



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Comparación in vitro del efecto antibacteriano del extracto de la *Curcuma longa L.* y *Erythroxyllum coca var. coca* frente a patógenos de la enfermedad periodontal en el altiplano peruano.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ciencias de la salud	Medicina de altura	

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input checked="" type="radio"/>
Multidisciplinario	<input type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	CERVANTES ALAGON SHEYLA LENNA
Escuela Profesional	ODONTOLOGIA
Celular	951775222
Correo Electrónico	slcervantes@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Efecto antibacteriano del extracto de la *Curcuma longa L.* frente a patógenos de la enfermedad periodontal

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

Objetivo: Comparar del efecto antibacteriano in vitro del extracto de la *Curcuma longa L.* y *Erythroxyllum coca var.* sobre patógenos de la enfermedad periodontal.



Metodología: Será de tipo experimental, prospectivo y longitudinal. La muestra total será in vitro en placas Petri de extracto de la cúrcuma longa L. y *Erythroxyllum coca var.*, coca de las cuales se obtendrá el extracto mediante el método del barrido, se utilizará el método de Mac farlan para la dilución de la carga bacteriana al 0.5 de turbidez y el método de Kirby Bauer para ver la sensibilidad del halo de inhibición, durante los meses de (febrero – abril) del 2022 que se realizará en el Laboratorio del área de biomédicas de la Universidad Nacional del Altiplano Puno. La técnica a utilizar en esta investigación será observación directa y la medición del halo inhibitorio en 5 concentraciones diferentes. Se adjuntará la documentación requerida de los permisos solicitados, ficha de recolección de datos y constancia del comité de ética. **Resultados:** Se espera al final del periodo de estudio que exista mayor efectividad antibacteriana in vitro del extracto de curcuma longa L. a la comparación de los halos de inhibición en las diferentes concentraciones sobre los patógenos de la enfermedad periodontal como *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* y/o *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Efecto antibacteriano, *Curcuma Longa L.*, *Erythroxyllum coca var. coca*, enfermedad periodontal

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

Mediante el presente estudio se buscará comparar el efecto de las propiedades anticariogénicas de cada una de estas plantas medicinales y su posible beneficio antibacteriano, además se podría utilizar como insumo en la industrialización de pastas dentales, colutorios y otros productos odontológicos para beneficio de la salud oral de las personas. Asimismo, se conocerá si existe diferencia del efecto antibacteriano de los principios activos que se investigarán contribuyendo para estudios posteriores.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Yongli li, Junjiejiao, Yuan Zheng Qi, et.al (2021) Curcumin: a review of experimental studies and mechanisms related to the treatment of periodontitis, concluyó que la cúrcuma es el principal ingrediente activo de la cúrcuma, que tiene una amplia gama de efectos farmacológicos, que incluyen antitumorales, antibacterianos, antiinflamatorios, antioxidantes, reguladores del sistema inmunitario, etc. La periodontitis es una enfermedad inflamatoria oral prevalente causada por una variedad de factores. En los últimos años, muchos estudios han demostrado que la curcumina tiene un papel potencial en el tratamiento de la periodontitis. La curcumina se ha utilizado en investigaciones relacionadas con el tratamiento de la periodontitis en forma de solución, chip, gel y cápsula. En combinación con otros métodos de tratamiento de la periodontitis, como



el raspado y alisado radicular (SRP) y la terapia fotodinámica (PDT), puede mejorar la eficacia de la curcumina en el tratamiento de la periodontitis. Además de la curcumina natural, la curcumina modificada químicamente, como la 4-fenilaminocarbonil bis-demetoxi curcumina (CMC 2.24) y 4-metoxicarbonil curcumina (CMC 2.5), también se han utilizado en modelos animales de periodontitis. Aquí, este documento revisa el progreso de la investigación de la curcumina en el tratamiento de la periodontitis y sus mecanismos relacionados.

Khan, M., Moghul, N., Butt, M et al (2021) Pakistan. Assessment of antibacterial and antifungal potential of *Curcuma longa* and synthesi nanoparticles: A comparative study.

El objetivo fue desarrollar la síntesis y la actividad antibacteriana de la curcumina nanopartículas usando *Curcuma longa*. El procesamiento de nano-curcumina partículas se llevó a cabo después de la recolección, identificación y extracción de curcumina La muestra consistió en la síntesis de nanopartículas en concentraciones de 5, 10 y 20 mg/ml de curcumina y curcumina nanopartículas, y el efecto antibacteriano de estas nanopartículas en *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y la cepa fúngica *Aspergillus niger*. Los resultados mostraron que una dosis alta de 20 mg/ml de nanopartículas de curcumina tienen más actividad antibacteriana que extractos de curcumina en *E. coli*, Otras cepas bacterianas y fúngicas también mostró resultados significativos.

Jajaluddin M., Jayanti I., Murugendrappa I. et al (2019) India. Antimicrobial Activity of *Curcuma longa* L. Extract on Periodontal Pathogens.

El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana del extracto de *Curcuma longa* L. (CLE) sobre los patógenos periodontales. La muestra estuvo conformada 70 pacientes se dividieron en tres grupos: Grupo I: pacientes tratados solo con raspado y alisado radicular (SRP), Grupo II: pacientes tratados con SRP seguido de irrigación subgingival con solución CLE al 1% y Grupo III: pacientes tratados con SRP seguido de irrigación subgingival con solución de clorhexidina (CHX) al 0,2%. Se registró al inicio del estudio, a las 4 semanas ya las 8 semanas. No hubo diferencias significativas en los valores medios de la zona de inhibición exhibidos por las soluciones CLE y CHX. Se concluye *Cúrcuma longa* L posee eficacia antimicrobiana contra las bacterias periodontopáticas comunes.

Wagner L., De Oliveira J., Afonso S. et al (2019) Germany. *Curcuma longa* L. (turmeric), *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary), and *Thymus vulgaris* L. (thyme) extracts aid murine macrophages (RAW 264.7) to fight *Streptococcus mutans* during in vitro infection.

El objetivo del estudio fue encontrar una forma alternativa eficaz para ayudar a las células de defensa a combatir *Streptococcus mutans*. El efecto de los extractos de plantas de cúrcuma *Curcuma longa* L. (cúrcuma). *Rosmarinus officinalis* L. (romero) y *Thymus vulgaris* L. (tomillo) fue evaluado en macrófagos murinos (RAW 264.7) Se observó una reducción significativa de bacterias. También se encontró viabilidad celular significativa. Además, los extractos evaluados demostraron una acción efectiva para ayudar a RAW 264.7 a combatir S, mutans durante la infección.

Vera J. (2018) Cuenca-Ecuador. Evaluación del efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de jengibre (*Zingiber officinale*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) frente a la bacteria de *Staphylococcus aureus* ATCC: 12600,

evaluó la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de *Zingiber officinale* (jengibre) y cúrcuma *Curcuma longa* (Cúrcuma) frente al *Staphylococcus aureus* ATCC 12600, determinando su poder de inhibición. El estudio se basó en la evaluación de las características físico-químicas de los aceites esenciales, comparación de la actividad antimicrobiana mediante prueba de discos. Obteniendo concentraciones del 5%, 2,5%, 0,63%, 0,31%, 0,16%, 0,08% y 0,04% de los AE, en donde la CMI promedio a longitudes de onda de 450nm-630nm para el aceite esencial de



cúrcuma fue del 0,31% y 1,25% para el aceite esencial de jengibre tomando como control positivo la vancomicina en presentación de 1gr. Concluyó que los aceites esenciales de *Zingiber officinale* y *Curcuma longa* tienen propiedades antimicrobianas frente a la bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 12600.

García L., Olaya J., Sierra J. et al (2017) Quindío-Colombia. Actividad biológica de tres Curcuminoides de *Curcuma longa* L. (Cúrcuma), cuyo objetivo fue obtener, caracterizar químicamente y evaluar la actividad biológica de tres curcuminoides de *Curcuma longa*: curcumina (C), demetoxicurcumina (DMC) y bisdemetoxicurcumina (BDMC), cultivada en el Quindío-Colombia. Se evaluó la actividad antimicrobiana frente a *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, también se determinó que BDMC presentó menor toxicidad y se evidenció mayor efecto inhibitorio sobre viriones infectivos de dengue con curcumina a 20 y 30 M. Se concluye que la caracterización de los compuestos confirma su composición como polifenoles, lo cual se relaciona a la actividad biológica de éstos, encontrándose principalmente que la curcumina altera la infección por virus dengue en cultivo celular. Esta investigación confirma la importancia de los principios activos de plantas con amplio espectro farmacológico como *Curcuma longa*.

Al concluir la investigación se promoverá el uso de productos naturales como una alternativa para el cuidado de la salud y el tratamiento de la enfermedad periodontal industrializando productos con principio activo de plantas de uso en la región.

Además, los resultados obtenidos podrán ser usados para otras investigaciones relacionadas.

Salcedo M. (2018) Lima-Perú. Comparación del efecto antibacteriano del extracto etanólico del *Erythroxylum novogranatense* var. *truxillense* y *Erythroxylum coca* var. *coca* frente al *Streptococcus mutans*, estudió el efecto antibacteriano “in vitro” de los extractos etanólicos de dos variedades de hoja de coca: *Erythroxylum coca* var. *coca* y *Erythroxylum novogranatense* var. *truxillense* sobre el *Streptococcus mutans* y ver si existe diferencia entre estas dos. El estudio se realizó usando los extractos etanólicos de *Erythroxylum coca* var. *coca* y *Erythroxylum novogranatense* var. *truxillense* en distintas concentraciones (100 %, 50 %, 25 % y 12,5 %). Se demostró mayor tamaño de halo de inhibición para *Erythroxylum coca* var. *coca* al 100 % y 50 % y que no había diferencia significativa entre ellas. Además, el *Erythroxylum coca* var. *coca* al 25 % no presenta diferencia significativa con *Erythroxylum novogranatense* var. *truxillense* al 100 %. Concluyó que *Erythroxylum coca* var. *coca* al 100 % y 50 % tiene mayor efecto antibacteriano que la variedad *E. novogranatense* var. *truxillense* al 100 % frente al *Streptococcus mutans*.

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

El extracto de *Curcuma Longa* L. tiene mayor efecto antibacteriano que la *Erythroxylum coca* var. *Coca* frente a los patógenos de la enfermedad periodontal en el altiplano peruano.

VII. Objetivo general

Determinar el efecto antibacteriano in vitro de los extractos de *la Curcuma longa* L. y *Erythroxylum coca* var. *coca* frente a patógenos de la enfermedad periodontal en el altiplano peruano.



VIII. Objetivos específicos

- Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto de la Curcuma Longa L. en las concentraciones 100%,75%,50%,25% y 12.5% frente a patógenos de la enfermedad periodontal
- Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto de la hoja Erythroxyllum coca var. coca en las concentraciones 100%,75%,50%,25% y 12.5% frente a patógenos de la enfermedad periodontal
- Comparar los resultados obtenidos del efecto antibacteriano de la Curcuma longa L. y el Erythroxyllum coca var. coca frente a patógenos de la enfermedad periodontal

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

9.1 Tipo y diseño de la investigación

Experimental, prospectivo, longitudinal.

9.2 Población

Cultivos de la cepa de Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia y/o Aggregatibacter actinomycetemcomitans. del laboratorio de biomédicas de la Universidad Nacional del Altiplano.

9.3 Muestra

Se determinará de forma no probabilística, por conveniencia.

Se realizarán 20 cultivos en placas Petri con sembrado de patógenos de la enfermedad periodontal, Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia y/o Aggregatibacter actinomycetemcomitans.

La técnica a utilizar en esta investigación será observación directa y la medición del halo inhibitorio en 5 concentraciones diferentes.

Se utilizará pruebas T-student, y pruebas de comparación de Tukey para los halos de inhibición en diferentes concentraciones según el tipo extracto utilizado.

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

1. Elburki MS, Moore DD, Terezakis NG, Zhang Y, Lee HM, Johnson F, et al. A novel chemically modified curcumin reduces inflammation-mediated connective tissue breakdown in a rat model of diabetes: periodontal and systemic effects. J Periodontal Res. 2017;52(2):186–200.
2. Isabel L, Portela A, Asela O, Cano E. Archivo del Hospital Universitario “ General Calixto García ” Turmeric . Therapeutic uses in the illness periodontal inflammatory. 2018;6(1). Available from: <http://www.revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/243/233>
3. Li Y, Jiao J, Qi Y, Yu W, Yang S, Zhang J, et al. Curcumin: A review of experimental studies and mechanisms related to periodontitis treatment. J Periodontal Res. 2021;56(5):837–47.
4. Montes Angeles CD, Llamosas Hernández E, García Hernández AL, Perez Martínez IO. Curcumina, una alternativa terapéutica para la clínica dental. Parte: antiinflamatorio y analgésico. Rev la Asoc Dent Mex. 2016;73(5):245–9.
5. Pulikkotil SJ, Nath S. Effects of curcumin on crevicular levels of IL-1 β and CCL28 in experimental gingivitis. Aust Dent J. 2015;60(3):317–27.



6. Toraya S, Uehara O, Hiraki D, Harada F, Neopane P, Morikawa T, et al. Curcumin inhibits the expression of proinflammatory mediators and MMP-9 in gingival epithelial cells stimulated for a prolonged period with lipopolysaccharides derived from *Porphyromonas gingivalis*. *Odontology* [Internet]. 2020;108(1):16–24. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10266-019-00432-8>
7. Kocaadam B, Şanlıer N. La curcumina, un componente activo de la cúrcuma (*Curcuma longa*) y sus efectos sobre la salud. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017;57(13):2889-2895. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1077195>
8. Kuriakose MA, Ramdas K, Dey B, et al. Un ensayo de fase IIB aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, de curcumina en la leucoplasia oral. *Cáncer Previo Res*. 2016;9(8):683-691. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-15-0390>
9. Soleimani V, Sahebkar A, Hosseinzadeh H. Cúrcuma (*Curcuma longa*) y su componente principal (curcumina) como sustancias no tóxicas y seguras: revisión. *Phytother Res*. 2018;32(6):985-995. <https://doi.org/10.1002/ptr.6054>
10. Xiang Y, Guo Z, Zhu P, et al. La medicina tradicional china como tratamiento del cáncer: perspectivas modernas de la ciencia antigua pero avanzada. *Cáncer Med*. 2019;8(5):1958-1975. <https://doi.org/10.1002/cam4.2108>
11. Kook KE, Kim C, Kang W, Hwang JK. Efecto inhibitorio del extracto supercrítico de cúrcuma xanthorrhiza estandarizado sobre la periodontitis inducida por LPS en ratas. *J Microbiol Biotechnol*. 2018;28:1614–25.
12. Livada R, Shiloah J, Tipton DA, Dabbous M. El papel potencial de la curcumina en la terapia periodontal: una revisión de la literatura. *J Inter Acad Periodontol*. 2017;19:70–9.
13. Petersen PE, Ogawa H. La carga global de la enfermedad periodontal: hacia la integración con la prevención y el control de enfermedades crónicas. *Periodontol* 2000. 2012;60:15–39.
14. Khan MA, Moghul NB, Butt MA, Kiyani MM, Zafar I, Bukhari AI. Assessment of antibacterial and antifungal potential of *Curcuma longa* and synthesized nanoparticles: A comparative study. *Journal of Basic Microbiology*. 2021 Jul 1;61(7):603–11.
15. Jalaluddin M, Jayanti I, Gowdar IM, Roshan R, Rajan Varkey R, Thirutheri A. Antimicrobial Activity of *Curcuma longa* L. Extract on Periodontal Pathogens. *J Pharm Biomed Sci* [Internet]. 2017 May 11 [cited 2022 Jan 6];7(2):105–15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6555360/>
16. Figueira LW, de Oliveira JR, Camargo SEA, de Oliveira LD. *Curcuma longa* L. (turmeric), *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary), and *Thymus vulgaris* L. (thyme) extracts aid murine macrophages (RAW 264.7) to fight *Streptococcus mutans* during in vitro infection. *Archives of Microbiology*. 2020 Oct 1;202(8):2269–77.
17. Vera Castro JM. Evaluación del efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de jengibre (*Zingiber officinale*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) frente a la bacteria de *Staphylococcus aureus* ATCC: 12600 [Internet]. [Cuenca]; 2018 [cited 2022 Jan 2]. Available from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15045/1/UPS-CT007429.pdf>

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

Promover el uso de productos naturales como una alternativa para el cuidado de la salud como enjuagues o pastas dentales. Además, los resultados obtenidos podrán ser usados para otras investigaciones relacionadas. Así también serán de carácter informativo para el conocimiento para los profesionales y alumnos de la salud y la aplicación en la población con



enfermedad periodontal.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

La investigación espera resultados innovadores al comparar el efecto antibacteriano in vitro del extracto de la Curcuma longa L. y Erythroxylum coca var. coca frente a patógenos de la enfermedad periodontal en el altiplano peruano.

ii. Impactos económicos

La investigación espera que los recursos económicos puedan lograr conocer una alternativa natural para el tratamiento de la enfermedad periodontal para industrializar los productos naturales.

iii. Impactos sociales

La investigación que se ejecutará tendrá un alto impacto social ya que se buscará una alternativa de tratamiento con plantas naturales de uso cotidiano en nuestra población.

iv. Impactos ambientales

El utilizar un extracto de los principios activos estudiados tiene un impacto favorable con el medio ambiente, promoviendo el uso racional de los recursos naturales.

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

En la presente investigación se trabajará en el Laboratorio del área de biomédicas de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, estará conformado por cepas de agentes patógenos causantes de la enfermedad periodontal, los recursos para la obtención de información estarán conformados por: autorizaciones para el uso de laboratorios, ficha de recolección de datos.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

La investigación se realizará en la ciudad de Puno se encuentra en el sureste del Perú, capital de Puno, provincia de Puno y departamento de Puno. Está ubicado en la región sur oriental del Perú a 3827 msnm, entre 15° 50' 15" de latitud sur y 70° 01' 15" de longitud oeste. Se caracteriza por tener un clima frígido y semiseco, su temperatura media oscila entre 26°C y 8.6°C.
Presenta los siguientes límites geográficos:

- Por el sur con la región Tacna
- Por el norte con la región Madre de Dios
- Por el este con la República de Bolivia
- Por el oeste con las regiones Cusco, Arequipa y Moquegua



- La investigación se realizará en el Laboratorio del área de biomédicas de la Universidad Nacional del Altiplano Puno.

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaborar proyecto de investigación	x											
Recopilación de información bibliográfica	x											
Sistematización de la información	x	x	x									
Aplicación de instrumentos				x	x	x						
Análisis de resultados							x	x	x			
Redacción del informe final										x	x	x

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
INSUMOS				
Raíz de cúrcuma	kilogramos	18.00	5	90
Hoja de Coca	kilogramos	8.00	3	24
BIENES				
Impresos	Hojas	0.60	500	300.00
Material de escritorio	Paquetes hojas	0.24	5000	120.00
Material de impresión	Cartuchos tinta	6	10	60.00
Material de laboratorio	placas	10	20	200.00
SERVICIOS				
Taller de Estadística	sesiones	50.00	04	300.00
Internet	horas	1.00	60	160.00
Llamadas Telefónicas	llamadas	0.50	120	160.00
Transporte	pasajes	2.00	120	340.00
TOTAL				1754.00