se requiere de orientación diagnóstica, monitoreo y control de las lesiones paraneoplásicas.⁽⁵⁾

La planta de *Tecoma Stans* es un árbol cuyo origen se da en los bosques tanto tropicales como subtropicales de América Latina, proviene de la familia *Bignoniaceae*. En 1570 fue estudiada debido a su capacidad medicinal demostrando ser eficaz ante enfermedades como la hiperglucemia, para posteriormente ser recomendado como terapia tradicional, por ende se han determinado aproximadamente 120 compuestos distribuidos en aceites volátiles, alcaloides, carotenoides, terpenoides, monoterpenos, flavonoides, glucósidos, ácidos grasos insaturados, y polifenólicos; evidenciándose principios citotóxicos, antivirales, antibacterianos e inmunológicos, frente a diversas líneas celulares oncológicas.⁽⁶⁾ Debido a su contenido de flavonoides y polifenoles se le atribuye como potentes agentes anticancerígenos, ya que presentan funciones como: acción inhibitoria de ERO (*especies reactivas del oxígeno*), síntesis proteica, asimilación de nutrientes, actividad enzimática, capacidad antioxidante y su predisposición en diversos tipos de cánceres.⁽⁷⁾

Ante recientes investigaciones se ha demostrado que la mayor actividad citotóxica y antioxidante proviene del predominio a los polifenoles y flavonoides, trabajándose con el extracto de la planta, frente a la línea celular de cáncer de pulmón, evidenciando su eficacia ante el fármaco vincristina ya que el extracto metanólico del *Tecoma Stans* a grandes concentraciones mostró mayor capacidad antioxidante que el ácido L-ascórbico

mientras que la acción citotóxica del extracto a gran concentración incrementó en un 99% la inhibición de apoptosis.⁽⁸⁾ Por otro lado, el empleo de etanol dosis-dependiente en extracto de corteza demostró viabilidad, muerte celular y citotoxicidad ante la línea celular MCF 7 (Cáncer de mama humano).⁽⁹⁾ Así mismo, estas moléculas actúan en la división celular, provocando una disminución de proteína celular, dirigiendo la proliferación de células cancerígenas, acelerando el metabolismo de los xenobióticos e impidiendo la angiogénesis, estimulando la caspasa influida por apoptosis, alterando la transducción celular a nivel proliferativo y en la angiogénesis, limitando la producción de nitrosaminas cancerígenas, incitando la destrucción del gen p53 a través de la inhibición de la mutagénesis y carcinogénesis, disminuyendo la biodisponibilidad de los estrógenos para fomentar la disminución celular de cáncer de mama e intervenir a nivel hepático excluyendo en sangre sustancias cancerígenas.⁽¹⁰⁾

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es demostrar si existe efecto citotóxico en las hojas del *Tecoma Stans*, y si hay evidencia de la interacción de metabolitos frente al adenocarcinoma gástrico.

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Este proyecto de investigación es un estudio de tipo experimental in-vitro, analítico y prospectivo. Así mismo, dicha población está constituida por la línea celular del Adenocarcinoma gástrico AGS (ECACC 89090402) las cuales han sido reconocidas, replicadas y conservadas en el Laboratorio de cultivo celular de la Universidad Científica del Sur(UCSUR).

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Se realizó el extracto de hojas de *Tecoma Stans* (Huaranhuay) procedente del Instituto Nacional de Salud. Se comenzó con la disposición de un ambiente íntegro y adecuado

para la cuantificación de las muestras, las cuales fueron correctamente lavadas, secadas y pulverizadas, para llevarlas a maceración durante 7 días en alcohol de 70°, posteriormente, fue colocada en un rotavapor RV10C a presión reducida con control de la temperatura a 40°C con 20 rpm y 70 mbar, obteniendo la resina, para luego llevarla a refrigeración con sellado hermético, teniendo como finalidad mantener y preservar el producto para realizar los ensayos relacionados al estudio.

ENSAYO DE SOLUBILIDAD DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO DEL TECOMA STANS

En dicho ensayo se utilizó 5mg de la resina seca de *Tecoma Stans* frente a 10 solventes (metanol, cloroformo, etanol 70%, etanol 96%, H₂O destilada, diclorometano, acetonitrilo, ácido clorhídrico al 1%, bicarbonato de sodio al 10% e hidróxido de sodio al 10%), agregándose a cada tubo de ensayo la cantidad de 1mL con el objetivo de establecer la solubilidad de cada componente activo frente a la muestra (**TABLA N°1**) (**FIGURA N°1**)

SCREENING FITOQUIMICO REACTIVO

A través del *screening* fitoquímico se identificó la presencia de los grupos funcionales químicos, a partir de la resina del extracto hidroalcohólico del *Tecoma Stans* (**TABLA N°2**) (**FIGURA N°2**). Estos procedimientos fueron ejecutados en el laboratorio de Química y Bioquímica de Productos Naturales de la UCSUR.

EVALUACIÓN DE LA CITOTOXICIDAD CELULAR

Se cultivaron las líneas celulares en *Dulbecco's Modified Eagle medium* suplementado con suero fetal bovino al 1 y 10% de una mezcla de antibióticos-antimicótico en estufa con 5% de CO₂ y 95% de humedad a 37°C por 24 h.⁽¹¹⁾

Para evaluar el efecto citotóxico del TSOH (*Tecoma Stans hidroalcohólico*), se siguió el protocolo reportado por Mayanga et al (2020).⁽¹²⁾ Las líneas celulares de adenocarcinoma gástrico fueron contadas a través de la cámara de Neubauer (5×10^3 células) y distribuidas en un pocillo de 96. Posteriormente, dichas células fueron incubadas por 24 y 48 horas después de añadirle TSOH en concentraciones de 20ug/mL, 40ug/mL, 80ug/mL y 160ug/mL, observando así cambios morfológicos en el microscopio, los cuales fueron fotografiados. Como grupo control positivo, se usó DMSO al 0,5%, sin incluir al extracto y como control negativo las células de Adenocarcinoma Gástrico. Transcurridas las 24 y 48 horas se añadieron a las placas que contienen las líneas celulares 20 μ L de Resazurina a 0,15mg/mL de concentración y se incubaron por 3 horas a 37 °C, para así poder evaluar la viabilidad celular. Finalmente, la absorbancia se leyó a 570 y 600 nm usando un lector de microplacas.⁽¹³⁾ Los resultados se expresaron como concentración inhibitoria media (IC50) y mediante el análisis de regresión lineal.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicó para la recopilación de datos programas informáticos de *Microsoft* como *Excel Office* versión 2016 y el programa estadístico *GraphPad Prism*, siendo utilizados como herramientas para el análisis y almacenamiento de información. Así mismo, a través del análisis de regresión no lineal se observó el efecto citotóxico, ya que la respuesta frente a las distintas dosis y el coeficiente de inhibición (IC50), evidenciaron un cambio de coloración y un porcentaje en aumento de la inhibición celular de la línea oncológica. Para la identificación de normalidad de la distribución se llevó a cabo la prueba de Shapiro-Wilk. La diferencia significativa entre valores se cotejó mediante el Test de Análisis de Varianza (ANOVA) con *post-hoc de Tukey* siendo empleado para la corrección del nivel de significancia ($p < 0,05$).

RESULTADOS

El ensayo de solubilidad mostró que la resina de *Tecoma Stans* era más soluble en metanol, hidróxido de sodio al 10% y bicarbonato de sodio al 10%. **(Ver tabla 1) (Ver figura 1)**

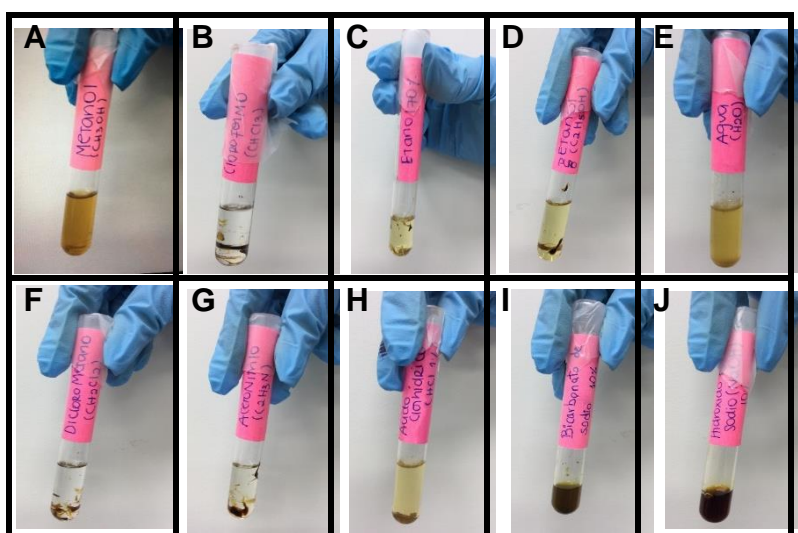
TABLA N°1: Ensayo de solubilidad del extracto hidroalcohólico del *Tecoma Stans*

ENSAYO DE SOLUBILIDAD		EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO	
Solvente	Resultado	Observación	Reacción
Metanol	+++	Soluble	Se evidencia un cambio de coloración amarillo intenso en el solvente y el precipitado evidencia una total disolución
Cloroformo	-	Insoluble	No se evidencia cambio en la coloración del solvente ni del precipitado
Etanol 70%	+	Ligeramente soluble	Se evidencia cambio en la coloración amarillo claro en el solvente
Etanol 96%	+	Ligeramente soluble	Se evidencia cambio en la coloración amarillo claro en el solvente
H2O destilada	++	Parcialmente soluble	Se evidencia cambio en la coloración amarillo turbio en el solvente y el precipitado evidencia una fragmentación parcial
Diclorometano	-	Insoluble	No se evidencia cambio en la coloración del solvente ni del precipitado
Acetonitrilo	-	Insoluble	No se evidencia cambio en la coloración del solvente ni del precipitado
Ácido clorhídrico 1%	+/-	Ligeramente soluble	Se evidencia cambio en la coloración amarillo tenue en el solvente y el precipitado se evidencia aglomerado en el fondo del tubo
Bicarbonato de sodio 10%	+++	Soluble	Se evidencia un cambio de coloración amarillo verdoso en el solvente y el precipitado evidencia una total disolución
Hidróxido de sodio 10%	+++	Soluble	Se evidencia un cambio de coloración marrón-amarillento en el solvente y el precipitado evidencia una total disolución

LEYENDA	RESULTADO
Ausente	(-)
Soluble en baja proporción	(+)

Soluble en mediana proporción	(++)
Soluble	(+++)
Muy soluble	(++++)

FIGURA N°1: ENSAYO DE SOLUBILIDAD



A: Metanol, **B:** Cloroformo, **C:** Etanol 70%, **D:** Etanol 96%, **E:** H₂O destilada, **F:** Diclorometano, **G:** Acetonitrilo, **H:** Ácido clorhídrico 1%, **I:** Bicarbonato de sodio 10%, **J:** Hidróxido de sodio 10%

El screening fitoquímico evidenció la presencia de fenoles, taninos, flavonoides, aminoácidos y aminas, esteroides y triterpenos, quinonas, catequinas, saponinas, compuestos grasos, aldehídos, cetonas, mucílagos, lípidos y azúcares reductores. **(Ver tabla 2) (Ver figura 2)**

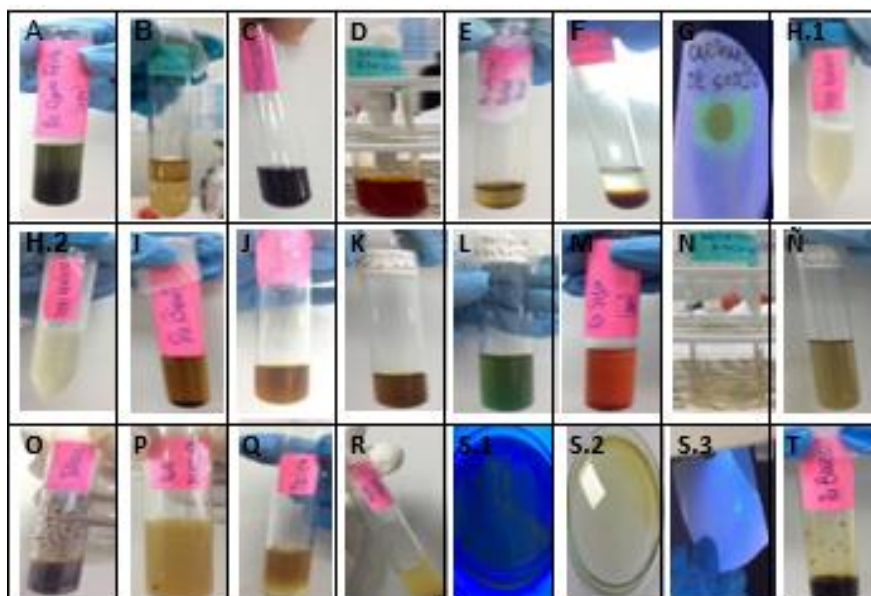
TABLA N°2: SCREENING FITOQUÍMICO REACTIVO

REACTIVO	REACCIÓN	RESULTADO POSITIVO	RESULTADO FINAL	REACCIÓN FINAL
FeCl₃	1mL extracto etanólico + V gts FeCl ₃	Colaboración verde azulado	++	Se evidencia un cambio de coloración verde grisáceo con presencia de 2-OH adyacentes
Shinoda	1mL extracto etanólico + (7 virutas de Mg metálico + V gts HCL)	Coloración roja	+	Se evidencia un cambio de coloración amarillo
Ninhidrina	1mL extracto etanólico + V gts Rvo. Ninhidrina	Coloración púrpura	+++	Se evidencia un cambio de coloración azul violáceo
Dragend orff	1mL extracto etanólico + V gts Rvo. Dragend orff	Precipitado rojo naranja	++	Se evidencia un cambio de coloración con precipitado naranja
Lieberman-Buchard	1mL extracto etanólico + V gts H ₂ SO ₄	Coloración verde o verde azulado	++	Se evidencia un cambio de coloración verde intenso
Borntrager	1 mL extracto etanólico + 3mL cloroformo + V gts NH ₄ al 10%	Coloración rosa	+	Se evidencia un cambio de coloración rojo tenue en la parte superior

Carbonato de sodio	1 mL extracto etanólico + V gts Carbonato de sodio	Cambio de coloración	+	Se evidencia un cambio de coloración verde carmelita
Prueba de espuma (Poder Afrógeno)	1mL extracto etanólico + 20mL H ₂ O destilada	Capa de espuma 2cm	0': 1 cm (+) 5': 0.6 cm (+) 15': 0.3 cm (+)	Se evidencia una disminución de espuma conforme el tiempo 0' 15'
Biuret	1 mL extracto etanólico + V gts Rvo. Biuret	Coloración rosa	-	Evidencia un cambio de coloración marrón-amarillo
Gelatina	1mL extracto etanólico + II gts Rvo. Gelatina	Precipitado blanco	+++	Se evidencia una precipitación blanca con presencia de taninos
Kedde	1 mL extracto etanólico + V gts Rvo. Kedde	Coloración violacea	-	Se evidencia un cambio de coloración amarillento verdoso
Fehling	1 mL extracto etanólico + V gts Rvo. Fehling	Coloración naranja: glucosa, maltosa y lactosa Coloración azul: sacarosa y almidón	-	Se evidencia un cambio de coloración verde
Sudán	1 mL extracto etanólico + 1mL de reactivo	Coloración roja	++	Se evidencia un cambio de coloración rojo tenue
Mayer	1mL extracto etanólico + 1mL HCL	Opalescencia	+/-	Se evidencia opalescencia
Acido Amílico	1mL extracto etanólico + 0,5 mL HCL + 1Ml alcohol amílico	Coloración rojo a marrón	-	Se evidencia un cambio de coloración amarillo verdoso

Tollens	1mL extracto etanólico + 1mL Rvo. Tollens	Coloración parda	+++	Se evidencia un cambio de coloración negro con espejo de plata metálico
Agua destilada	1mL extracto etanólico + 5mL agua destilada	Precipitado	-	No se evidencia precipitado
Molish	1mL extracto etanólico + 1mL Rvo. Molish	Coloración violácea	-	No se evidencia coloración ni presencia de anillo violeta
Agua fría	1mL extracto etanólico + agua destilada	Consistencia gelatinosa	+++	Se evidencia consistencia gelatinosa en la solución
Aceites	1mL extracto etanólico + temperatura ambiente	Aceite secante Aceite esencial Aceite fijo	+++	Aceite secante: Se evidencia película fina resinosa Aceite esencial: Se evidencia un líquido oleoso aromático que deja mancha Aceite fijo: Se evidencia grasa sobre el papel
Benedict	1mL extracto etanólico + V gts Rvo. Benedict	Precipitado marrón	++	Se evidencia una precipitación amarillo verdoso

FIGURA N°2: Screening fitoquímico

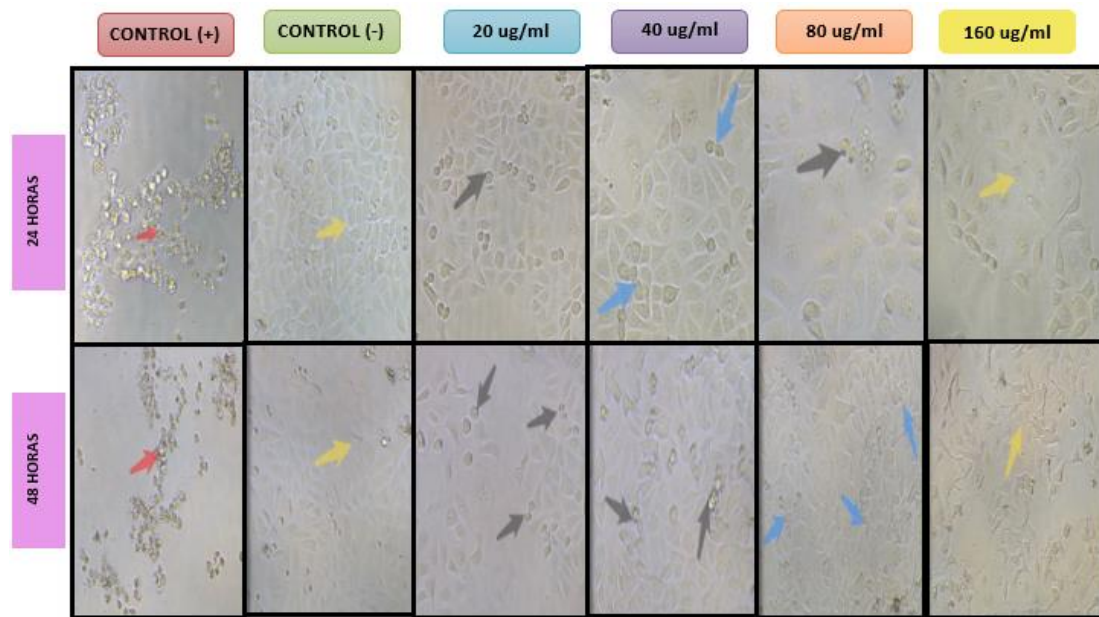


A: FeCl₃, **B:** Shinoda, **C:** Ninhidrina, **D:** Dragendorff, **E:** Liberman-Buchard, **F:** Borntrager, **G:** Carbonato de sodio, **H.1:** Prueba de espuma 0' **H.2:** Prueba de espuma 15' **I:** Biuret, **J:** Gelatina, **K:** Kedde, **L:** Fehling, **M:** Sudán, **N:** Mayer, **Ñ:** Ácido amílico, **O:** Tollens, **P:** Agua destilada, **Q:** Molish, **R:** Agua fría, **S.1:** Aceite secante, **S.2:** Aceite esencial, **S.3:** Aceite fijo, **T:** Benedict

OBSERVACIÓN DE MORFOLOGÍA CELULAR

Se evidenciaron cambios morfológicos celulares del TSOH (*Tecoma Stans* hidroalcohólico). En las primeras 24 horas, observándose células suspendidas en una concentración mínima de 20ug/ml, este efecto se incrementó a concentraciones superiores como es el caso de 40ug/ml, 80ug/ml y 160ug/ml en donde ya se observan células adheridas, amorfas y muertas. En las siguientes 48 horas, este efecto fue superior en concentraciones mínimas (20ug/ml, 40ug/ml) ya que se podían observar un mayor número de células suspendidas y muertas. **(Figura 3)**

Figura 3. Efecto del extracto hidroalcohólico del *Tecoma Stans* en la morfología de la línea celular de Adenocarcinoma Gástrico a 100x en concentraciones de 20 ug/ml, 40 ug/ml, 80 ug/ml y 160 ug/ml en la morfología. Se observa también el grupo control (+) de células sin extracto, pero con DSMO al 0,5% y como control (-) a las células de adenocarcinoma gástrico.

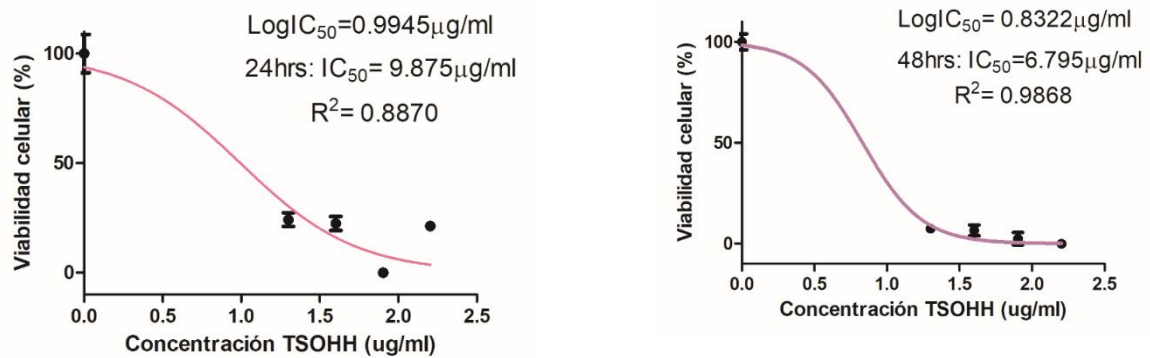


Leyenda: Flecha roja: células muertas, flecha amarilla: células vivas, flecha gris: células suspendidas, flecha celeste: células adheridas.

EFECTO CITOTÓXICO

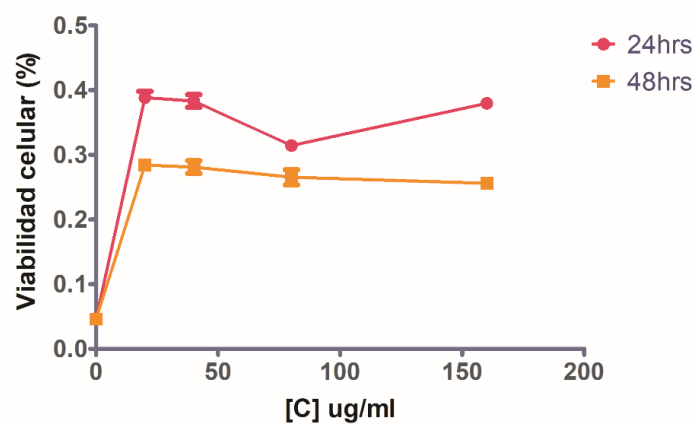
Se mostró que la línea celular de Adenocarcinoma gástrico (AGS) presentó actividad citotóxica ante el *Tecoma Stans* hidroalcohólico, con un IC_{50} a las 24 horas: 9,875 ug/mL y a las 48 horas: 6,795 ug/mL (**Figura 2**), Siendo a las 48 horas un IC_{50} menor en comparación a los resultados obtenidos a las 24 horas. Se encontró un valor significativo sobre todo a las 48 horas entre el control celular y la respuesta frente a las distintas concentraciones del extracto (20 ug/mL, 40 ug/mL, 80 ug/mL y 160 ug/mL)

Figura 2. Efecto citotóxico del extracto hidroalcohólico de *Tecoma Stans* (TSOH) sobre la viabilidad celular. La línea celular de Adenocarcinoma gástrico (AGS) fue expuesta a diversas concentraciones de TSOH (20, 40, 80 y 160 ug/mL) en un periodo de 24 y 48 horas. Se muestran los gráficos de IC50 con un log10 dependiente de la concentración (ug/mL) de TSOH frente a la viabilidad celular (%).



Leyenda: TSOH: Extracto hidroalcohólico de *Tecoma Stans*, IC₅₀: 50% inhibición del crecimiento celular, R²: Coeficiente de determinación del modelo de regresión no lineal.

Figura 3: Comparación de la viabilidad celular (%) frente a las diferentes concentraciones del extracto hidroalcohólico de *Tecoma Stans* a las 24 y 48 horas.



Leyenda: [C]: concentración de extracto hidroalcohólico de *Tecoma Stans*

DISCUSIÓN

Dentro del presente estudio uno de los objetivos de interés fue determinar a través del *screening fotoquímico* la presencia de algún metabolito en las hojas del Tecoma Stans que actúe frente al adenocarcinoma gástrico.

Para la determinación de taninos y fenoles se utilizó el reactivo de Cloruro férrico donde se evidenció dos cruces (++)/+++ con un cambio de coloración verde grisáceo con presencia de 2-OH adyacente. Ante dicho resultado, los taninos suelen destacarse por sus propiedades antidiarreicas, antisépticas, vasoconstrictoras y antioxidantes.⁽¹⁴⁾ Sumándole a ello, los fenoles también presentan actividad antiinflamatoria y antioxidante por lo que pueden producir efectos sinérgicos o antagónicos (regulando la expresión genética a nivel de proliferación y apoptosis celular, la estimulación del sistema inmune, y la regulación del metabolismo hormonal), así mismo, presenta propiedades protectoras contra el envejecimiento y el daño oxidativo, siendo anticancerígena, antimutagénica.⁽¹⁵⁾ Otro reactivo que se utilizó fue el de Gelatina donde se evidenció tres cruces (+++)/+++ con una precipitación blanca por la presencia de taninos.

Al utilizar el reactivo de Shinoda se pudo identificar la presencia de flavonoides dando como resultado una cruz (+/+++) al evidenciar un cambio de coloración amarilla. Estos presentan propiedades antibióticas sobre patógenos, virus y bacterias. Así mismo, reduce el riesgo de enfermedades cardíacas, disminuyen el crecimiento de tumores malignos y aminoran los efectos de la menopausia, y tiene otros beneficios como; antioxidante, antiinflamatorio, antiviral, antiagregante y vasculoprotector.⁽¹⁶⁾

En cuanto aminoácidos y aminos, se utilizó el reactivo de Ninhidrina, dando como resultado tres cruces (+++)/+++ evidenciándose un cambio de coloración azul violáceo. Estos aminoácidos tienen propiedades inmunes, cognitivas, neuromusculares, digestivas, inmunomoduladoras, citoprotectoras, antiinflamatorias y vasodilatadoras.⁽¹⁷⁾

En cuanto a la identificación de alcaloides, se empleó el reactivo de Dragendorff, dando como resultado dos cruces (++)/+++), donde se evidencia un cambio de coloración con precipitado naranja. Los cuales son estimulantes a nivel del sistema nervioso central, poseen propiedades parasimpaticolíticas, anticolinérgicas, antiespasmódicas, antitusivas, antimicrobiana, hipotensora, antiinflamatoria, antiviral y con gran eficacia a nivel

citotóxico y antineoplásicos. ^(18,19) Otro reactivo empleado para la identificación de alcaloides fue Mayer, quien mostro menos reacción, siendo de cruz y media (+/-/+++) evidenciándose opalescencia.

Con respecto a la realización de la prueba de Libermann-Burchard se evidenció la presencia de esteroides y triterpenos, dando como resultado dos cruces (++/+++) debido al cambio de coloración, a un color verde intenso. Dichos compuestos poseen efecto citotóxico, antiinflamatoria, hipoglicemiante, anticancerígeno, antimicrobiana, antiulceroso, antimalarica y propiedades antihipertensivas. ^(20,21,22)

Para la determinación de quinonas, se utilizó el reactivo de Borntrager, dando como resultado una cruz (+/+++), donde se evidencia un cambio de coloración rojo tenue en la parte superior. Las quinonas, debido a su capacidad acido-base y propiedades de óxido-reducción presentan actividad anticancerígena, antimalarico, antibacteriana, antifúngico. Siendo utilizados también como catárticos y laxantes, ayudando al incremento de la motilidad intestinal. ^(23,24)

En relación con la identificación de catequinas, se utilizó Carbonato de sodio, dando como resultado una cruz (+/+++), donde se presenta un cambio de coloración verde carmelita a la luz UV. Este compuesto presenta propiedades antiinflamatorias, antiácido (atenuando la pirosis, el malestar estomacal e indigestión), antiviral, antioxidante, antitumoral, antihepatotóxico y preventivo ante enfermedades coronarias. ^(25,26)

Para la determinación de saponinas, se empleó la Prueba de espuma (Poder Afrógeno), en donde se evidencia una capa de espuma a los 0' de 1 cm (+), 5' de 0,6 cm (+), 15' de 0,3 cm (+) presentando una disminución de espuma conforme transcurre el tiempo. Dentro de sus beneficios destaca su efecto citotóxico ante diversas neoplasias, antitumoral, antiinflamatorias, antifúngicas, antivirales, anti-agregante plaquetario, antiparasitarios (leishmania, trichomonas), antibacterianas e hipocolesterolemico. ^(27,28,29)

Conforme a la determinación de taninos, se utilizó la Gelatina, dando como resultado tres cruces (+++/+++) donde se muestra una precipitación blanca con presencia de taninos. Los taninos tienen características antimicrobianas, gastroprotectoras, antiulcerosos, astringente, antiinflamatoria, antiséptico, antidiabéticas, antimutagenica y quimioterapéuticas. ^(30,31)

En cuanto a la determinación de compuestos grasos, se empleó el reactivo de Sudán, dando como resultado dos cruces (++/+++), evidenciándose un cambio de coloración rojo tenue. Los compuestos grasos presentan propiedades antiinflamatorias, reducen los niveles de LDL, aumentan los de HDL, y modulan la actividad fagocítica de los macrófagos. Así mismo, el reactivo Sudán determina la presencia de esteatorrea ocasionada por una mala absorción intestinal o una mala digestión. ^(32,33)

Para la determinación de aldehídos y cetonas, se utilizó el reactivo de Tollens, el cual da como resultado tres cruces (+++/+++), evidenciándose un cambio de coloración negro con espejo de plata metálico. Este reactivo adquiere propiedades analgésicas. ⁽³⁴⁾

En cuanto a la identificación de mucílagos, se utilizó Agua fría, dando como resultado tres cruces (+++/+++), evidenciándose una consistencia gelatinosa en la solución. Esta reacción con dicho componente presenta cualidades de ser hipoglucemiantes, demulcentes (protector de mucosas), saciante, antioxidante, laxantes, protector de piel, antiinflamatorio, hipocolesterolemiantes, antidiarreico, prebiótico e hidratante. ^(35,36,37)

Con respecto a la determinación de lípidos, se emplearon tres tipos de aceite; aceite fijo, aceite secante y aceite esencial, dando como resultado tres cruces (+++/+++), evidenciándose en el aceite fijo: grasa sobre el papel, en el aceite secante: una película fina resinosa, y en el aceite esencial: un líquido oleoso aromático que deja mancha. Adquiriendo propiedades protectoras (ceras), antioxidantes, antitumorales, organolépticas, emulsionantes; así mismo, hay otras funciones de tipo: hormonal, pigmentaria, y vitamínico. ^(38,39)

Para la identificación de azúcares reductores, se utilizó el reactivo de Benedict, dando como resultado dos cruces (++/+++), evidenciándose una precipitación amarillo verdoso. Este reactivo sirve para la detección de glucosa en orina, así como para hallar algún déficit de enzimas intestinales (lactosa) causado ya sea por alteraciones congénitas o daños en la mucosa. ^(40,41)

Así mismo, en dicho proyecto se demostró que la línea celular de Adenocarcinoma gástrico (AGS) presentó actividad citotóxica ante el *Tecoma Stans* hidroalcohólico, con un IC₅₀ a las 24 horas: 9,875 ug/mL y a las 48 horas: 6,795 ug/mL, evidenciándose una mayor actividad citotóxica a las 48 horas. En estudios anteriores se demostró la actividad citotóxica y antioxidante del extracto del *Tecoma Stans* frente a la línea celular de cáncer

de pulmón y de mama. Sin embargo, a pesar de presentar diversas propiedades medicinales, el efecto citotóxico para el adenocarcinoma gástrico se da a conocer en el presente estudio; ya que Perú muestra aproximadamente 6 mil personas con dicha enfermedad, siendo los departamentos de: Huancavelica (39,4%), Huánuco (35,5%), Ayacucho (19,3%), Cajamarca (16,7%), Junín (14,1%), Lima Metropolitana (11,9%), Ancash (10,9%) y San Martín (10,7%), los que evidencian mayor proporción de casos debido a su situación de pobreza, analfabetismo y difícil acceso sanitario, siendo el Tecoma Stans de fácil accesibilidad para su empleo.⁽⁴²⁾

A su vez, el efecto citotóxico de la planta en diversos estudios ha demostrado la disminución de la proteína celular, dirigiendo la proliferación de células cancerígenas, e impidiendo la angiogénesis, estimulando la caspasa influida por apoptosis e incitando la destrucción del gen p53 por medio de la inhibición de la mutagénesis y carcinogénesis; de igual forma para próximas investigaciones se debe ahondar con los estudios frente al cáncer gástrico.

CONCLUSIONES

El Tecoma Stans posee propiedades medicinales como alcaloides, monoterpenos, carotenoides, glucósidos, aceites volátiles, ácidos grasos insaturados, terpenoides, polifenoles y flavonoides. En el estudio, se demostró que el efecto citotóxico del TSOH frente a la línea celular de adenocarcinoma gástrico (AGS) obtuvo un IC₅₀ de 9,875 ug/mL a las 24 horas y a las 48 horas de 6,795 ug/mL, siendo este un valor mayor, nos indica que el efecto se mantiene e inclusive se incrementa conforme el tiempo. Así mismo, se argumenta el efecto positivo de la planta debido a sus propiedades citotóxicas y anticancerígenas gracias a la presencia de los metabolitos mencionados anteriormente como flavonoides y fenoles. Para concluir, el presente estudio abre la posibilidad a futuras investigaciones en poder abarcar a detalle sobre el mecanismo que hace factible este efecto.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de dicho estudio declaran no tener conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a Dios por permitirnos haber llegado a este momento importante en nuestra formación profesional y le dedicamos nuestra tesis a nuestras familias por darnos el ejemplo de superación, sacrificio y su apoyo incondicional, lo cual nos llevó a superarnos cada día y a no rendirnos en el proceso, para así depararnos un futuro mejor.

A nuestra asesora, la doctora Amanda, quien nos tuvo paciencia, nos dio su apoyo incondicional y a través de sus conocimientos nos ayudó con nuestras inquietudes durante todo el desarrollo de esta investigación.

Y a nuestros compañeros caninos, Thor y Minnie, quienes nos demostraron su fidelidad acompañándonos en este proceso día a día.

A todos los mencionados, les agradecemos por su motivación para cumplir nuestros objetivos, por ayudarnos a crecer intelectualmente y como seres humanos. De ante mano, nuestro cariño infinito.

CONTRIBUCIONES DE AUTORES

Los autores contribuyeron al manuscrito final, y discutieron los resultados; así mismo, asumen la responsabilidad del caso, frente al contenido de lo enunciado.

REFERENCIAS

1. The Global Cancer Observatory [Internet]. International Agency for Research on Cancer. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/900-world-fact-sheets.pdf>. 2021 [cited 5 September 2021]
2. Peru Cancer. International Agency for Research on Cancer. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/604-peru-fact-sheets.pdf>. 2021 [cited 5 September 2021].
3. Programa Presupuestario 0024: Prevención y Control del Cáncer. Ministerio de Salud. Perú. Disponible en: https://www.minsa.gob.pe/presupuestales/doc2021/ANEXO2_6.pdf. 2021 [citado el 5 de septiembre de 2021]
4. Cárdenas-Martínez CE, Cárdenas-Dávalos JC, Játiva-Sánchez JJ. Cáncer gástrico: una revisión de la literatura. Dominio Las Cienc. 2021; 7(1):338-54. DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1646>

5. Buján Murillo S, Bolaños Umaña S, Mora Membreño K, Bolaños Martínez I, Buján Murillo S, Bolaños Umaña S, et al. Carcinoma gástrico: revisión de la literatura. *Pierna Med Costa Rica* [Internet]. 2020 [citado el 5 de septiembre de 2021];37(1):62-73. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152020000100062&script=sci_arttext
6. Jayachandran P, Kumaresan S, Ramasamy S, Ponnusamy P. Actividad antioxidante y citotóxica de *Tecoma stans* contra la línea celular de cáncer de pulmón (A549) [Internet]. *SciELO-Brasil*. 2017; 53 (3). DOI: <https://doi.org/10.1590/s2175-97902017000300204>
7. Paladar K. Estudio de la composición nutricional de las flores comestibles Diente de León (*Taraxacum officiale*), Tronadora (*Tecoma stans*), Mastuerzo (*Tropaeolum majus*), Girasol (*Helianthus annuus*) para potenciar su consumo. [Trabajo de grado]. [Ambato, Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato: 2021. 23-25 p. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/32595/1/AL%20779.pdf>
8. Zapata K, Cortés FB, Rojano BA. Polifenoles y Actividad Antioxidante del Fruto de Guayaba Agria (*Psidium araca*). *Información Tecnológica*. 2013;24(5):103-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642013000500012>
9. Sánchez L. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales presentes en hojas y tallos de *Psoralea glandulosa* (Culen). Repositorio. ULADECH. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15782/CAPACIDAD ANTIOXIDANTE_RADICALES_LIBRES_SANCHEZ_BOCANEGRA_LIZE TT JHOVANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15782/CAPACIDAD_ANTIOXIDANTE_RADICALES_LIBRES_SANCHEZ_BOCANEGRA_LIZE_TT_JHOVANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y). 2018. [citado el 15 de septiembre de 2021].
10. Anburaj G, Marimuthu M, Rajasudha V, Manikandan DR. Actividad anticancerígena in vitro *Tecoma stans* contra el cáncer de mama humano anciano amarillo (*Tecoma stans*). *Revista de Farmacognosia y Fitoquímica* [Internet]. 2016. [citado el 15 de septiembre de 2021].; 5(4): 331-334 pág. Disponible en: <https://www.phytojournal.com/archives/2016/vol5issue5/PartE/5-5-58-452.pdf>
11. Medio Eagle modificado por Dulbecco (DMEM). R & D Systems una marca biotecnológica. <https://resources.rndsystems.com/pdfs/datasheets/M18650.pdf>. [citado el 15 de septiembre de 2021].
12. Mayanga-Herrera A, Tapia-Rojas S, Fukusaki-Yoshizawa A, Marcelo-Rodríguez Á, Amiel-Pérez J. Actividad citotóxica de la fracción de cloroformo de *Piper aduncum* y su efecto sobre el ciclo celular en líneas celulares de cáncer gástrico. *Rev Perú Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2020;37(3):471-7. DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.373.5157>
13. Timor SB. Desarrollo de ensayos citómicos de alto contenido y alto rendimiento para la predicción y clasificación del riesgo tóxico de compuestos químicos [Trabajo de grado]. [Valencia, España]: Universidad de Valencia: 4 de abril de 2016. 89-91 p. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71059292.pdf>

14. Colina Ramos A. Análisis fitoquímico, determinación cualitativa y cuantitativa de flavonoides y taninos, actividad antioxidante, antimicrobiana de las hojas de “Muehlenbeckia hastulata (J.E.Sm) I.M. Johnst” de la zona de Yucay (Cusco) [Tesis]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2016. 28 págs. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/323351821.pdf>
15. Ruiz Reyes S, Venegas Casanova E. Contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante in vitro del jugo “pur pur” Passiflora tripartita var. mollissima (Passifloraceae). Scielo Perú. 2018; 25 (3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25312>
16. Hernández Guiance S, Marino L. Flavonoides: Aplicaciones medicinales e industriales. Universidad del Centro Educativo Latinoamericano [Internet]. 2019 [citado el 1 de diciembre de 2022]. (40). Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/113738/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
17. Cardona Serrate F. Proteínas y aminoácidos. Propiedades fisicoquímicas y funcionales. ETS de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/147138/Cardona%20-%20PROTEÍNAS%20Y%20AMINOÁCIDOS%20EN%20ALIMENTOS.%20PROPIEDADES%20FÍSICO-QUÍMICAS%20Y%20FUNCIONALES.pdf> [citado el 1 de diciembre de 2022]
18. Martínez Lombardo C, Cano Ortiz A. Plantas medicinales con alcaloides en la provincia de Jaén. Boletín. Instituto de Estudios Giennenses [Internet]. 2009 [citado el 1 de diciembre de 2022]. (200): 125-163 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3177058.pdf>
19. Gonzalez Chavarro C, Cabezas Gutierrez M, Pulido Blanco V. Amaryllidaceae: Fuente potencial de alcaloides. Actividades biológicas y farmacológicas. Ciencia y Agricultura [Internet]. 2020 [citado el 1 de diciembre de 2022]; 17 (3): 78-94. Disponible https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/11379
20. Cely W, Matulevich J. Triterpenos y esteroides de Salvia Leucantha (Lamiaceae) y evaluación de su capacidad antioxidante. Universidad Militar Nueva Granada. 2014; 10(1). DOI: <https://doi.org/10.18359/rfcb.340>
21. Montealegre Pinzon C. Etnobotánica Preliminar del Espíngo (ocotea quixos (lam.) kosterm.) en Medicina Tradicional Indígena Inga, Pruebas Fitoquímicas y Evaluación de Actividad Antimicrobiana [Trabajo de Grado]. [Bogotá]: Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias Carrera de Biología: 2011. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8875/tesis813.pdf>
22. Bermejo A, Pereira S. Determinación de parámetros químico-físicos de colorantes al 20% obtenidos de las hojas, tallos y frutos de Melia azedarach L (Pursiana). Centro de Estudios de Química Aplicada de la Universidad de Ciencias Médicas [Internet]. 2015 [citado el 1 de diciembre de 2022] 13(5): 670-680. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000500004

23. Leyva E, Loredó S. Importancia química y biológica de las naftoquinonas. Revisión de literatura. Universidad Autónoma de San Luis de Potosí [Internet]. 2017 [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/afinidad/article/view/320755/411246Y>
24. Fármacos con Antraquinonas. Universidad Federal de Panamá- Departamento de Farmacia Laboratorio de Farmacognosia. https://docs.ufpr.br/~cid/farmacognosia_I/Apostila/antraquinonas.pdf . 2016 [citado el 1 de diciembre de 2022]
25. Carbonato de calcio. Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud. <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a601032-es.html> . 2015 [citado el 1 de diciembre de 2022]
26. Ramos M. Características farmacológicas de las hojas de *Alternanthera lanceolata* (Benth) Schinz "lancetilla" del distrito de Urcay provincia Sánchez Carrión región La Libertad [Trabajo de Grado]. [La Libertad, Perú]:2018. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/915992/caracteristicas-farmacognosticas-de-las-hojas-de-alternanthera- RyDXzZl.pdf>
27. Garamendez E, Marthans M. Determinación de la actividad de saponinas presentes en *Pattalus mollis* (pepino de mar) contra *Candida albicans*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2020 [citado el 1 de diciembre de 2022] <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15529/Garamen>.
28. Mena L, Tamargo B. Determinación de saponinas y otros metabolitos secundarios en extractos acuosos de *Sapindus saponaria* L. Rev Cubana Plant Med [Internet] 2015 [citado 1 diciembre 2022]. 20 (1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962015000100010
29. Hernández A, Hermosilla V. Efecto de la concentración de saponina sobre la actividad hemolítica de extractos de ocho plantas medicinales en Guatemala [tesis]. [Guatemala]: Universidad de San Carlos de Guatemala: 2015. <https://core.ac.uk/download/pdf/35292891.pdf>
30. Callohuari R, Sandoval M. Efecto gastroprotector y capacidad antioxidante del extracto acuoso de las vainas de *Caesalpinia spinosa* 'tara', en animales de experimentación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2017, 78 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i1.13023>
31. Olivas F, Medrano A. Taninos hidrolizables; bioquímica, aspectos nutricionales y analíticos y efectos sobre la salud [Internet]. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. 2015. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n1/05revisión05.pdf>
32. Caballero L, Gonzales G. Alimentos con efecto antiinflamatorio [Internet]. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 2016 [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172016000100009
33. Dávila de Campagnaro E, Jáuregui Y, Aparicio A, Lobo D. Valores normales de la prueba sudan III en niños sanos menores de un año. Arch Venez Pueric Pediatr

- [Internet]. 2012 [citado el 1 de diciembre de 2022];75(1):16–9. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492012000100005
34. Luengo L, Transit M. Plantas medicinales para el tratamiento de la hipercolesterolemia. Offfarm [Internet]. 2002 [citado el 1 de diciembre de 2022];21(6):138–42. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offfarm-4-articulo-plantas-medicinales-el-tratamiento-hipercolesterolemia-13033520>
 35. Uvidia DNV, Osorio Rivera MA, Venegas NYV. Extracción, propiedades y beneficios del mucílago Dominio las Cienc [Internet]. 2020 [citado el 1 de diciembre de 2022];6(2):503–24. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7398459>
 36. Alcantara S, Ascension M. Interés farmacéutico de los mucílago. 2018. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82306/TFGterminado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 37. Muñoz L, Zúñiga MC. Propiedades fisicoquímicas y funcionales del mucílago de semilla de chía 2017 [citado el 1 de diciembre de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.umaza.edu.ar/handle/00261/877>
 38. Torres García J, Durán Agüero S. Fosfolípidos: propiedades y efectos en la salud. Nutr Hosp [Internet]. 2014;31(1):76–83. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n1/07revision07.pdf>
 39. Moreno Salazar SF. Temas seleccionados de Bioquímica General Material para uso educativo y sin fines de lucro Elaborado por [Internet]. Unison.mx. [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://dagus.unison.mx/smoreno/3%20L%C3%ADpidos.pdf>
 40. Reactivo de Bolívar G. Benedict: para qué sirve, componentes, preparación [Internet]. Lifeder. 2020 [citado el 6 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/reactivo-de-benedict/>
 41. De F, De C, Salud LA, Pilatasig M, Maribel M, Mg D, et al. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO [Internet]. Edu.ec. [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10569/1/TESIS%20MAYRA%20MOREANO%20\(1\).pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10569/1/TESIS%20MAYRA%20MOREANO%20(1).pdf)
 42. Ramos Muñoz WC, Guerrero Ramírez NN, Medina Osis JL, Guerrero León PC. Análisis de la Situación del Cáncer en Perú, 2018 [Internet]. Gob.pe. 2020 [citado el 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/5158.pdf>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



Constancia

Luego de la revisión de la solicitud, el presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) hace constar que el CIE-CIENTÍFICA ha aprobado de forma expedita la **enmienda/modificación** del proyecto de investigación que se detalla continuación:

Código de registro: **032-2021-PRE15**

Título: **Efecto antiviral del *Tecoma stans* (huarahuay) frente a SARS-CoV-2**

Investigador(es): **Rosmery Cielo Ordaya Vásquez
Eylen Patricia Coello Cabrera**

Constancia de aprobación: **51-CIEI-CIENTÍFICA-2021**

La **enmienda/modificación** corresponde a los siguientes documentos:

1. **Proyecto de investigación**, versión recibida en fecha 28 de setiembre del 2021. Se detallan los siguientes cambios:
 - a. **Modificación del objetivo general.** Por dificultades logísticas, se modificó el objetivo principal del estudio. Inicialmente, se planteaba determinar el efecto antiviral in vitro del *Tecoma stans* frente a SARS-CoV2; ahora será determinar el efecto citotóxico del *Tecoma stans* en línea celular oncológica de adenocarcinoma gástrico. En consecuencia, se modifican los objetivos específicos, población, preparación de la muestra, evaluación de la citotoxicidad, procedimientos, aspectos éticos. El título se modifica a: **"Efecto citotóxico de *Tecoma stans* (huarahuay) frente a la línea celular oncológica de adenocarcinoma gástrico"**.

Lima, 03 de enero del 2022.




Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación

RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 010 - DACMH-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2023

Villa el Salvador, 09 de enero del 2023

VISTO:

El informe de revisión independiente académica y la aprobación de un Comité de Ética del proyecto de tesis titulado: "EFECTO CITOTÓXICO DE TECOMA STANS (HUARANHUAY) FRENTE A LA LÍNEA CELULAR ONCOLÓGICA DE ADENOCARCINOMA GÁSTRICO".

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el Título de Médico Cirujano.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de la Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1º Aprobar, en vías de regularización e inscribir el proyecto de tesis titulado: "EFECTO CITOTÓXICO DE TECOMA STANS (HUARANHUAY) FRENTE A LA LÍNEA CELULAR ONCOLÓGICA DE ADENOCARCINOMA GÁSTRICO", presentado por las alumnas Rossmery Cielo Ordaya Vasquez y Eyleen Patricia Coello Cabrera, con N° de registro: **032-2021-PRE15**.

ART. 2º Nombrar al Docente Amanda Lovera Arellano, como asesor para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Mg. JORDI GRAU MONGE
Director Académico
Carrera de Medicina Humana



c.c. Archivo

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/vitae>



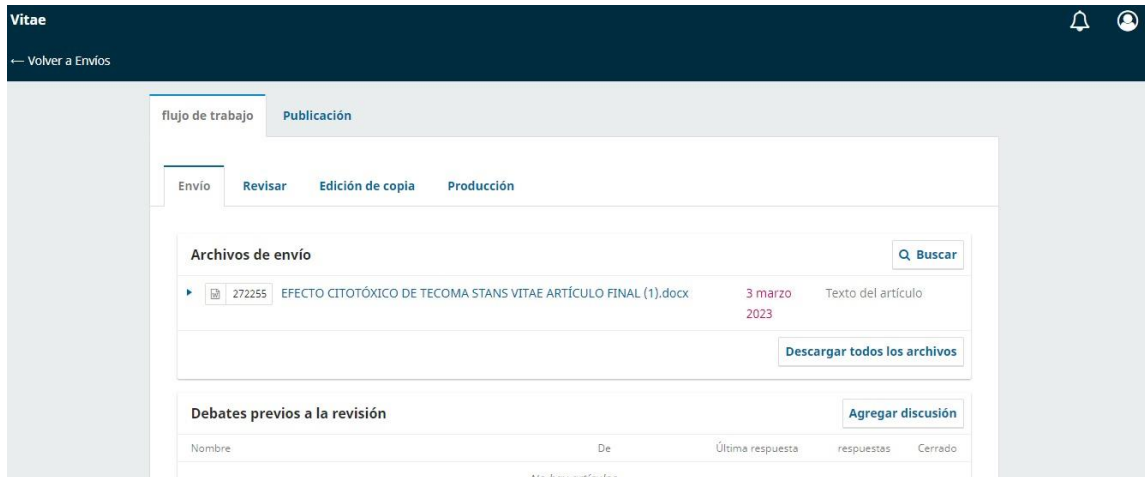
Vitae

Presentaciones

mi cola (2) Archivo Ayuda

mi asignado ▼ filtros Nueva presentación

352913 **Ordaya-Vásquez et al.**
"EFECTO CITOTÓXICO DEL TECOMA STANS (HUARANHUAY) CONTRA LA LÍNEA CELULAR ONCOLÓGICA..." Envío Vista ▼



Vitae

← Volver a Envíos

flujo de trabajo **Publicación**

Envío **Revisar** Edición de copia Producción

Archivos de envío

272255	EFECTO CITOTÓXICO DE TECOMA STANS VITAE ARTÍCULO FINAL (1).docx	3 marzo 2023	Texto del artículo
--------	---	--------------	--------------------

Descargar todos los archivos

Debates previos a la revisión Agregar discusión

Nombre	De	Última respuesta	respuestas	Cerrado
No hay artículos				