

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**PREVALENCIA DE *Escherichia coli* Y *Pseudomonas sp* EN PACIENTES
CON INFECCIONES PROSTÁTICAS Y SU SENSIBILIDAD A LOS
EXTRACTOS DE TUBÉRCULOS DE *Tropaeolum tuberosum* (ISAÑO),
JULIACA - 2017.**

TESIS

PRESENTADO POR:

Br. JORGE LUIS QUISPE LUPACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PUNO - PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



PREVALENCIA DE *Escherichia coli* Y *Pseudomonas* sp EN PACIENTES CON INFECCIONES PROSTÁTICAS Y SU SENSIBILIDAD A LOS EXTRACTOS DE TUBÉRCULOS DE *Tropaeolum tuberosum* (ISAÑO), JULIACA - 2017.

**TESIS
PRESENTADO POR:
PRESENTADA POR:**

Br. JORGE LUIS QUISPE LUPACA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

APROBADA POR:

PRESIDENTE

.....
Blgo. Herminio René Alfaro Tapia

PRIMER MIEMBRO

.....
M. Sc. Vicky Cristina Gonzáles Alcos

SEGUNDO MIEMBRO

.....
Mg. María Isabel Vallenás Gaona

ASESOR DE TESIS

.....
Dr. Sc. Juan José Pauro Roque

Fecha de sustentación: 07 de setiembre del 2018.

Área: Ciencias Biomédicas.

Sub Línea: Biotecnología vegetal, ambiental y humana.

Tema: Biotecnología Vegetal.

DEDICATORIA

... Dedico este trabajo a Dios, por haberme dado la vida, por estar en todo momento a mi lado por las grandes cosas que puso en mí camino y permitirme el haber llegado hasta este momento de mi formación profesional.

Con gratitud a mis padres Efraín (+) y Feliciano, la fuente inspiradora de constante lucha frente a las adversidades. A mis tíos Fortunata y Cirilo por compartir momentos significativos conmigo y por ayudarme en todo momento este trabajo dedicado para ustedes.

A mis queridos hermanos Gladys, Sonia, Mary, Nelson, Ángel por su apoyo, confianza, por los ánimos para seguir adelante y concluir este trabajo tengan por seguro que este no será el primer logro; se vienen muchos más

....A Carmen Edith por tu compañía y ser el complemento de mi vida, gracias a ti por alentarme y apoyarme durante todo este tiempo y por demostrarme que todo es posible en esta vida.

JORGE LUIS QUISPE LUPACA

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a todos los docentes, de la Universidad Nacional del Altiplano y de la Facultad de Ciencias Biológicas, por acogerme y haber compartido todos sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación profesional.

Agradezco de manera especial a mi director de tesis Dr. Sc. Juan José Pauro Roque, quien dirigió esta investigación, por el apoyo intelectual y moral, la confianza brindada y su gran experiencia, hizo posible terminar este proyecto y también por haberme facilitado el área de laboratorio de Microbiología de la FCCBB.

A mis Jurados de tesis Blgo. Herminio Rene Alfaro Tapia, M. Sc. Vicky Cristina Gonzales Alcos Mg. María Isabel Ballenas Gaona, por su dedicación en la revisión y corrección para la culminación de este trabajo de investigación.

A la Clínica Urológica “SAN CARLOS” por facilitarme sus instalaciones en todas sus áreas para la ejecución de la investigación es especial al Dr. Juan Carlos Ramos Dra. Eduina Romaní por su apoyo moral durante la ejecución del mi proyecto.

También agradecer a todas las personas, amigos y compañeros, Gustavo, Nilo Herbert, Andrea Celeste, Richard, Edwin, Cris quienes hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, y alegres.

Al resto de mis amigos que siempre están conmigo apoyándome incondicionalmente.

¡Muchas Gracias a todos!

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
I. INTRODUCCION	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Marco teórico.....	18
2.3 Marco conceptual	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1 Tipo de estudio	31
3.2 Población y tamaño de muestra	31
3.3 Lugares de muestreo de las bacterias.....	31
3.4 Metodología.....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1 Prevalencia de bacterias <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas</i> sp a partir de muestras de pacientes con infecciones prostáticas	37
4.2 Efecto de los extractos de tubérculos de <i>Tropaeolum tuberosum</i> (isaño) en el crecimiento <i>in vitro</i> de bacterias.....	42
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. REFERENCIAS	50
ANEXOS	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema anatómico de prostatitis (Rodríguez <i>et al.</i> , 2007).	19
Figura 2. Isaño negro, colección de germoplasma de mashua conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP, 2013).	24
Figura 3. Prevalencia de bacterias aisladas de secreciones prostáticas en pacientes de la clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.	37
Figura 4. Prueba de T de la frecuencia de bacterias (<i>E. coli</i> y <i>Pseudomonas</i> sp) en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.	39
Figura 5. Prueba de Tukey de los diámetros de halo de inhibición bacteriana, en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.	43
Figura 6. Prueba de Tukey de diámetros de halos de inhibición (mm) según bacterias, aislados de pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.	44
Figura 7. Selección, rotulado y trozado de isaño negro y amarillo (<i>Tropaeolum tuberosum</i>) en el gabinete de microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.	58
Figura 8. Tamizado y pesado de materia molida de isaño amarillo y negro (<i>Tropaeolum tuberosum</i>) en el gabinete de microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.	58
Figura 9. Filtración en papel whatman No. 4, pruebas fitoquímicas de extractos de isaño amarillo y negro (<i>Tropaeolum tuberosum</i>), en el gabinete de microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.	58
Figura 10. Preparación de distintas concentraciones de extractos de isaño (<i>Tropaeolum tuberosum</i>) preparados en el gabinete de microbiología de la FCCBB de la UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.	59
Figura 11. Preparación de medios de cultivo en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos - Juliaca, setiembre a noviembre del 2017.	59
Figura 12. Aislamiento de <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas</i> sp, en medios de medios selectivos Mack conkey y agar <i>Pseudomonas</i> (For Pyocyanin) en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos - Juliaca, setiembre a noviembre del 2017.	59
Figura 13. Inoculación de bacterias <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas</i> sp, en medios de Müller Hinton en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos, setiembre a noviembre del 2017.	60

- Figura 14.** Medición de halos de inhibición de extractos de isaño, y controles sobre las bacterias inoculadas, en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos - Juliaca, setiembre a noviembre del 2017. 60
- Figura 15.** Inhibición de los de extractos de isaño (*Tropaeolum tuberosum*) sobre las bacterias *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp, en el laboratorio la Clínica Urológica San Carlos – Juliaca, setiembre a noviembre del 2017. 60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la prostatitis y el SDPC (Potts & Payne, 2007).....	20
Tabla 2. Composición química de los tubérculos andinos (g/100 g) (Collazos, 1975).....	26
Tabla 3. Análisis de aminoácidos en la oca, la mashua y el olluco (mg/g) (Pietila & Tapia, 1991).....	26
Tabla 4. Contenido de nutrientes y micronutrientes en oca, isaño, ulluco y papa (100 g de materiales húmedos) Collazos (1975) y b INCAP (1975).....	26
Tabla 5. Variaciones bioquímicas de las especies de <i>Pseudomonas sp</i> (Forbes <i>et al.</i> , 2009).....	33
Tabla 6. Prevalencia de bacterias aisladas de secreciones prostáticas en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca.....	37
Tabla 7. Frecuencia de prostatitis según grupo etéreo, en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.....	38
Tabla 8. Diámetros de halos de inhibición de extractos de de tubérculos de <i>Tropaeolum tuberosum</i> (isaño) en el crecimiento <i>in vitro</i> de bacterias, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – noviembre 2017.	42
Tabla 9. Inhibición (%) de extractos de de tubérculos de <i>Tropaeolum tuberosum</i> (isaño) en el crecimiento <i>in vitro</i> de bacterias, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – noviembre 2017.....	43
Tabla 10. Halos de inhibición e inhibición (%) de extractos de isaños sobre bacterias <i>Pseudomonas sp</i> , laboratorio de Microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre – noviembre 2017.	61
Tabla 11. Halos de inhibición y porcentajes de inhibición de extractos de isaño sobre <i>Escherichia coli</i> , laboratorio de Microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre – noviembre 2017.	61

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ANOVA	:	análisis de varianza
CaP	:	cáncer de próstata
CMI	:	concentración mínima inhibitoria
MK	:	Amikacina
CRO	:	Ceftriaxona
<i>et al.</i>	:	y colaboradores
FCCBB	:	Facultad de Ciencias Biológicas.
g	:	gramos
HPB	:	hiperplasia prostática benigna
ITU	:	infecciones del tracto urinario
Kg	:	kilogramo
ml	:	mililitro
mm	:	milímetros
msnm	:	metros sobre el nivel del mar
No	:	número
NCCLS	:	National Committee for Clinical Laboratory Standars
PBC	:	prostatitis bacteriana crónica
PBA	:	prostatitis bacteriana aguda
HPB	:	hiperplasia prostática benigna
R1, R2 y R3	:	repeticiones 1, 2 y 3
SDPC	:	síndrome de dolor pélvico crónico
spp	:	especies
TSI	:	triple azúcar hierro
UNA – P	:	Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
UFC	:	unidad formadora de colonia
Φ	:	diámetro
%	:	porcentaje de inhibición
≤	:	menor o igual
≥	:	mayor o igual
° C	:	grados centígrados
μg	:	Microgramos
μl	:	microlitro

RESUMEN

La investigación se realizó en la ciudad de Puno y Juliaca, en el laboratorio de Microbiología de la FCCBB de la UNA - puno y la Clínica Urológica San Carlos – Juliaca. Efectuados durante los meses de agosto a diciembre del 2017 Los **objetivos** de esta investigación fueron: a) evaluar la prevalencia de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp aislados de cultivos positivos, provenientes de pacientes varones adultos con infecciones prostáticas del servicio consultorio externo de la Clínica Urológica San Carlos de la ciudad de Juliaca, así mismo b) Determinar la actividad antimicrobiana de los extracto etanólico del isaño (*Tropeaolum tuberosum*) en el crecimiento *in vitro* de las bacterias de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp. La **metodología** aplicada fue la evaluación e identificación de cultivos positivos de los agentes infecciosos bacterianos procedentes de 138 pacientes varones entre 20 a 60 años con diagnóstico de prostatitis, estos fueron repicados en medios selectivos en agar Mack conkey para *Escherichia coli* y agar *Pseudomonas* (for pyocianina) para *Pseudomonas* sp, con estos resultados se determinó la prevalencia. Por otra parte, se experimentó el efecto de extractos etanólicos del “isaño” negro y amarillo (*Tropeaolum tuberosum*) se prepararon en concentraciones concentración mínima inhibitoria (CMI) de 30, 50 y 100% se empleó el método de difusión en placa (Kirby-Bahuer), determinándose los diámetros de halos de inhibición, teniendo como controles positivos los antibióticos amikacina y ceftriaxona. Los **resultados** fueron: La prevalencia de infecciones prostáticas por *Escherichia coli* fue del 16.7 % y para *Pseudomonas* sp fue del 3.6%. Los extractos de (*Tropeaolum tuberosum*) presentaron efecto inhibitorio en bacterias teniendo mayor efecto en isaño negro a comparación del isaño amarillo ($P < 0.0001$), sin embargo, ninguno de los extractos mostro inhibición superior a los antibióticos de control (amikacina y ceftriaxona).

Palabras clave: Extractos, *Tropeaolum tuberosum*, *Escherichia coli*, prevalencia, *Pseudomonas* sp, sensibilidad.

ABSTRACT

The research was conducted in the city of Puno and Juliaca, in the Microbiology laboratory of the FCCBB of UNA - Puno and the San Carlos - Juliaca Urological Clinic. The objectives of this investigation were: a) To evaluate the prevalence of *Escherichia coli* and *Pseudomonas*. Carlos from the city of Juliaca, likewise b) Determine the antimicrobial activity of the ethanolic extract of the isaño (*Tropeaolum tuberosum*) on the in vitro growth of the bacteria of *Escherichia coli* and *Pseudomonas* sp. The applied application was the evaluation and the identification of results of the bacterial infectious agents of 138 male patients between 20 to 60 years with diagnosis of prostatitis, these were replicated in selective media in Mack conkey agar for *Escherichia coli* and *Pseudomonas* agar (for pyocyanin) for *Pseudomonas* sp, with these results the prevalence was determined. On the other hand, the effect of the ethanolic extracts of the black and yellow "isaño" (*Tropeaolum tuberosum*) was prepared in the minimum inhibitory concentration (MIC) of 30, 50 and 100%, the plaque diffusion method was used (Kirby-Bahuer), determining the diameters of the inhibition halos, having the amikacin and ceftriaxone antibiotics as positive controls. The results were: the prevalence of prostatic infections due to *Escherichia coli* was 16.7% and for *Pseudomonas* sp it was 3.6%. The extracts of (*Tropeaolum tuberosum*) represent an inhibitory effect in the bacteria that have a greater effect in the black isaño in comparison with the yellow isaño ($P < 0.0001$), however, none of the more advanced extracts and the antibiotics of control (amikacin and ceftriaxone)

Key words: Extracts, *Tropeaolum tuberosum*, *Escherichia coli*, prevalence, *Pseudomonas* sp, sensitivity

I. INTRODUCCION

La prostatitis es un conjunto de síndromes que afecta a la glándula prostática, su causa se debe a factores ya sean de origen bacteriano o incluso desconocido hasta en la actualidad, es por ello que se dividen en cuatro categorías tanto agudas, crónicas, inflamatorias inclusive no inflamatorias, están acompañado de una serie de síntomas como el dolor pélvico transuretral, molestias del tracto urinario disuria, poliaquiuria, disfunción sexual, disfunción eréctil, eyaculación dolorosa, y molestias pélvicas poscoitales, afecta a varones de todas las edades hasta un 11% de los adultos entre 18 a 60 años, la frecuencia de este síndrome se puede complicar con los años, es la tercera causa más frecuente de las problemas urológicos después de hiperplasia prostática (HPB), y cáncer de próstata (CaP) lo que representa 30% de consultas urológicas.

Esta patología tiene un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes debido a la duración de la enfermedad y los tratamientos pueden ser prologados ocasionando un notable gasto de dinero y tiempo, ya que el tratamiento farmacológico indicado por el médico no muestran mejoría debido que su ingreso es muy bajo al fluido prostático porque la barrera hemato prostática impide el ingreso de medicamentos con alto peso molecular, solamente permite el ingreso de moléculas muy pequeñas ionizadas y liposolubles, por lo cual ha llevado a una frustración de los médicos urólogos que tratan la enfermedad y la resignación por parte de los pacientes.

En la actualidad, las plantas medicinales constituyen en una importante fuente de compuestos bioactivos, que poseen efectos en la fisiología de los seres humanos, como lo son antiinflamatorios, analgésicos, digestivos, antipiréticos, antidiarreicos, entre otros efectos. Es el caso del tubérculo de *Tropaeolum tuberosum* (isaño), originario de los andes, surge como alternativa para el tratamiento de esta enfermedad por poseer propiedades medicinales utilizada para combatir las infecciones prostáticas, lo cuales se sospecha de su principio activo a glucosinolatos, que transformados en isotiocionatos después de su ingestión son los que proporcionarían las propiedades proapoptóticas y antiproliferativas, antiinflamatorias, inclusive propiedades antimicrobianas, tales como lo reportan el MHT (2007) y Brack (1999).

La prostatitis o inflamación prostática, son atribuidas a infecciones por bacterias, tales como *Escherichia coli* y *Pseudomonas sp*, *Enterococcus spp*, *Klebsiella spp*, *Neisseria gonorrhoeae* *Proteus sp*, *Serratia spp*, y *Staphylococcus saprophyticus*. Entre otras bacterias estas infiltraciones están incluidas dentro de las infecciones del tracto urinario (ITU), en el Hospital III EsSalud –

Juliaca, de un total de 141 pacientes entre varones y mujeres, el 11.34% pertenecieron ITU en varones (Cuba, 2013); sin embargo, al no existir reportes regionales, se cuenta con registros relacionados a afecciones prostáticas, tales como el Boletín Epidemiológico del departamento de Lima ubica al cáncer de próstata en el segundo puesto (16.9%) después del cáncer de estómago (MINSA – Perú, 2012).

En nuestra medicina tradicional, los curanderos recomiendan ante las afecciones prostáticas, el consumo de extractos, jugos y/o tubérculos de isaño, ya que le atribuyen empíricamente propiedades antiinflamatorias, anticancerígenas y antimicrobianas, pero se carecen de experimentación científica de tales efectos, en el que los tubérculos de isaño, poseerían un potencial antimicrobiano sobre el crecimiento de las bacterias mencionadas anteriormente. Es por ello que se plantea en esta investigación, evaluar la prevalencia de los agentes infecciosos bacterianos en los procesos inflamatorios prostáticos, con la finalidad de determinar al más frecuente; por otro lado, evaluar el efecto de diversas concentraciones de extracto (30, 50 y 100%) de tubérculos de isaño, embebidos en discos de papel filtro, para observar su sensibilidad de las bacterias aisladas, con la finalidad de recomendar en el futuro, su uso como un tratamiento natural en el control de éstas infecciones. Por tal razón esta investigación tuvo los siguientes objetivos.

1.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp en pacientes con infecciones prostáticas del consultorio externo de la Clínica Urológica San Carlos - Juliaca y su sensibilidad a los extractos de los tubérculos de *Tropeolum tuberosum* Ruiz y Pav. 1802 (isaño).

1.2 Objetivos específicos

- Evaluar la prevalencia de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp en muestras de secreciones prostáticas del servicio consultorio externo de la Clínica Urológica San Carlos de la ciudad de Juliaca.
- Evaluar el efecto de los extractos de los tubérculos de *Tropeolum tuberosum* Ruiz y Pav. 1802 (isaño) en el crecimiento *in vitro* de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp aisladas a partir de muestras de pacientes con infecciones prostáticas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Delgado *et al.* (2015), en México, reportan que en varones con una edad promedio de 69.06 ± 6.47 , indicaron una prevalencia con síntomas prostáticos moderados y severos que requieren de intervención en un 43,5% (n=40), con síntomas leves en 56,5% (n=52), y 35,9% (n=33) presentaron síntomas moderados y 7,6% (n=7) presentaron síntomas severos, los pacientes indicaron tener buena calidad de vida en el 89,13% (n=82) y mala calidad de vida en un 10,87% (n=10); por otro lado, Bazzano (2011), en Venezuela con su objetivo de establecer la importancia de la pesquisa en determinar la prevalencia, y en modificar la mortalidad y la calidad de vida en enfermedades prostáticas en general, entre ellas, Cáncer de Próstata (CaP), Hiperplasia Prostática Benigna (HPB) y Síndrome de Prostatitis (SP) en sujetos mayores de 40 años, de los cuales el 24,7% (58 varones) resultaron con adenocarcinoma de la próstata mientras que el 75,3% (177 varones) resultaron con hiperplasia prostática benigna asociada a prostatitis crónica.

Vélez (2007), afirma que, en México a prostatitis como el diagnóstico urológico más frecuente en hombres menores de 50 años (con mayor prevalencia entre los 29 y 49 años). La prostatitis crónica es causada principalmente por infección por enterobacterias, siendo la más común la *E. coli*, aunque existen otras bacterias que causan (PBC), como *Chlamydia trachomatis*, el cual recientemente, se reportó hasta en un 69,4% en secreciones de líquido prostático; por otro lado, Gutiérrez *et al.* (2004), registraron en el Hospital Universitario San Cecilio (Granada – España), como los síntomas de los enfermos con prostatitis bacteriana crónica, al dolor perineotesticular entre un 66 a 77%, disminución de potencia sexual entre 37 y 60%, molestias en la eyaculación entre 30 y 35% y molestias miccionales entre 23 y 27%. Entre los agentes etiológicos aislados en los sujetos con prostatitis bacteriana crónica, se mencionan a *E. coli* entre 30 y 30.6%, *Staphylococcus spp* entre 20 y 25.3%, *E. faecalis* entre 20 y 10.6%, *Pseudomonas aeruginosa* 3.3% y *K. pneumoniae* el 2.6%.

Díaz & Rivadeneira (2016) indica sobre el estudio de “Prevalencia y Factores de Riesgo de Prostatitis Aguda en el hospital “Vicente Corral Moscoso” en Ecuador, investigación realizado a 116 pacientes diagnosticados con (PBA) la media de edad fue de 55.36 años; siendo la mayoría de ellos casados 66,4%; procedentes del área rural 56%, de ocupación empleado público 33,6% y de etnia mestiza con el 75,9%. La prevalencia de los factores de riesgo fue: manipulación del tracto urinario 12,1%; estenosis de uretra 8,6%; fimosis 12,1%; síntomas del tracto urinario 0,2%;

antecedentes de enfermedad de transmisión sexual 12,9%; crecimiento prostático 45,7%. Llegando a la conclusión, que la prostatitis se presenta en pacientes con edades de más de 41 años.

Saldaña (2004), trabajo con 51 pacientes con síntomas del tracto urinario inferior, que acudieron al servicio de Urología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (Lima), donde el 51% de la población estudiada, presento vejiga hiperactiva, encontrándose correlación positiva, entre su presencia y la edad del paciente y el tiempo de enfermedad, al final concluye que la vejiga Hiperactiva es una patología con una frecuencia muy elevada, entre los pacientes con síntomas prostáticos, Villanueva *et al.* (2003), Afirman que en México, cerca del 60% de pacientes con datos ultrasonográficos de inflamación aguda/crónica de epidídimo, vesículas seminales y próstata donde frecuentemente se encuentran comorbilidad entre los datos de infección en epidídimo y próstata o vesículas seminales y los gérmenes que más frecuentemente *E. coli*, *Enterococos*, *Staphylococcus* coagulasa negativo y Micoplasmas / ureaplasmas; estos últimos en la fracción celular (probablemente del epidídimo).

Beltrán & Mera (2014), afirman que el isaño que además de poseer el 15% de proteínas, es rico en beta caroteno, en mineral es K, P, Fe, Mn, Zn, a su vez posee propiedades antioxidantes como el ácido ascórbico su principal componente son los glucosinolatos que son responsables en medicina actual usados para eliminar cálculos renales, dolencias prostáticas y la anemia; Ortega *et al.* (2006), Manifiestan que la mashua tiene usos nutricionales, antiafrodisiacos y medicinales, dentro de sus usos medicinales se emplea como tratamiento en litiasis renal, dolencias genitourinarias y anemia, además se le atribuye propiedades antimicrobianas, ya que contiene altas cantidades de glucosinolatos y es rica en isotiocianatos; estos pueden inhibir la proliferación de células cancerosas de la próstata, colon y piel en humanos Noratto *et al.*, (2004). Por ello, basados tanto en la práctica popular como en estudios previos realizados sobre, *Tropaeolum tuberosum* se comprobó el efecto en la proliferación celular presente en la HPB (Artezano *et al.*, 2013).

Ruíz & Roque (2009), investigaron la actividad antimicrobiana *in vitro* de los extractos etanólicos, metálicos y hidroalcohólicos de cuatro plantas propias de nor – oriente peruano: *Cassia reticulata* (planta entera), *Ilex guayusa* (hojas), *Piper lineatum* (hojas), y *Terminalia catappa* (hojas), recolectadas en Cajamarca y Amazonas, de los cuales ocho (67%) presentaron inhibición para *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* y uno (8%) frente a *Escherichia coli*; por otra parte, Artezano *et al.* (2013), estudiaron la propiedad fitoterapéuticos de *Tropaeolum tuberosum* rica en isotiocianatos metabolitos responsables de propiedades antiinflamatorio anticancerígenos , donde experimentó en 30 ratas Holtzman divididas en seis grupos: grupo

blanco, testosterona finasterida (0.33 mg/kg/rata) y tres grupos 1 dosis (300 mg/kg/rata), 2 dosis (500 mg/kg/rata) y 3 dosis tratados con *Tropaeolum tuberosum*, luego de 21 días se determinó que 3 dosis presentó similitud cualitativa a la finasterida, evidenciando la disminución de la HPB por extractos etanolicos de *Tropaeolum tuberosum*; sin embargo ninguna de las dosis mostró efecto superior al finasterida.

Cruz *et al.* (2010), en un estudio realizado en Boyacá (Colombia), indican que los extractos etanólicos de las hojas de *Lantana camara*, *Sylibum marianum*, *Bidens pilosa* y *Schinus molle* mostraron actividad antimicrobiana para *Staphylococcus aureus*. Por el contrario, al evaluar el efecto frente a las cepas de *E. coli* y *P. aeruginosa* se evidenció que éstas no fueron sensibles ante ninguno de los extractos ensayados en todas las pruebas, aseverando que los extractos etanólicos de las plantas, objeto de estudio, no tienen actividad sobre bacterias Gram negativas; otra especie las frutas de *Ilex integras* Haraguchi *et al.*, 1999), poseen taninos, compuestos fenólicos, alcaloides, flavonoides, glicósidos y quinonas. El análisis fitoquímico preliminar revela la presencia de taninos y compuestos fenólicos entre sus principales constituyentes, los cuales pueden ser los responsables de la actividad biológica.

MHT (2007), reportan en su publicación, que *Tropeaolum majus*, se empleaba para curar heridas, en la que su actividad antibiótica fue observada tempranamente por el principio activo tóxico un aceite esencial glucósido llamado tiocianato de bencilo o glucotropaeolina ; es así que Rosas (2006), indica que la (HPB) en varones, con una prevalencia histológica que va del 8% con 40 años al 90% a partir de los 80, causa la muerte de 30 de cada 10 000 varones en los países desarrollados, la utilización de sustancias derivadas de extractos de plantas es una práctica ampliamente extendida en los pacientes de HBP, pero se desconoce exactamente el mecanismo de acción de estos metabolitos, es el caso de la planta *Serenoa repens*, quien entre sus metabolitos secundarios poseen un efecto antiinflamatorio e inhiben la proliferación del tejido prostático.

Brack (1999), reporta que a la mashua o isaño (*Tropaeolum tuberosum* R. y P.), posee efectos medicinales contra los cálculos renales (infusión de hojas), como antibiótico contra *Candida albicans*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus*, dolencias génito urinarias y contra la anemia (infusión), por otro lado son antiafrodisiacos; asimismo, Dalet & Del Río (1997), informan que la mayor parte de las infecciones urinarias no complicadas son de origen endógeno, causadas por microorganismos procedentes de la flora habitual del intestino grueso en pacientes de Barcelona (España), en el cual cinco especies de gérmenes que son responsables del 99.5% de las infecciones

urinarias, siendo el *E. coli* el más aislado (80%); dentro de los bacilos Gram negativo se distinguen también el *Proteus mirabilis* y las *Klebsiella* spp.

Del Carpio & Del Carpio (2016), reportan que al producir cápsulas a base de mashua o isaño, se obtiene un producto de alta calidad, con un valor agregado significativo debido a que posee como virtudes prevenir y curar las enfermedades relacionadas con la próstata, contribuyendo con la desinflamación de esta glándula en los varones, además de prevenir el cáncer en la próstata y de poseer sustancias antibióticas naturales; Ríos & Flores (2016), reportan la actividad antibacteriana del extracto etanólico de *Chamaesyce thymifolia*, frente a *Escherichia coli*, en concentración de 12 mg presentó un halo de inhibición de 19.7 mm, mientras que en la concentración de 6 mg presentó un halo de 15.7 mm, frente a *Pseudomonas* sp, a una concentración de 12 mg presentó un halo de inhibición de 19.3 mm, mientras que en la concentración de 6 mg presentó un halo de 14.7 mm.

Nagy & Kubej (2012), en su investigación titulada prostatitis bacteriana aguda en 192 pacientes con prostatitis aguda bacteriana, edades entre 18 – 85 años, durante los años 2003-2010, predominaron dolor, inflamación y obstrucción en 185 pacientes (96.4%), retención urinaria aguda donde era necesaria la cistoscopia 14 (7.3%) y *Escherichia coli* fue el agente etiológico más frecuente detectado en 103 (53.7%) seguidos por *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella*, apreciándose la resistencia a las fluoroquinolonas; Valder (2001), estudió el efecto inhibitorio del isotiocianato aislable de isaño (*Tropaeolum tuberosum*), el 4-metoxibencilisotiocianato (4- MBITC) y de diversos análogos funcionales sintéticos, en organismos: *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Aspergillus niger* y *Phytophthora sojae*, inhibiendo a los tres primeros, los isotiocianatos aromáticos mostraron efectos inhibitorios.

Gasco (2014), menciona que la HPB causada por Enantato de testosterona estuvo asociada directamente con la inflamación y a un incremento del TNF- α , y a una disminución en los niveles de IL-4 e INF- γ , luego de tratar con extracto hidroalcohólico atomizado *Lepidium Meyenii* (maca roja), en ratas holtzman estos disminuyeron la inflamación en próstata, inhibiendo TNF- α pero diferencialmente de la Finasteride que aumenta principalmente IL-4 y la maca roja lo hace con INF- γ ; Poma & Paz. (2007), estudió el efecto antimicrobiano del extracto de cubio (*Tropaeolum tuberosum*) frente a *Listeria monocytogenes* en carne de hamburguesa donde investigaron a los glucosinolatos (gsl) del cubio pueden tener efecto antimicrobiano, los extractos obtenidos mediante el solvente etanol al 70% extraído por rotaevaporación en concentraciones de 1:2 y 1:4 (333 mg/mL y 200 mg/mL) inhibió el crecimiento.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Próstata

La próstata es una glándula masculina, está situada debajo de la vejiga, delante del recto rodeando a la uretra en la base de la vejiga y por abajo con la aponeurosis perianal media. (Sáenz *et al.*, 2003), está en forma de un pirámide invertido con un peso aproximado de 20 a 25 gramos tamaño de una nuez conforma parte del sistema urinario y reproductor (Figura 1), tiene la función ayudar al control urinario mediante la presión a la uretra también produce secreción una solución acuosa lechosa rica en citrato, zinc, calcio y PSA que permite la lisis del coágulo de semen facilitando la motilidad y nutriendo a los espermatozoides durante la eyaculación (Tortora & Derrickskon, 2006), las células de la próstata son sensibles a la testosterona y a la dihidrotestosterona que con el avance de la edad estimulan aumento de tamaño de la glándula prostática como HPB, CaP otros procesos patológicos son la inflamación o infección de la próstata causado por microorganismos patógenos (Valdivieso & Marconi, 2012).

a. Prostatitis

La Prostatitis se define como una inflamación dolorosa incluye un conjunto de síntomas o disturbios que afectan a la próstata que se asocia a síntomas del tracto urinario bajo como, disuria y poliaquiuria, dolor de espalda perianal (Lawrence *et al.*, 2006) así como con disfunción sexual o disconfort incluyendo disfunción eréctil, eyaculación dolorosa, y molestias pélvicas poscoitales. Los síntomas relacionados con la actividad sexual (Potts & Payne, 2007) que afecta con mayor frecuencia a los varones entre la segunda y la cuarta década de su vida (Rodríguez *et al.*, 2007), por lo general son difícil de curar, por el difícil ingreso de los antibióticos al estroma glandular de la próstata por la barrera hematoprostática que está relacionada al gradiente de solubilidad del pH plasmático, liposolubilidad, ionización y enlaces proteínicos (Delucchi, 2005), por la cual no existe hasta ahora un antibiótico ideal para tratar esta patología.

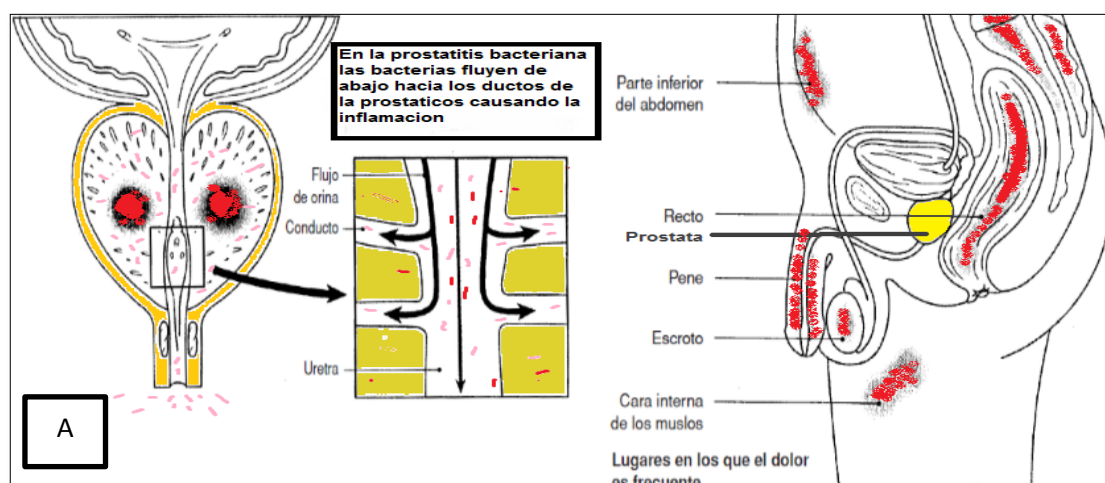


Figura 1. Esquema anatómico de prostatitis (Rodríguez *et al.*, 2007).

Su diagnóstico urológico más frecuente en hombres menores de 50 años (con mayor prevalencia entre los 29 y 49 años), la prostatitis es causada principalmente por infección por Cualquier organismo capaz de producir una infección de las vías urinarias puede producir una prostatitis bacteriana aguda. Las bacterias que más frecuentemente causan prostatitis aguda son las Gram negativas, especialmente las enterobacterias (*Escherichia coli*), así como también, *Kleisellapneumoniae*, *Proteus mirabillis*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphilococcus aureus*, enterococos y anaerobios (*bacterioides spp*) (Rodríguez *et al.*, 2007).

La evaluación de la asociación entre múltiples etiologías infecciosas de la prostatitis y el cáncer de próstata (CaP) ha sido motivo de investigación muy activa en los últimos años, en la búsqueda de la etiología de las infecciones prostáticas se han utilizado diferentes metodologías, que han permitido detectar diversos microorganismos en el fluido como en el tejido prostático También, por medio técnicas serológicas se han encontrado relaciones significativas ente diversos virus, bacterias y protozoarios y el CaP. Además *Escherichia coli* también han sido implicadas en la etiología infecciosa de la inflamación crónica de la próstata y su posterior evolución hacia el cáncer de próstata (Reyes & Correa, 2014).

b. Clasificación de prostatitis

La prostatitis es una patología que se diagnostica clínicamente por la localización de síntomas generales inflamación e infección, dependiendo de la duración de los síntomas, esta clasificación quedo está bien establecida en 1995 por los Institutos de Internacional Prostatitis Collaborative Network y el Instituto Nacional de Salud (NIH) de los Estados Unidos han desarrollado un sistema

de clasificación (Grabe *et al.*, 2010). El sistema (Tabla 1) describe cuatro categorías. Las formas bacterianas aguda y crónica (NIH I y II) y las formas más prevalentes que no se han podido correlacionar con la presencia de agentes infecciosos (NIH III y IV) (Potts & Payne, 2007).

Tabla 1. Clasificación de la prostatitis y el SDPC (Potts & Payne, 2007).

Tipo	Nombre y descripción
I	Prostatitis bacteriana aguda
II	Prostatitis bacteriana crónica
III	Prostatitis abacteriana crónica - síndrome de dolor pélvico crónico (SDPC)
	A. SDPC inflamatorio (leucocitos en semen/SPE/VB3)
	B. SDPC no inflamatorio (ausencia de leucocitos en semen/SPE/VB3)
IV	Prostatitis inflamatoria asintomática (prostatitis histológica)

SDPC = síndrome de dolor pélvico crónico; SPE = secreción prostática exprimida.
VB3 = orina de la vejiga evacuada 3 (orina obtenida después de un masaje prostático).

c. Prevalencia e implicaciones sociales

La prevalencia de síntomas asociados a la próstata es de 5 y 10% de los varones (García & Anguera, 2005), el estudio de profesionales de la salud, muestra que la incidencia reportada de prostatitis es cercana al 16% el diagnóstico más frecuente en la consulta externa en varones menores de 50 años, lo que representa dos millones de consultas anuales; sin embargo la prostatitis bacteriana representa el 5 a 10% de los casos reportados en Asia y Europa muestran estadísticas iguales tiene un impacto notable de tiempo y económico alto, de igual forma en los estados unidos los pacientes que cursan con esta enfermedad tienen gastos directos e indirectos cercanos a 4000 dólares anuales, siendo la cifra mucho mayor que la de otras enfermedades relacionadas con dolor diagnosticadas con frecuencia (Potts & Payne, 2007).

d. Patogénesis

A pesar de ser un diagnóstico que con mayor frecuencia en los adultos varones es poco lo que se sabe de su forma más frecuente con la que se presenta la prostatitis crónica, aguda bacteriana/SDPC, donde algunos expertos han propuesto que a un debe probarse que la causa no sea infecciosa o incluso que la causa de la enfermedad este únicamente en la próstata (Potts & Payne, 2007).

e. Prostatitis Aguda Bacteriana

Aparece inflamación en la glándula prostática secundaria, la infección ataca cuando la orina contaminada fluye desde la uretra hacia los ductos intraprostático, la mayoría de los agentes pertenecen a la familia de las Enterobacterias (López *et al.*, 2002), principalmente la *Escherichia coli* es la más frecuente entre 65 y el 80% de los casos seguida por *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas aeruginosa*, entre 10 – 15% entre las Gram positivas están sobre todo *Enterococcus faecalis* entre 5 –10%, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus epidermidis*, estos microorganismos que con frecuencia que causan uretritis, infección urinaria y otras infecciones genitales profundas (Brassesco, 2011), que es inducida por la instrumentación de la vía urinarias, principalmente cateterismos y cistoscopias.

El cuadro clínico inicia con malestar general con fiebre y escalofríos, síndrome miccional, dolor en región lumbar, periné y genitales, eyaculación dolorosa, a veces puede causar mialgias, en el tacto rectal la glándula prostática está inflamada, caliente y dolorosa (Vélez, 2007), se confirma mediante exámenes de laboratorio examen de orina donde se detecta piuria y bacteriuria, cultivo de semen, y urocultivo una vez diagnosticada se trata con antibióticos que tengan una buena infiltración en el tejido prostático solubles en lípidos con propiedades básicas y poco unidas a las proteínas se emplean (Rondón *et al.*, 2007), orfloxacina, ciprofloxacino, levofloxacino, cefalosporinas de tercera generación. El tratamiento debe durar 4 semanas, y si es una recidiva hasta tres meses.

f. Prostatitis crónica bacteriana

Es una infección que ha evoluciona a partir de prostatitis aguda su duración es largo menos 6 meses, ocasionalmente es causada por los mismos patógenos de prostatitis agudas, siendo el más frecuente el *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y los Gram positivos como el *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus faecalis*, *Enterococcus sp.* Y *Chlamydia trachomatis* (Rodríguez *et. al.*, 2007), que se mantiene activo en la secreción prostática. Se caracteriza por presentar cultivos positivos de la secreción prostática (cultivo de semen) y urocultivos negativos (Lawrence *et al.*, 2006).

En el cuadro clínico y diagnóstico de la prostatitis crónica bacteriana, los síntomas que predominan es el dolor localizado en región perineal, genitales, lumbar bajo o hipogastrio, acompañado ocasionalmente de disuria y eyaculación dolorosa el tacto rectal la próstata puede estar normal o ser dolorosa con la palpación generalmente no hay presencia de malestar general, (Lawrence *et al.*,

2006). El diagnóstico el examen de orina es normal pero en caso de las secreciones prostáticas muestran un aumento de leucocitos (>10 por campo de mayor aumento) donde la mayoría de macrófagos están cargados de lípidos, también la presencia de un microorganismo causante de la prostatitis crónica debe crecer al menos 10 veces más en el cultivo de (semen) el tratamiento es complicado muchas veces fracasa se debe tomar en cuenta y administrado desde jacuerdo al resultado de cultivo, generalmente se emplea trimetropim + sulfametoxazol, norfloxacin 200 mg/día o nitrofurantoina 100 mg/día cefalosporinas, aminoglúcidos de tercera generación cada 12 horas durante 1 a 3 meses acompañado con antiinflamatorios, α – bloqueadores (Potts & Payne, 2007).

g. Prostatitis no bacteriana (síndrome de dolor pélvico crónico o SPDC)

Es síndrome más común de las prostatitis sus causas a un desconocidas pueden ser inflamatorias y no inflamatorias se trata de un síndrome caracterizado sobre todo por el dolor o las molestias muy frecuentes parecidas a la prostatitis bacteriana crónica (PBC) (Krieger *et al.*, 1999), generalmente se le atribuyen varias teorías como infecciones recurrentes por patógenos no comunes *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum* y *Mycoplasma hominis* por ser patógenos que no se desarrollan en los cultivos habituales (Vélez, 2007), también se sospecha como causantes a infecciones del tracto urinario, irritación química por reflujo urinario o exceso de ácido úrico, oxalato de calcio quiste y cálculos prostáticos, disfunción de los músculos pélvicos, alteración del sistema nervioso simpático pélvico, malformaciones, autoinmunidad, entre otros.

En el cuadro clínico y diagnóstico, los síntomas más frecuentes son presión perineal, disuria, polaquiuria y dolor de espalda bajo, síntomas que suelen estar presentes en las PBC, para diferenciar entre ambas entidades se debe realizar por los cultivos cuantitativos, que en éste caso son negativos (Jumbo, 2016). La variante inflamatoria (IIIa) presenta leucocitos y cuerpos grasos en semen mientras que en la no inflamatoria (IIIb o prostatodinia en la terminología clásica) no se observa la presencia de leucocitos, el tratamiento adecuado en estos casos varía y existe una incertidumbre de su origen algo justificable es la aplicación de antibióticos macrólidos, aminoglúcidos, alfa bloqueadores antidepresivos tricíclicos, como la amitriptilina a dosis de 10 mg/24 horas (Aguilar & Gonzales, 2006).

h. Prostatitis inflamatoria asintomática (Prostatodinia)

Es la categoría IV de la nueva clasificación de las prostatitis donde no hay recomendación terapéutica sobre todo si los cultivos resultan negativos, los síntomas son similares a (síndrome de

dolor pélvico crónico o SPDC, se sospecha a la ansiedad y la depresión, estrés causantes de esta manifestación clínica que presentan estas personas (Jumbo, 2016), la propuesta de diagnóstico es un estudio anatomopatológico de una biopsia prostática para descartar un adenocarcinoma de la glándula, el 78% son inflamaciones inespecíficas (posible proceso autoinmune, como la enfermedad de Wegener), y un 18% tiene causa entre las que se encuentra la tuberculosis protática (Lawrence *et al.*, 2006).

2.2.2 Plantas medicinales

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) una planta medicinal es definida como cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos (Oliviera *et al.*, 2005). Pues algunas de ellas elaboran sustancias que ejercen una acción farmacológica beneficiosa o perjudicial para el organismo vivo, es fundamental su importancia para la medicina moderna, pues durante mucho tiempo fueron el principal e incluso el único recurso del que disponía el médico, en todas las culturas, a lo largo y ancho del planeta, han usado las plantas medicinales como base de su propia medicina.

La diversidad de plantas medicinales disponible varía según las regiones y los ecosistemas de cada zona donde habitan, debido a ello se debe conservar el ambiente que las sustenta. Esta situación ha originado una preocupación creciente por la biodiversidad y por el estado natural de las plantas y árboles con propiedades curativas (Brack, 1999), las plantas medicinales, en el contexto tradicional, están ligadas a una concepción distinta del ser humano y de la naturaleza; no es sólo que ellas sean menos tóxicas, o más baratas, o más fáciles de conseguir, o incluso sean más eficaces, sino que las plantas medicinales nos devuelven la mirada a la naturaleza, en términos de salud, también tiene algo que ofrecemos, la popularidad de las plantas medicinales va en aumento, hoy en día existe más personas que descubre en la fitoterapia una vía muy eficaz y barata de cuidar su salud (MHT, 2007).

a. Isaño (*Tropaeolum tuberosum*)

El isaño (*Tropaeolum tuberosum*), es una especie herbácea que está distribuida en las alturas de los Andes, desde Colombia hasta Bolivia entre los 1500 – 4200 msnm, cultivado en Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia en la actualidad ha sido introducida con éxito en Oceanía y Europa (FAO, 2010), se desarrolla en suelos pobres no requiere del uso de fertilizantes ni pesticidas, es resistente a las bajas temperaturas, y en estado natural es capaz de repeler insectos y nematodos pertenece a

miembro de la familia Tropaeolaceae (figura 02), sus nombres comunes son isaño (Bolivia), cubio (Colombia), año o mashua, tayacha (Perú). La FAO denomina como alimento marginados ya que no son cultivos tecnificados y además carecen de comercialización en los mercados locales y en el exterior, sin embargo aún son cultivados y forman parte de la dieta alimenticia de la población rural (Poma & Paz, 2017).



Figura 2. Isaño negro, colección de germoplasma de mashua conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP, 2013).

El isaño tiene un alto contenido de carbohidratos (11% en base fresca) y alto contenido de ácido ascórbico (67 mg por 100 g en base fresca). El contenido de proteínas puede variar de 6.9 – 15.9% en base seca, tiene fuentes importantes de la actividad antioxidante (Aruquipa *et al.*, 2006). También rico en beta caroteno, en minerales como el K, P, Fe, Mn, Zn y Cu, y la principal componente son los metabolitos azufrados de tipo glucosinolatos que le confieren la capacidad de protegerse en varios fitopatogenos, como a plagas, hongos, bacterias, moluscos, entre otros además es responsables para los usos medicinales desde la época prehispánica hasta hoy en día en la cultura andina se utiliza para eliminar cálculos al riñón, vejiga y las infecciones urinarias (Beltrán & Mera, 2014).

b. Descripción y morfología del isaño

El isaño es una planta anual herbácea, glabra de 20-80 cm de alto, sus tallos aéreos son cilíndricos de 3-4 mm de grosor, con diferentes grados de pigmentación, el crecimiento inicialmente erecto luego semipostrado trepador. Las hojas son alternas separadas por entrenudos de 1-8 cm con pecíolo de 2-30 cm inserto en el centro de color verde oscuro (Cadima, 2006). Las flores solitarias

aparecen sobre pedúnculos, zigomorfos de 2-2.5 cm de longitud van desde el anaranjado hasta el rojo oscuro. El número de estambres varía de 8 a 13, y el tiempo que permanece abierta oscila entre 9 y 15 días. El fruto es un esquizocarpo formado por tres mericarpios uniseminados que se separan y caen individualmente en la madurez miden de 5 a 15 cm de largo (Bustincio, 2014), tienen forma cónica alargada, yemas profundas, existen nueve colores: blanco amarillento, amarillo pálido, amarillo, amarillo naranja, naranja, rojo grisáceo, rojo grisáceo oscuro, púrpura grisáceo y negro. Los ojos del isaño son siempre profundos, anchos y estrechos, sin brácteas.

c. Clasificación

Tropaeolum es el género más grande se han reconocido más de 100 variedades de isaño en las colecciones de germoplasma en Ecuador y Perú. El más sobresaliente es la cultivada *T. tuberosum tuberosum* y la silvestre *T. tuberosum ssp.* Los nombre comunes varían de acuerdo al tiempo y al idioma de cada país, clasificación taxonómica es la siguiente según Beltrán & Mera (2014).

Dominio	: Eucariota
División	: Espermatofita
Subdivisión	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledóneas
Super orden	: Dicotilales
Orden	: Geraniales (Gruinales)
Suborden	: Geraniínes
Familia	: Tropaeolaceae
Género	: <i>Tropaeolum</i>
Especie	: <i>Tropaeolum tuberosum</i> Ruiz & Pav. 1802.

d. Valor nutricional

Su valor nutricional es alto, tiene un aproximado de humedad de 87%, proteínas 1.5 g, carbohidratos 9.7 g, grasa 0.1 g, fibra cruda 0.8 g, y energía 45.7 Kcal (por 100 g de porción fresco). Contiene además todos los aminoácidos esenciales: lisina 35 – 41 mg/g, treonina 22 a 24 mg/g, valina 25 – 46 mg/g, isoleucina 25 – 37 mg/g, leucina 35 – 43 mg/g, fenilalanina + tirosina 14 – 37 mg/g, triptófano 4.7 - 5.3 mg/g y metionina + cistina 12 – 15 mg/g (Díaz & Garzón, 2017). Realizando una comparación con la oca y el ulluco, Collazos (1975) reporta en la Tabla 2, se presenta la composición química de los tubérculos andinos como la oca (*Oxalis tuberosa*), el ulluco (*Ullucus tuberosus*) y la mashua (*Tropaeolum tuberosum*), y se constituyen en buenas fuentes de

energía por su alto contenido de carbohidratos , pero tienen un bajo contenido de proteínas y grasas; en la Tabla 3, se visualiza la comparación de aminoácidos y las proteínas, y se observa su bajo contenido de aminoácidos esenciales que limitan la síntesis de proteínas tisulares mientras tanto, el contenido de vitaminas y minerales se aprecia en la Tabla 4, el calcio, y las vitaminas A, B2 y C, son mayores que en la papa (Ayala, 2014).

Tabla 2. Composición química de los tubérculos andinos (g/100 g) (Collazos, 1975).

	Oca	Isaño	Ulluco
Energía (kcal)	61.0	50.0	52.0
Proteína	1.0	1.5	1.1
Grasa	0.6	0.7	0.1
Carbohidratos	13.3	9.8	14.3
Fibra	1.0	0.9	0.8
Ceniza	1.0	0.6	0.8
Humedad (%)	84.1	87.4	83.7

Tabla 3. Análisis de aminoácidos en la oca, la mashua y el ulluco (mg/g) (Pietila & Tapia, 1991).

Aminoácidos	Oca*	Mashua*	Ulluco**	Patrón de calificación FAO/OMS
Isoleucina	36.36	28.08	41.1	52.0
Leucina	53.63	46.53	49.0	70
Lisina	59.08	33.78	48.0	55
Metionina + Cisteína	25.45	27.90	30.5	35
Fenilalanina + Tirosina	31.81	49.41	59.5	60
Treonina	45.45	23.69	26.5	40
Triptofano	5.50	6.66	9.1	10
Valina	48.17	40.59	35.0	50

Tabla 4. Contenido de nutrientes y micronutrientes en oca, isaño, ulluco y papa (100 g de materiales húmedos) Collazos (1975) y b INCAP (1975)

	Oca (a)	Isaño (a)	Ulluco (a)	Papa (b)
Energía	51.00	50.0	62.00	97.00
Minerales				
Calcio (mg)	22.00	12.00	3.00	10.00
Fósforo (mg)	36.00	29.00	28.00	50.00
Hierro (mg)	1.60	1.00	1.10	1.00
Vitaminas				
A (µg equiv. retinol)	1.26	10.04	3.77	Trazas
B 1 (mg)	0.05	0.10	0.05	0.11
B2 (mg)	0.13	0.12	0.03	0.04
Niacina (mg)	0.43	0.67	0.20	1.50
C (mg)	38.40	77.50	11.50	20.00

e. Usos tradicionales

El isaño *Tropaeolum tuberosum* se consume muy poco en la población urbana a excepción de la población rural que consume regularmente debido a que es considerado un alimento nativo de gran valor nutricional, también por efectos beneficiosos para la salud como en los riñones, hígado también por aliviar las afecciones que causan ala próstata, vías urinarias (Pacheco, 2015). En la sierra ecuatoriana utilizan el isaño negro cocinado para contrarrestar la prostatitis y también para aliviar la blenorragia, enfermedades venéreas, para hemorragias y cicatriza heridas internas y externas (Cadima *et al.*, 2006), también se le atribuye propiedades antifrodisiacas por regular los niveles de la hormona testosterona y dihidrotestosterona en los hombres.

f. Efecto antimicrobiano *Tropaeolum tuberosum* (isaño)

Los isotiocianatos son metabolitos secundarios de origen azufrado responsables de la protección de isaño *Tropaeolum tuberosum*, e encuentra en gran cantidad en los tuberculos frescos donde pueden unirse covalentemente a las proteínas, inactivando las actividades enzimáticas (Vásquez *et al.*, 2012) se observaron en experimentos *in vitro* que el isotiocianato de fenetilo (PEITC) se une covalentemente a las proteínas celulares e induce la apoptosis en las líneas celulares de cáncer, su acción antibacteriano, su concentración de este compuesto se encuentra entre 0.27 – 50.74 $\mu\text{mol/g}$ según la variedad (Ortega *et al.*, 2006).

Los isotiocianatos (ITC) son liberados por la acción de la enzima mirosinasa que hidroliza a los glucosinolatos dando una sustancia que causa un efecto biocida (Vásquez *et al.*, 2012), los mecanismos por el cual los isotiocianatos inhiben el crecimiento de microorganismos, aún son desconocidos, las hipótesis apuntan la acción por 3 mecanismos: el primero es por inactivación de las enzimas intracelulares por medio de la degradación oxidativa de los puentes disulfuro, el segundo es desacoplado la fosforilación oxidativa y el tercer mecanismo consiste en la inhibición de las enzimas metabólicas por la acción del radical tiocianato (Poma & Paz, 2017), al parecer, la alta reactividad de los ITC se debe principalmente a la fuerte naturaleza electrofílica del grupo funcional por formar enlaces covalentes con el grupo de azufre reactivo, así como con los grupos amino y sulfhidrilo libres de los aminoácidos (Ajaikumar *et al.*, 2018).

2.2.3 Bacterias que originan infecciones prostáticas

a. *Escherichia coli*

Es la especie bacteriana más aislada en los laboratorios clínicos (Mamani, 2017), como es el caso de las cepas *Escherichia coli* uropatógenas (UPEC) son más comúnmente sindicados con la

enfermedad humana. Estas bacterias son principal responsable de las infecciones adquiridas en la comunidad del tracto urinario (ITU) (70 – 95%) y una gran parte de las ITU nosocomial (50%), lo que representa costos trascendentes para el médicos y morbilidad en todo el mundo (Foxman, 2003), tiene una capacidad increíble para de colonizar y persistir en numerosos nichos, tanto en el medio ambiente y dentro de su huésped, posee una multitud de factores de virulencia, estrategias que facilitan la diseminación bacteriana y la persistencia dentro del tracto urinario invadiendo las células y tejidos desplegando gran variedad de toxinas y antígenos (Travis & Wiles, 2008).

Las cepas *Escherichia coli* uropatógenas (UPEC) han desarrollado una multitud de factores de virulencia como antígenos, toxinas y adhesinas que le facilitan la supervivencia bacteriano, el antígeno somático O, es la parte más externa del lipopolisacárido bacteriano está relacionado con la virulencia y causante de los ITU son O1, O2, O4, O6, O7, O8, O16, O18, O22, O25 y O75, los cuales son responsables de más del 75% de estas infecciones, el antígeno K (capsular polisacárido), confiere a la bacteria una mayor resistencia a la fagocitosis y a la acción del complemento (Travis & Wiles, 2008). El antígeno flagelar H, confiere a la bacteria la posibilidad de desplazamiento. Todas estas características de las bacterias no aparecen al azar, sino por combinaciones codificadas genéticamente (Smithson, 2008). Otros factores de virulencia de *Escherichia coli*, destacan las adhesinas como tipo 1 y P pili quienes permiten su adhesión al uroepitelio, la capacidad de formar biofilm, la liberación de toxinas sideróforos (quelantes) permite a las UPEC para despojar las reservas de hierro del tejido infectado, asimismo se tiene una gran variedad de toxinas, incluyendo hemolisina y el factor necrotizante citotóxico (Travis & Wiles, 2008).

b. *Pseudomonas sp.*

Pseudomonas sp. Se encuentran más a menudo como colonizadores y contaminante del superficie (Lujan, 2014), son capaces de causar infecciones oportunistas de bacteriemia, artritis, abscesos, infecciones de vías urinarias debido a la mala instrumentación y el cateterismo es un bacilo aerobio, móvil, gramnegativo son muy versátiles en cuanto a sus necesidades energéticas utilizan amoniaco y dióxido de carbono como sus únicas fuentes de nitrógeno y carbono (Sherris & Ryan, 2011).

La más común y representativa de este género es *Pseudomonas aeruginosa* por su característica más notable en la producción de pigmentos hidrosolubles. La piocianina y la fluoresceína que se combinan para producir un color verdoso amarillento olor a fruta otra característica es la resistencia a los antimicrobianos de manera más consistente que todas las demás bacterias de importancia médica.

Pseudomonas aeruginosa es a menudo identificada, de modo preliminar, por su apariencia perlada y olor a uvas *in vitro*. La identificación clínica incluye, tanto identificar la producción de piocianina y fluoresceína como determinar su habilidad de crecer a 42 °C. Sus factores de virulencia incluyen adhesinas, alginato, que facilita la adherencia al epitelio, exotoxina A (ExoA) que desactiva el factor 2 de elongación en la traducción, lo que lleva a parar la síntesis de proteínas y muerte celular (Sherris & Ryan, 2011), exoenzima (ExoS), elastasa proteasa C, La membrana externa LPS es naturalmente resistente a muchos de los antimicrobianos ya que limita la penetración de pequeñas moléculas hidrofílicas como los β -lactámicos, quinolonas y excluyendo a moléculas más grandes participan (Visca *et al.*, 1992), también las porinas como Opr C, Opr D, Opr E, Opr F y Opr G, que les permite una difusión de solutos muy lenta e inespecífica (Lujan, 2014).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

- **Antibiótico:** agente biológico o químico que inhibe el desarrollo de los microorganismos (INS, 2005).
- **Bacteria:** Microorganismo unicelular microscópico perteneciente a los procariontes que se multiplica por fisión binaria (INS, 2005).
- **Concentración mínima inhibitoria (CMI):** corresponde a la concentración más débil de un antibiótico capaz de inhibir el crecimiento visible de una cepa bacteriana al cabo de 18 – 24 horas de incubación (INS, 2005).
- **Colonia:** crecimiento visible bacteriano, generalmente en medios sólidos, ocasionada por la multiplicación de una sola bacteria precedente (INS, 2005).
- **Cepa.** Conjunto de virus, bacterias u hongos que tienen el mismo dote genético (Talhalt, 2008).
- **Destilación.** División de una mezcla de varios componentes aprovechando sus distintas volatilidades, o bien separar los materiales volátiles de los no volátiles (Gonzales, 2004).
- **Extracto etanólico.** Extracto con olor característico, obtenido a partir de materia prima desecada de origen vegetal, por maceración o percolación en contacto con etanol, seguida de la eliminación de dicho solvente por un procedimiento físico (Gonzales, 2004).
- **Halo de inhibición.** Es la zona alrededor de un disco de antibiótico en un antibiograma en el que se inhibe el crecimiento bacteriano en una placa de agar inoculada (Gonzales, 2004).
- **Método Kirby – Bauer.** Método utilizado para determinar la sensibilidad de agentes patógenos ante nuevas sustancias en investigación (INS, 2005).

- **Escala de Mc. Farland:** estándar de turbidez de sulfato de bario. La escala usada para el inóculo de las pruebas de susceptibilidad por el método de disco difusión es 0.5 (INS, 2005).
- **Patógeno:** especie bacteriana capaz de ocasionar dichas enfermedades al presentarse circunstancias favorables para el organismo (INS, 2005).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo, analítico y experimental de corte transversal (Hernández *et al.*, 2014).

3.2 POBLACIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

En razón de que la muestra es una población infinita de pacientes con infecciones prostáticas, el tamaño de muestra se calculó mediante la siguiente ecuación matemática (Murray & Larry, 2005):

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{i^2}$$

Dónde: Z = valor correspondiente a la distribución de Gauss (1.96); p = prevalencia esperada (0.9); q = diferencia de la prevalencia esperada (0.1); i = error que se prevee cometer (0.05).

La muestra estuvo representada por 138 pacientes con infecciones prostáticas, los cuales evaluados durante tres meses de investigación. Según el reporte de estadísticas de la Clínica Urológica San Carlos – Juliaca, la casuística de problemas prostáticos en varones es de un promedio de 40 personas mensuales, la cual coincidió aproximadamente con el tamaño de muestra que presentamos líneas arriba.

3.3 LUGARES DE MUESTREO DE LAS BACTERIAS

Escherichia coli y *Pseudomonas* sp, fueron evaluados y aisladas en medios selectivos, diferenciales a partir de cultivos positivos provenientes de pacientes con diagnóstico de prostatitis de los consultorios Externos de la de la Clínica Urológica San Carlos de la ciudad de Juliaca.

3.4 METODOLOGÍA

3.4.1 Evaluación de la prevalencia de bacterias *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp a partir de muestras de pacientes con infecciones prostáticas

Aislamiento de *Escherichia coli*

Método: Cultivo *in vitro* en agar Mac conkey

Fundamento: Es un medio cultivo selectivo para aislar Enterobacterias, a partir de muestras de origen clínico, (secreciones, orina) lo que permite diferenciación de bacterias que pueden

fermentadoras y no fermentadoras de lactosa, en el medio las peptonas, aportan nutrientes proteicos, la lactosa es el carbohidrato fermentable, y la mezcla de sales biliares y el cristal violeta son los agentes selectivos que inhiben el desarrollo de gran parte de la flora Gram positiva, la disminución del pH alrededor de la colonia, virará el color del indicador de pH (rojo neutro) (Forbes *et al.*, 2009).

Procedimientos:

Las muestras de secreciones positivas a infección prostática, fueron cultivadas en el medio de cultivo agar mac conkey, mediante estrías en los cuatro cuadrantes, luego incubados por 24 a 48 horas entre 35° y 37°C, atmósfera aeróbica. Para la identificación preliminar mediante las características de las colonias en el medio de cultivo, se identificaron como *Escherichia coli* donde desarrolla colonias rosados con bordes precipitados, diferenciando otras bacterias entre ellos a *Enterobacter aerogenes* colonias rosa - rojo, *Klebsiella pneumonia* Colonias mucoides, grandes, rosadas. *Proteus mirabilis* Colonias incoloras y transparentes luego se realizó la tinción Gram y pruebas bioquímicas de TSI, LIA, CS para la identificación de *Escherichia coli* (Forbes *et al.*, 2009).

Aislamiento de *Pseudomonas* sp

Método: Cultivo *in vitro* en agar *Pseudomonas*. (For Pyocyanin)

Fundamento: Agar *Pseudomonas*, es un medio exclusivo para el aislamiento, la detección de piocianina, un pigmento soluble en agua y la diferenciación de especies de *Pseudomonas* spp, en base a la producción de piocianina, es conocido también como medio King A, posee peptona de gelatina, glicerina favorece la producción de pigmentos, el sulfato de potasio y cloruro de magnesio, que aumenta la producción de piocianina y suprime la fluorescencia producción (Forbes *et al.*, 2009).

Procedimientos:

Las muestras de secreciones positivas a proceso prostático, fueron cultivadas en medios nutritivos y selectivos repicados en el medio de cultivo agar *Pseudomonas*, mediante estrías en los cuatro cuadrantes. Un resultado positivo fue por observación de los pigmentos piocianina y/o piorrubina. La producción de piocianina se observó como una zona color azul, azul-verdoso que rodea la colonia, o que se extiende en todo el medio de cultivo debido a la difusión del pigmento. La producción de piorrubina se observó como una zona de color verdoso alrededor de la colonia o que se extiende en todo el medio de cultivo debido a la difusión del pigmento (Forbes *et al.*, 2009). Las cepas de *Pseudomonas* sp, fueron identificadas mediante la siguiente tabla:

Tabla 5. Variaciones bioquímicas de las especies de *Pseudomonas sp* (Forbes *et al.*, 2009).

Cepa	Crecimiento	Producción de fluoresceína	Producción de piocianina
<i>P. aeruginosa</i>	Bueno	+	+
<i>P. fluorescens</i>	Bueno	+	-
<i>P. putida</i>	Bueno	+	-
<i>P. mallei</i>	Bueno	-	-
<i>P. stutzeri</i>	Bueno	-	-
<i>P. maltophilia</i>	Bueno	-	-

Análisis estadístico de resultados:

La prevalencia (P) de una u otra bacteria (*Escherichia coli* y *Pseudomonas sp*), en pacientes urológicos con infecciones prostáticas, se calculó mediante la siguiente ecuación matemática, durante un periodo de tiempo de tres meses.

$$P = \frac{\text{número total de casos existentes al momento t}}{\text{total de la población en el momento t}} \times 100$$

Para este análisis se utilizó los softwares estadístico Excel (2016) e INFOSTAT versión estudiantil, en el que se representó gráficamente las frecuencias de prostatitis según grupo etario y la frecuencia de agentes bacterianos (*Escherichia coli* y *Pseudomonas sp*), asimismo se realizó pruebas estadísticas de chi cuadrado con nivel de confianza del 5%.

3.4.2. Evaluación del efecto de los extractos de tubérculos de *Tropaeolum tuberosum* (isaño) en el crecimiento *in vitro* de bacterias

Para obtener los resultados de este objetivo, se realizaron los procedimientos realizados por Alí *et al.* (2009):

Preparación de extractos vegetales:

Se adquirió 4 kg de “isaño” (*Tropaeolum tuberosum*) en dos variedades isaño negro y amarillo del mercado Dominical y Santa Juana de la ciudad de Juliaca - departamento de puno (Figura 7 a y b), posteriormente fueron trasladados al laboratorio de Microbiología de la facultad de ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Del Altiplano – puno. Se procedió al pretratamiento de la materia prima, donde se desinfecto con hipoclorito y agua destilada se seleccionó y se separó las impurezas (ramas secas, dañados, tierra, otras plantas, entre otros), inmediatamente se almacenaron en bolsas siflow previamente etiquetados, con la finalidad de evitar su deterioro del tubérculo.

Seguidamente se realizó el secado en un ambiente protegido de la luz solar, ventilada por un lapso de 15 días con la finalidad de eliminar la mayor cantidad de agua de las células y tejidos, con el fin de no alterar sus componentes de la planta.

Obtención de extractos etanólicos de *Tropaeolum tuberosum* (isaño)

Método de extracción por maceración

Fundamento: Extracto con olor característico, obtenido a partir de materia prima desecada de origen vegetal, por maceración en contacto con etanol, seguida de la eliminación de dicho solvente por un procedimiento físico, estos procesos pueden ser sometidos a determinadas operaciones para eliminar algunos de sus componentes y así mejorar notablemente la calidad del producto deseado

Procedimiento: se obtuvo 500g de muestra seca que se molió utilizando un molino de tracción, la muestra molida se maceró con 1 litro de mezcla de 70% de etanol y 30% de agua, en envases de vidrio acaramelados u oscuros en un ambiente oscuro y seco durante 15 días, a temperatura ambiente (13 - 15 °C), luego se procedió a filtrar el estado líquido del orgánico para preparar 3 diluciones de las concentraciones 30%, 50% y 100% en tubos de ensayo.

Proceso de evaluación de la actividad antimicrobiana

Método: Difusión en agar con discos de sensibilidad o antibiograma disco - placa.

Fundamento: Basado en el trabajo de Kirby Bauer es uno de los métodos que el National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) indicado para la determinación de la sensibilidad bacteriana a los antimicrobianos, consiste en depositar, en la superficie de agar de una placa de Petri previamente inoculada con el microorganismo, discos de papel secante impregnados con los diferentes antibióticos (extractos). Tan pronto el disco impregnado de antibiótico se pone en contacto con la superficie húmeda del agar, el filtro absorbe agua y el antibiótico se difunde en el agar. Donde se observa los halos radialmente a través del espesor del agar a partir del disco formándose un gradiente de concentración. Pasadas las 18 – 24 horas de incubación los discos aparecen rodeados por una zona de inhibición. La concentración de antibiótico en la interfase entre bacterias en crecimiento y bacterias inhibidas se conoce como concentración crítica y se aproxima a la concentración mínima inhibitoria (CMI) obtenida por métodos de dilución (Picazo, 2000).

Procedimientos:

Se sumergió un hisopo estéril en la suspensión bacteriana de (*Escherichia coli* y *Pseudomonas sp.*) de 1×10^8 UFC/ml (turbidez estándar de 0.5 de Mc Farlan), se inoculó la superficie en cada placa de Agar Müller Hinton, se dispersó en la superficie del medio con el hisopo en diferentes direcciones para asegurar una distribución uniforme del inóculo, utilizando los extractos vegetales, se ensayaron

las siguientes diluciones, todas ellas por triplicado y en cantidad de 1 ml:

- Tratamiento 30%: 30 ml de extracto + 70 ml de agua destilada.
- Tratamiento 50%: 50 ml de extracto + 50 ml de agua destilada.
- Tratamiento 100%: 100 ml de extracto vegetal.
- Tratamiento control negativo: agua destilada.
- Tratamiento control positivo: Ceftriaxona y Amikacina.

Para esta prueba se elaboró discos de papel filtro (wathman N° 4) de 6 mm de diámetro, que se colocaron en un recipiente pequeño para su esterilización en autoclave (121 °C, 15 lb por 15 minutos). Luego se colocó en la estufa a 100 °C por 5 minutos para su secado.

Con la ayuda de una pipeta automática se incorporó a los discos de papel filtro (wathman N° 4) exento de cenizas de 6 mm de diámetro las siguientes concentraciones: 30, 50 y 100 % (v/v) de los extractos etanólicos de isaño negro, amarillo que correspondieron. Todos estos discos se embebieron se dejaron secar por 15 minutos antes de dispensarlos en las placas inoculadas. Como control positivo se usó discos de sensibilidad amikacina y ceftriaxona, como control negativo se empleó agua destilada estéril en proporción de 5 µL/disco. Luego con una pinza esteril se procedió a colocar los discos embebidos en la superficie de las placas de Mueller Hinton conteniendo el inóculo a una distancia no menor de 20 mm entre ellos y a 10 mm del borde de la placa para evitar su superposición de los halos de inhibición, seguidamente se presionó firmemente sobre la superficie del agar para poder facilitar la dispersión.

Los cultivos se incubaron durante 24 horas a una temperatura de 37 °C. La actividad antibacteriana fue determinada con la media del diámetro de inhibición producido alrededor de cada disco de papel filtro. Todos los ensayos fueron realizados por triplicado. La evaluación del efecto antibacteriano se realizó midiendo los halos de inhibición bacteriana (mm) con un vernier calibrado, asimismo se midió los halos de inhibición del blanco (agua destilada) y el control positivo, ceftriaxona y amikacina comercial (Ochoa *et al.*, 2012). El porcentaje de inhibición de los extractos se calculó reemplazando los diámetros en la siguiente ecuación matemática (Corso, 2012).

$$\% \text{ de inhibición} = \frac{(\phi \text{ de la muestra} - \phi \text{ del blanco})}{(\phi \text{ del control} - \phi \text{ del blanco})} \times 100$$

Dónde: % = porcentaje y ϕ = diámetro.

Análisis estadístico de datos

Para la comparación del efecto inhibitorio *in vitro* del extracto etanólico de isaño negro y amarillo frente a *Escherichia coli* y *Pseudomonas sp.* El diseño experimental fue el bloque completo al azar,

los tratamientos estuvieron conformados por tres concentraciones de extractos de isaño (30, 50 y 100%) y tres repeticiones y una confiabilidad del 95%, los datos obtenidos de los porcentajes de inhibición fueron evaluados mediante un análisis de varianza, pruebas T y pruebas Tukey ($P \leq 0.05$), y transformados a raíz cuadrada del valor más 0.5 según corresponda. Los análisis bioestadísticos inferenciales se realizaron en el software estadístico INFOSTAT versión estudiantil.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable de respuesta (halo de inhibición en mm).

μ = Promedio general.

τ_i = Efecto de la i-ésima concentración de extracto etanolico de isaño.

ε_{ij} = Efecto del error experimental.

Las pruebas estadísticas se evaluaron:

Si el resultado es $p < 0,05$ las pruebas son significativas.

Si el resultado es $p > 0,05$ las pruebas no son significativas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PREVALENCIA DE BACTERIAS *Escherichia coli* Y *Pseudomonas sp* A PARTIR DE MUESTRAS DE PACIENTES CON INFECCIONES PROSTÁTICAS

De los pacientes con infecciones prostáticas que acudieron a la clínica Urológica San Carlos durante el periodo comprendido entre los meses agosto a noviembre del 2017. Las bacterias que se aislaron a partir de 138 muestras analizadas de secreciones prostáticas, las que presentaron mayor frecuencia fueron *Escherichia coli* (*E. coli*) (Tabla 6), con 23 muestras positivas, equivalentes al 16.70%, seguido de *Pseudomonas sp* con 5 muestras positivas, equivalentes al 3.60% y otras bacterias en 110 casos, equivalentes al 79.70% (Figura 3).

Tabla 6. Prevalencia de bacterias aisladas de secreciones prostáticas en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca.

Bacteria	Positivos	%
<i>E. coli</i>	23	16.70
<i>Pseudomonas sp</i>	5	3.60
Otras bacterias	110	79.70
Total	138	100.00

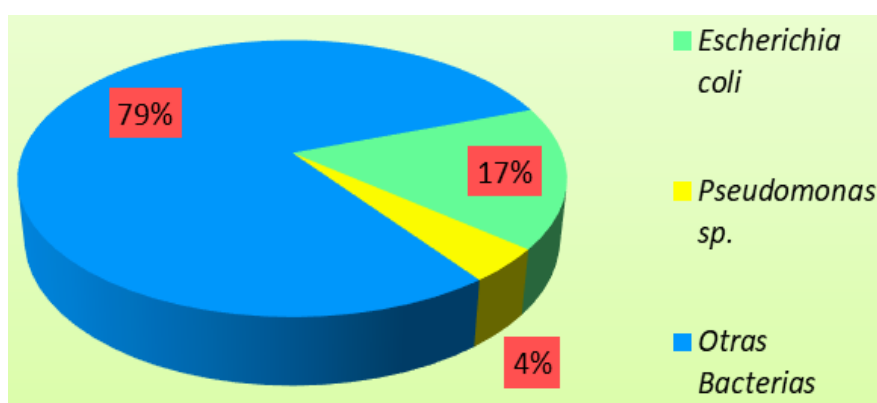


Figura 3. Prevalencia de bacterias aisladas de secreciones prostáticas en pacientes de la clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.

Los resultados obtenidos, concuerda con lo mencionado por Vélez (2007), quien afirma que en el caso México, la prostatitis crónica es causada principalmente por infección por enterobacterias,

siendo la más común la *E. coli*, aunque existen otras bacterias asociadas con el desarrollo de prostatitis, la más controversial ha sido la *Chlamydia trachomatis*, el cual recientemente, se reportó su presencia hasta en un 69.4% en secreciones de líquido prostático; asimismo, Gutiérrez *et al.* (2004), Reporta entre los agentes etiológicos aislados en los sujetos con prostatitis bacteriana crónica, a *E. coli* entre 30 y 30.6%, *Staphylococcus* sp entre 20 y 25.3%, *E. faecalis* entre 20 y 10.6%, *Pseudomonas aeruginosa* 3.3% y *K. pneumoniae* el 2.6%, así también (Nagy & Kubej (2012) también menciona de los 192 pacientes estudiados *Escherichia coli* fue el agente etiológico más frecuente detectado en 103 (53.7%) pacientes seguidos por *Pseudomonas aeruginosa* y especies de *Klebsiella*. En 16 (8.3%) lo cual coincide con los resultados obtenidos en la investigación más que todo para el caso de *Pseudomonas aeruginosa* y Dalet & Del Río (1997), informan que la mayor parte de las infecciones son de origen endógeno, causadas por microorganismos procedentes de la flora habitual del intestino grueso en pacientes de Barcelona (España), en el cual cinco especies de gérmenes que son responsables del 99.5% de las infecciones urinarias, siendo el *E. coli* el más aislado (80%); dentro de los bacilos Gram negativo se distinguen también el *Proteus mirabilis* y las *Klebsiella* sp.

Tabla 7. Frecuencia de prostatitis según grupo etáreo, en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.

Grupos etáreos (años)	<i>Escherichia coli</i>		<i>Pseudomonas</i> sp.		Otras bacterias		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%
20 – 30	8	5.80%	1	0.72%	32	23.20%	41	29.72%
30 – 40	7	5.10%	2	1.45%	38	27.50%	47	34.10%
40 – 50	3	2.20%	2	1.40%	28	20.30%	33	23.90%
50 – 60	5	3.60%	0	0.00%	12	8.70%	17	12.30%
Total	23	16.70%	5	3.60%	110	79.70%	138	100.00%

Xc = 3.15; gl = 3; P = 0.3684; Coef. de Pearson = 0.32

Prueba T (*E. coli* vs *Pseudomonas* sp) = 3.40; gl = 6; P = 0.0145

El mayor porcentaje de infecciones prostáticas, se presentó en el grupo etáreo comprendido entre los 30 y 40 años con un 34.10% (Tabla 7), seguido del grupo de 20 y 30 años con el 29.72% y la menor proporción en el grupo de 50 – 60 años con el 12.30% respectivamente. Según el análisis

estadístico, empleado la frecuencia de agentes bacterianos fue similar en los grupos etáreos evaluados ($X_c = 3.15$; $gl = 3$; $P = 0.3684$); asimismo, la bacteria con mayor frecuencia de aislamiento fue *Escherichia coli* con respecto a *Pseudomonas* sp ($T = 3.40$; $gl = 6$; $P = 0.0145$) (Figura 4). Los resultados de la investigación son similares a lo mencionado por Vélez (2007), quien afirma que en México, la prostatitis es más frecuente en hombres menores de 50 años (con mayor prevalencia entre los 29 y 49 años; complementado por Díaz & Rivadeneira (2016) indican que en Ecuador la prevalencia de 116 pacientes con diagnóstico (PAB) 100% , donde la edad media de fue de 55.36 años siendo el grupo etario más frecuente el de los pacientes entre los 36 – 64 años con el 62.9%; los factores de riesgo estuvo acompañado de manipulación del tracto urinario 12,1%; estenosis de uretra 8.6%; fimosis 12.1%; síntomas del tracto urinario 0.2%; antecedentes de enfermedades de transmisión sexual 12.9%; por otro lado, en Granada (España) indican que los síntomas más frecuentes son el dolor perineo testicular entre un 66 a 77%, disminución de potencia sexual entre 37 y 60%, molestias en la eyaculación entre 30 y 35% y molestias miccionales entre 23 y 27% (Gutiérrez *et al.*, 2004).

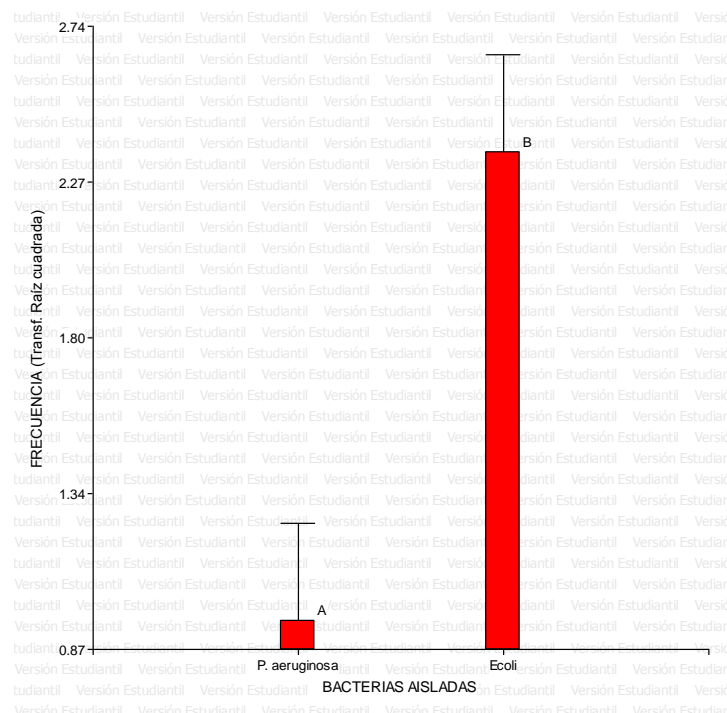


Figura 4. Prueba de T de la frecuencia de bacterias (*E. coli* y *Pseudomonas* sp) en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca, agosto – noviembre 2017.

Pero difieren con lo reportado por Nagy & Kubej (2012), en el período 2003 – 2010 trataron 192 pacientes con PFA, con edades comprendidas entre 18 y 85 años (promedio de 56.3 años); y Delgado *et al.* (2015), en México, reportan que en varones con una edad promedio de 69.06 ± 6.47 ,

indicaron una prevalencia de pacientes con síntomas prostáticos moderados y severos que requieren de intervención en un 43.5% (n=40), con síntomas leves en 56.5% (n=52), y 35.9% (n=33) presentaron síntomas moderados y 7.6% (n=7) presentaron síntomas severos; también Bazzano (2011), en Venezuela también reportan en sujetos mayores de 40 años, se presentan mayormente CaP, HPB y síndrome de prostatitis (SP), de los cuales el 24.7% (58 varones) resultaron con adenocarcinoma de la próstata mientras que el 75.3% (177 varones) resultaron con HPB asociada a prostatitis crónica. De acuerdo a los antecedentes y la estadística nos indica que la prostatitis no siempre se presenta con tanta frecuencia en la población más joven, sino más bien afecta a jóvenes adultos, y adultos mayores con 12.30%.

En nuestra cultura, a un es desconocido el problema de infecciones prostáticas en varones término prostatitis que engloba a un conjunto de enfermedades que producen una inflamación de la glándula prostática, de origen infeccioso o desconocido afecta entre la segunda y cuarta década de la vida, entre 18-50 años y su frecuencia aumenta con la edad, dichos síndromes prostáticos son la causa del 25% de las consultas ambulatorias de varones por síntomas genitourinarios (Clínica San Carlos – Juliaca) y es la tercera causa más frecuente de problemas urológicos en hombres mayores de 50 años, donde a menos el 50% de los varones tiene, un episodio de prostatitis en su vida. El desconocimiento de la afección prostática, trae consigo problemas como la eyaculación precoz, disminución de la lívido masculina, obstrucción urinaria, dolor a causa fundamentalmente de una infección urinaria mal diagnosticada y tratada por los médicos.

Dichos males podrían complicarse con el transcurrir de la edad, el nivel bajo de estudios, el consumo de alcohol, o el consumo de drogas, la hipertensión y la diabetes, entre otros. Así como el manejo de esta patología ya que trae implicancias biológicas como la inflamación prostática por causa infecciosa o factores no infecciosos, como el químico o físico del epitelio a causa del reflujo urinario conteniendo bacterias como *Escherichia coli* y *Propionibacterium acnes*, relacionados con la inflamación crónica de la próstata ya que al momento de activar la expresión de citosinas proinflamatorias en el tejido prostático sano (Mechergui *et al.*, 2009), las citocinas se correlacionan con el nivel sérico del antígeno prostático específico (PSA), tales como IL- 6, IL-4, IL-7, IL 15, el factor de crecimiento tumoral- β (TGF- β) y el factor de necrosis tumoral (TNF- α), de las citosinas, la IL-6 facilita la progresión al CaP mediante la transactivación de los receptores de membrana (Alexander *et al.*, 1998); Gasco (2014), menciona que los varones con prostatitis y síndrome de dolor pélvico crónico (SDPC) presentaban citocinas elevadas de TNF-alfa e IL-1 IL-6 en el semen, indicando inflamación del tracto genital, dichas proteínas regulan las respuestas inflamatorias e

inmunes, pero pueden ocasionar complicaciones muy severas debido a la sobreexpresión de TNF- α .

También (Fernández et al., 2009), quienes reportan la prevalencia de síntomas del tracto urinario inferior moderados/severos en un 16.6% en España; relacionan directamente con crecimiento prostático (CA) con una prevalencia histológica del 8% en varones de 40 años y del 90% a partir de los 80 años, causando la muerte de 30 de cada 100000 varones en los países desarrollados y es una de las enfermedades que origina un mayor gasto sanitario (Rosas, 2006), en Lima de 51 pacientes que acudieron al servicio de Urología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (Lima), 51% de la población estudiada, presento vejiga hiperactiva, encontrándose correlación positiva, entre su presencia y la edad del paciente y el tiempo de enfermedad (Saldaña, 2004), concluyéndose que la vejiga hiperactiva es una patología con una frecuencia muy elevada, entre los pacientes con prostatitis, por otro lado en México, el 60% de pacientes presentaron comorbilidad entre los datos de infección en epidídimo y próstata o vesículas seminales (Villanueva *et al.*, 2003), lo que nos ayuda a informar que una infección en el tracto urinario podría traer afecciones prostáticas en los varones.

Tanto en la investigación y literatura las infecciones prostáticas es una patología que cobra un rol común en la práctica urológica, que puede traer consigo complicaciones irreversibles en algunos casos graves, como la sepsis, dolor o molestias en la región perineal y tracto genitourinario y con frecuencia signos o síntomas urinarios (disuria, polaquiuria, obstrucción, entre otros) o disfunciones sexuales (dolor eyaculatorio esperma acompañado con sangre, entre otros), inclusive tiene una relación directa de causar con el cáncer de próstata genera impacto en la calidad de vida de muchos varones, la distribución y la frecuencia de infecciones prostáticas se presenta por igual forma en otros países pues el reporte realizado son iguales en otras poblaciones, así mismo la factores de riesgo son similares, sin embargo los reportes exactos sobre la población afectada, los factores de riesgo/ prevención sobre este tema son escasos en nuestra región.

De todo lo analizado en el primer objetivo, se acepta la hipótesis alterna, en el que se afirma que la prevalencia bacteriana en muestras de secreciones prostáticas de pacientes de consultorio externo de la Clínica Urológica San Carlos de la ciudad de Juliaca, fue mayor en *Escherichia coli* en relación a *Pseudomonas* sp.

4.2 EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE TUBÉRCULOS DE *Tropaeolum tuberosum* (ISAÑO) EN EL CRECIMIENTO *in vitro* DE BACTERIAS

Las lecturas sobre diámetros de halos de inhibición de los extractos de isaño negro, oscilaron entre los 3.75 mm, a una concentración de 30% del extracto con una inhibición del 17.23%, 8.75 mm, a una concentración de 50% del extracto con una inhibición 40.20% y de 16.63 mm a una concentración del 100% del extracto en con una inhibición del 76.23%; mientras con extractos de isaño amarillo oscilaron entre 3 mm con extractos al 50% con una inhibición del 13.10% y 10.50 mm a concentraciones de 100% de extracto con una inhibición del 46.00% frente *Escherichia coli*. Por otro lado, *Pseudomonas* sp presentó diámetros de halos de inhibición de los extractos de isaño negro, entre los 5.25 mm, a una concentración de 50% del extracto con una inhibición del 19.80% y de 10.5 mm a una concentración del 100% del extracto con una inhibición del 41.50%; con extractos de isaño amarillo oscilaron entre 6.13 mm con extractos 100% de extracto con una inhibición del 23.00% (Tablas 8 y 9).

Tabla 8. Diámetros de halos de inhibición de extractos de de tubérculos de *Tropaeolum tuberosum* (isaño) en el crecimiento *in vitro* de bacterias, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – noviembre 2017.

Concentración de extractos y controles	Promedios de halos de inhibición (mm)			
	Isaño negro		Isaño amarillo	
	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas</i> sp	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas</i> sp
30%	3.75	0.00	0.00	0.00
50%	8.75	5.25	3.00	0.00
100%	16.63	11.00	10.50	6.13
Amikacina (30 µg)	18.25	26.50	17.75	26.75
Ceftriaxona (30 µg)	21.75	20.75	22.75	21.25

La formación de los halos de inhibición, de las tres concentraciones tanto del isaño negro y amarillo resultaron inferiores a los obtenidos por los antibióticos de control positivos amikacina y ceftriaxona, que superaron los 16 y 17 mm de diámetro (Figura 5). Sin embargo el mejor efecto antimicrobiano se determinó a una concentración del 100% de extracto de isaño negro donde la actividad antimicrobiana fue mayor que a los demás concentraciones menores de 30% y 50% en

sus tres repeticiones ($F = 25.31$; $gl = 4$; $P < 0.0001$), resultando con diferencia estadística significativa, esto se debería a que cuanto mayor es la concentración del extracto etanolico mayor será el tamaño de halo de inhibición.

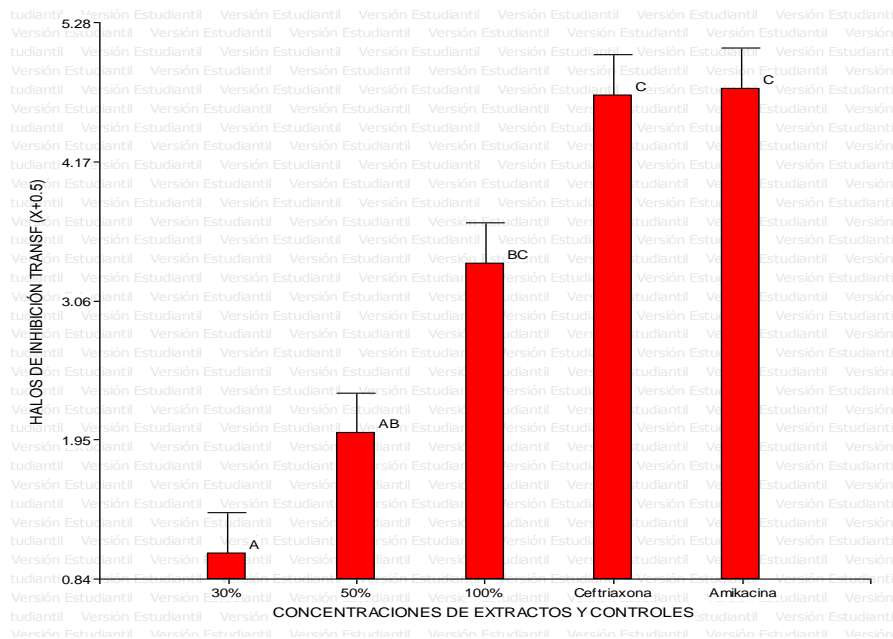


Figura 5. Prueba de Tukey de los diámetros de halo de inhibición bacteriana, en pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca agosto – noviembre 2017.

Tabla 9. Inhibición (%) de extractos de de tubérculos de *Tropaeolum tuberosum* (isaño) en el crecimiento *in vitro* de bacterias, laboratorio de Microbiología, FCCBB – UNA Puno, agosto – noviembre 2017.

Concentración de extractos y controles	Promedios de inhibición (%)			
	Isaño negro		Isaño amarillo	
	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas sp</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseudomonas sp</i>
30%	17.23	0.00	0.00	0.00
50%	40.20	19.80	13.10	0.00
100%	76.44	41.50	46.00	23.00
Amikacina (30 µg)	100.00	100.00	77.00	100.00
Ceftriaxona (30 µg)	100.00	78.00	100.00	79.00

Los resultados obtenidos los mayores halos de inhibición se observaron en la bacteria *E. coli* mostro mayor sensibilidad frente a *Pseudomonas sp*, tal como se reportó, sin embargo aplicando la prueba de tukey ($F = 0.01$; $gl = 1$; $P = 0.9094$), se corbaro que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los dos bacterias (Figura 6).

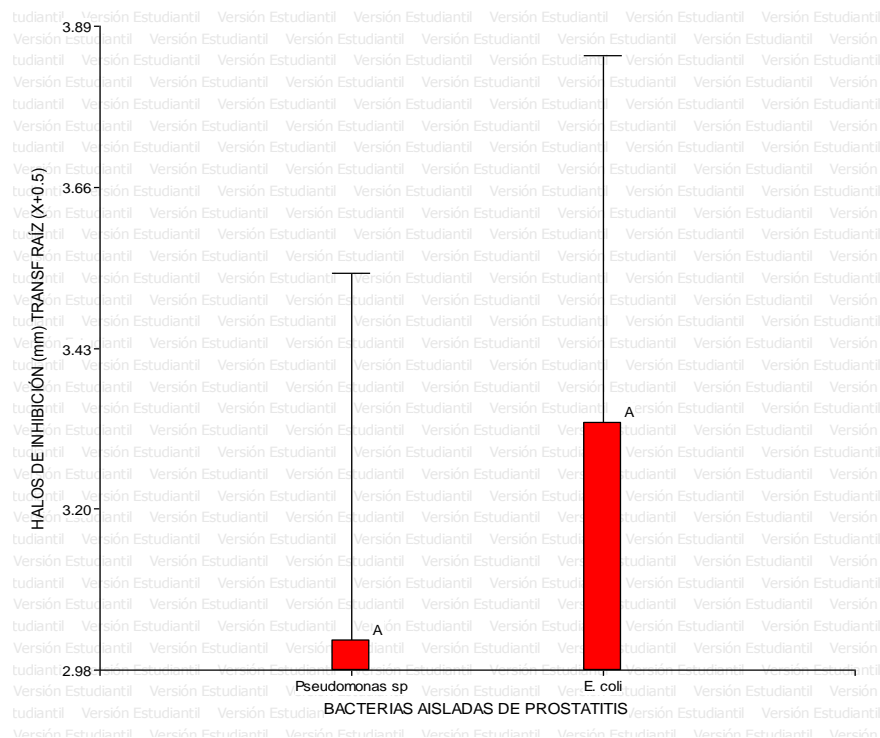


Figura 6. Prueba de Tukey de diámetros de halos de inhibición (mm) según bacterias, aislados de pacientes de la Clínica Urológica San Carlos de Juliaca agosto – noviembre 2017.

Los extractos de isaño a concentraciones 100% originaron los mayores halos de inhibición y porcentajes de inhibición, estos resultados concuerdan con Valder (2001), quien afirma la actividad antimicrobiana de isotiocianatos (4-metoxibencilisotiocianato (4- MBITC) de *Tropaeolum tuberosum* perteneciente grupo aromático inhibieron a distintos organismos tales como *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Aspergillus niger* y *Phytophthora sojae*, asimismo, coincide con los reportado por Ríos & Flores (2016), que indican la actividad antibacteriana del extracto etanólico de *Chamaesyce thymifolia*, frente a *Escherichia coli*, en concentración de 12 mg presentó un halo de inhibición de 19.7 mm, mientras que en la concentración de 6 mg presentó un halo de 15.7 mm, frente a *Pseudomonas aeruginosa*, a una concentración de 12 mg presentó un halo de inhibición de 19.3 mm, mientras que en la concentración de 6 mg presentó un halo de 14.7 mm; de igual forma con lo obtenido por Huanquis & León (2015) quienes indican que la actividad antibacteriana de los extractos metanólicos de *Tropaeolum majus L.*, en concentraciones de extractos metanólicos de hojas a 10, 30 y 60% poseen poca actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus*, pero *Escherichia coli* presentó mayor inhibición esto se debería a que el ingreso de las concentraciones de los extractos de isaño ingresan fácilmente a la pared celular.

Según el Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana por el Método de Disco Difusión (INS, 2002), ambas bacterias (*Escherichia coli* y *Pseudomonas sp*) son sensibles a los antibióticos controles positivos tales como Ceftriaxona y Amikacina, ya que formaron halos de inhibición que oscilaron entre 17.75 mm y 22.75 mm en *Escherichia coli* y entre 20.75 mm y 26.75 mm en *Pseudomonas sp*, comparando con el manual de procedimientos refiere que si supera los 17 mm debe ser considerado como sensible. Comparando con los halos formados por los extractos, la única concentración que logró resultados similares a los discos de sensibilidad fue la concentración del 100% del extracto de isaño en *Escherichia coli*, al resto de las concentraciones, ambas bacterias fueron resistentes, ya que sus halos de inhibición fueron menores a 13 y 14 mm a Ceftriaxona y Amikacina respectivamente.

En la cultura del habitante puneño, muchos varones consumen el isaño para tratar afecciones prostáticas, debido a la recomendación de los curanderos, lo cual coincide con lo afirmado por Del Carpio & Del Carpio (2016), quienes reportan que el isaño se utiliza para prevenir y curar las enfermedades relacionadas con la próstata, contribuyendo con la desinflamación de esta glándula en los varones, además de prevenir el cáncer en la próstata y de tener sustancias antibióticas naturales; asimismo Beltrán & Mera (2014), afirman que los tubérculos de mashua tienen alrededor del 15% de proteínas, es rico en beta caroteno, en minerales como el K, P, Fe, Mn, Zn, Cu y tienen propiedades antioxidantes como el ácido ascórbico (vitamina C), su principal componente de las tropeoláceas son los glucosinatos, que pueden ser responsables para los usos medicinales de la especie, en medicina actual se usa para eliminar cálculos renales, dolencias prostáticas y contra la anemia.

Complementando, Ortega *et al.* (2006), manifiestan que el isaño, tiene usos nutricionales, antifrodisiacos y medicinales como el tratamiento en litiasis renal, dolencias genitourinarias y anemia, además se le atribuye propiedades antimicrobianas, ya que contiene altas cantidades de glucosinatos y es rica en isotiocianatos; estos últimos poseen la capacidad de inhibir la proliferación de células cancerosas de la próstata, colon y piel en humanos (Noratto *et al.*, 2004), por ello, basados tanto en la práctica popular como en estudios previos, *Tropaeolum tuberosum* podría tener efecto en la proliferación celular presente en la HPB (Artezano *et al.*, 2013); coincidiendo con Ruiz & Roque (2009), quienes afirman que los extractos metanólicos, etanólicos e hidroalcohólicos de *Cassia reticulata* (planta entera), *Ilex guayusa* (hojas), *Piper lineatum* (hojas), y *Terminalia catappa* (hojas), recolectadas en Cajamarca y Amazonas, de los cuales ocho (67%) presentaron actividad antimicrobiana significativa frente a *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* y uno (8%) frente a *Escherichia coli*.

Adicionando, Brack (1999), reporta que a la mashua o isaño (*Tropaeolum tuberosum* R. y P.), posee efectos medicinales contra los cálculos renales (infusión de hojas), como antibiótico contra *Candida albicans*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus*, dolencias génitourinarias y contra la anemia (infusión), por otro lado son antiafrodisiacos, reduciendo la cantidad de testosterona y dihidrotestosterona en la sangre.

El efecto antibacteriano de los extractos de isaño se debe a los metabolitos secundarios que son compuestos de bajo peso molecular (Poma & Paz, 2007), que no solamente tienen una gran importancia ecológica, son una forma de protección ante el daño ocasionado por heridas y al ataque por insectos y microorganismos patógenos, las plantas han logrado desarrollar una gran variedad de formas de defensa ante condiciones adversas de estrés biótico y abiótico; asimismo, las plantas sintetizan enzimas que logran degradar la pared celular de algunos microorganismos (Rowell *et al.*, 2005), asimismo, Bezerra (2015), estudió varias especies de la familia Euphorbiaceae sobre la composición fitoquímica y actividades biológicas, dentro de ellas la actividad antibacteriana; donde menciona la eficacia del extracto etanólico en la inhibición del crecimiento de Gram negativas y asevera que este efecto puede deberse por la presencia de una gama de metabolitos secundarios, principalmente a la presencia de flavonoides que le otorga un color más intenso a los frutos.

La alta y moderada presencia de saponinas, antocianidinas, compuestos fenólicos, flavonoides, quinonas y taninos de las plantas son posibles responsables de la actividad antibacteriana (Soto *et al.*, 2014), es por ello que se observa que hay mayor inhibición en los extractos de isaño negro a concentraciones del 100%.

El tratamiento farmacológico incluye a los inhibidores de la 5 α – reductasa y los adrenergicos α 1 – bloqueantes; para afecciones prostáticas. Estos fármacos poseen efectos adversos, los inhibidores de 5 α – reductasa como la finasterida producen disfunción eréctil y disminución de la libido en el 5% de los pacientes, mientras que los adrenergicos α 1-bloqueantes, producen hipotensión e impotencia (Goodman & Gilman, 2007), la fitoterapia surge como alternativa para el tratamiento de esta enfermedad, existen compuestos fitoterapéuticos de eficacia comprobada como semillas de *Curcubita pepo* L., *Serenoa repens* (Bellma *et al.*, 2006), cernilton (Wilt *et al.*, 2008), *Pygmeum africanum*, *Hypoxis rooperi* (Wilt *et al.*, 2008) y *Lepidium meynii* (Gasco *et al.*, 2007); los cuales tienen como principio activo a los glucosinolatos, siendo estos convertidos en isotiocianatos después de su ingestión, los cuales proporcionan las propiedades proapoptóticas y mantiproliferativas (Betalleluz, 2006), en las células prostáticas, aminorando el crecimiento de la glándula prostática (Smith *et al.*, 2008).

El isaño, tubérculo oriundo de la sierra central del Perú, tiene usos nutricionales, antiafrodisiacos y medicinales en los países de la región andina, (Ortega *et al.*, 2006), donde las altas cantidades de glucosinolatos e isotiocianatos, estos últimos poseen la capacidad de inhibir la proliferación de células cancerosas de la próstata, colon y piel en humanos (Noratto *et al.*, 2004). Por ello, basados tanto en la práctica popular como en estudios previos, *Tropaeolum tuberosum* podría tener efecto en la proliferación celular presente en la HPB; frente a biopelículas de *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, se podría en la cual inhibe la acetil coenzima A carboxilasa de las bacterias (Hussein *et al.*, 2014), causando daños en la membrana celular de las mismas (Burt, 2004). Finalmente, el isaño entre sus principales virtudes están el prevenir y curar las enfermedades relacionadas con la próstata, contribuyendo con la desinflamación de esta glándula en los varones, además de prevenir el cáncer en la próstata y de tener sustancias antibióticas naturales (Del Carpio & Del Carpio, 2016), es una buena fuente de energía por su alto contenido de almidones (carbohidratos), pero tienen un bajo contenido de proteínas y grasas, se observa su bajo contenido de aminoácidos esenciales que limitan la síntesis de proteínas tisulares (Ayala, 2014).

De todo lo analizado en el segundo objetivo, se acepta la hipótesis alterna, en el que se afirma que los extractos de los tubérculos de *Tropeaolum tuberosum* Ruiz y Pav. 1802 (isaño) inhiben el crecimiento *in vitro* de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp, pero no superando la inhibición obtenida por los antibióticos del control.

V. CONCLUSIONES

- La prevalencia de los agentes infecciosos en 138 muestras de secreciones prostáticas fue de 16.70% para *Escherichia coli* y de 3.60% para *Pseudomonas* sp y el grupo etareo más vulnerado con procesos prostáticos fue el comprendido entre los 30 y 40 años de edad y menor entre los 50 y 60 años de edad.
- Extractos etanolicos de los tubérculos de *Tropeolum tuberosum* (isaño) inhibieron el crecimiento *in vitro* de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp donde se determinó que los extractos de isaño negro tuvieron mayor halo de inhibición de (16.63) mm a una concentración del 100% con un porcentaje de inhibición del 76.23%; a comparación de extractos de isaño amarillo hubo una inhibición de 10.50 mm a concentraciones de 100% de porcentaje de inhibición del 46.00%. para *Escherichia coli* Por lado otro para *Pseudomonas* sp. Los extractos de isaño negro se formó halo de inhibición de 11 mm a una concentración del 100% del extracto con una inhibición del 41.50%; con extractos de isaño amarillo oscilaron entre 6.13 mm con extractos 100% de extracto con una inhibición del 23.00% sin embargo ninguna de las 3 concentraciones aplicadas en el presente estudio fueron superiores a los obtenidos por los antibióticos de control positivos amikacina y ceftriaxona, que superaron los 16 y 17 mm de diámetro con una inhibición al 100%.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los investigadores a fortalecer los estudios epidemiológicos sobre prostatitis en nuestra región, debido a la escasa existencia de este tipo de estudios.
- A futuros tesisistas o profesionales investigadores realizar estudios con otros microorganismos a los evaluados en este trabajo de investigación, teniendo en cuenta la concentración de los Fito químicas.
- A si mismo realizar estudios acerca de la composición fitoquímica cuantitativa de los principios activos con potencial efecto antimicrobiano de isaño (*Tropaeolum tuberosum*), y la purificación del metabolito del isotiocionatos a los cuales se les atribuye la capacidad antiinflamatoria, antioxidante e inclusive relacionado con la capacidad de inhibir la proliferación de células cancerosas de la próstata.
- Se recomienda a los profesionales vinculados al sector salud a socializar los resultados de este estudio para que el isaño (*Tropaeolum tuberosum*). sea revalorado en la dieta alimenticia debido a que poseen importantes metabolitos, los cuales poseen propiedades curativas y pueden prevenir algunas enfermedades.

VII. REFERENCIAS

- Aguilar J. & González J. (2006). Prostatitis. Página web: http://www.mflapaz.com/Revista_4_Pdf/9%20PROSTATITIS%20II.pdf. Fecha de revisión: 15 diciembre 2017.
- Ajaikumar K., Bethsebie S., Kishore B., Choudhary H., Sahdeo P., Subash C., Chandra B. & Bharat B. (2018). Enfermedades crónicas, inflamación y especias: ¿cómo se relacionan? Página web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. Fecha de revisión: 22 diciembre 2017.
- Alí Y., Acebey Sh., Alvarez D., Condori A., Huari C. & Huaycho A. (2009). Inhibición de *Staphylococcus aureus* mediante la actividad antibacteriana de plantas medicinales bolivianas. Rev. SCientífica. Vol. 7(1): 29 – 32.
- Alexander, R. B., Ponniah, S., Hasday, J., & Hebel, J. R. (1998). Elevated levels of proinflammatory cytokines in the semen of patients with chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *Urology*, 52(5), 744–749. Retrieved from
- Artezano G., Roma V., Helen S., Sánchez G., Vela M., Charagua P., Chilquillo G., Póvez M., Gago M. & Ñaña M. (2013). Efecto de *Tropaeolum Tuberosum* frente a la hiperplasia. CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana ISSN: Vol. 18: 8.
- Aruquipa R., Trigo R., Bosque H., Mercado G. & Condori J. (2006). El Isaño (*Tropaeolum tuberosum*) un cultivo de consumo y medicina tradicional en Huatacana para el beneficio de la población boliviana. Revista RIIARn. Vol. 3 (2): 146 – 151.
- Ayala G. (2014). Aportes de los cultivos andinos a la nutrición humana. En Raíces Andinas. Contribuciones al conocimiento y a la capacitación. I. Aspectos generales y recursos genéticos de las raíces andinas. Página web: http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/07_Aporte_cultivos_andinos_nutric_human.pdf. Fecha de revisión: 10 enero 2018.
- Bazzano O. (2011). Prevalencia de enfermedades prostáticas en sujetos mayores de 40 años. Estado Lara. Postgrado en Urología, Decanato de Ciencias de la Salud, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Tesis de especialista en Urología. Barquisimeto – Venezuela. 54 p.
- Bellma A., Tillan J., Menéndez R., López O., Carrillo C. & González M. (2006). Evaluación del extracto lipofílico de *Cucurbita pepo* L. sobre la hiperplasia prostática inducida por andrógenos. Rev Cubana Plant Med. Vol. 11 (2).
- Beltrán A. & Mera J. (2014). Elaboración del tubérculo mashua (*Tropaeolum tuberosum*) troceada en miel y determinación de la capacidad antioxidante. Tesis para la obtención de título de

- ingeniero químico. Facultad de ingeniería química, Universidad de Guayaquil – Ecuador. 149 p.
- Betalalleluz I. (2006). Estudios de las antocianinas y evaluación de estabilidad de extractos de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*). Tesis doctoral. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Bezerra G. (2015). Estudio Fitoquímico e Biológico In Vitro de Espécies do Gênero Euphorbia: *E. hirta*, *E. hyssopifolia* e *E. thymifolia* L. Tesis de Maestría. Petrolina. Universidade Federal do Vale do Sao Francisco.
- Brack A. (1999). Diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú. PNUD y Centro de Estudios Regional Andinos Bartolomé de las Casas. Cusco – Perú. 550 p.
- Brassesco M. (2011). Manual de Andrología. Sociedad española de fertilidad EdikaMed, S.L. en: www.edikamed.com
- Burt S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods - a review. *Int J Food Microbiol.* Vol. 94 (3): 223 – 253.
- Bustincio J. (2014). Evaluar el rendimiento de almidón, la capacidad de antioxidante en el proceso de tuberización en 10 accesiones de isaño (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz y Pavon). Tesis de Ingeniero Agroindustrial. Facultad de Ingeniería Agroindustrial UNA – Puno.
- Cadima X. Moraes, B. Ollgaard, L. Kvist, F. & Borchsenius H. (2006). Tubérculos. Editorial Tubérculos Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. p. 347 – 369
- Carpenter G. & Cohen S. (1990). Epidermal growth factor. *J Biol Chem.* Vol. 265: 7709 – 7715.
- Collazos Q. (1975). La Composición de los Alimentos Peruanos. Ministerio de Salud. Lima - Perú.
- Corso D. (2012). Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico. Trabajo científico. *Rev. Mex. Cienc. Farm.* Vol. 43 (3): 81 – 86.
- Cruz A., Rodríguez N. & Rodríguez C. (2010). Evaluación *in vitro* del efecto antibacteriano de los extractos de *Bidens pilosa*, *Lantana cámara*, *Schinus molle* y *Silybun marianum*. *Rev. U. D. CA. Act. E Div. Cient.* Vol. 13 (2): 117 – 124.
- Cuba J. (2013). Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones urinarias en pacientes que acuden por consultorio externo del Hospital III EsSalud Juliaca Mayo – Julio 2012. Tesis de Licenciatura, E. P. de Medicina Humana, Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional del Altiplano. 83 p.
- Dalet F & Del Río G. (1997) Etiología de las infecciones urinarias. En: *Infecciones urinarias.* 1997; Cap. II: 31-66.
- Del Carpio J. & Del Carpio P. (2016). Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta

- de fabricación de cápsulas naturales de mashua en la ciudad de Puno, Arequipa. 2015. Tesis de Licenciatura en Administración de Negocios. Facultad de Ciencias Económico Empresariales, Universidad Católica San Pablo. Arequipa – Perú. 191 p.
- Delgado E., Pulido C., Navarro C., Rivera W. & Sahagún M. (2015). Prevalencia de síntomas prostáticos en pacientes mayores de 60 años en una unidad de medicina familiar. *Revista Médica MD*. Vol. 6. (4): 263 – 267.
- Deluche C. (2005). Antibióticoterapia para la Prostatitis Crónica con falla en el tratamiento, mediante Inyección Intraprostática Transperineal, utilizando cloranfenicol más dexametasona vs. Tratamiento por vía oral-Hospital Nacional Hipólito Unanue. Tesis para optar título profesional de Médico cirujano de la facultad de medicina humana - Universidad Ricardo Palma. Lima. 47 p.
- Díaz L. & Garzón D. (2017). Capacidad antimicrobiana del extracto de la parte aérea de *Tropaeolum tuberosum* (mashua) frente a *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*. Tesis de Ingeniero de Alimentos. Universidad de la Salle. Bogotá – Colombia.
- Díaz D. & Rivadeneira E. (2016). Prevalencia y Factores de Riesgo de Prostatitis Aguda en el hospital “Vicente Corral Moscoso” periodo 2013-2014. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca – Ecuador. 51 p.
- FAO. (2010). Producción orgánica de cultivos andinos. Perú: UNOCANC.
- Fernández C., Moreno J., Cano S., Fuentes M., Bocardo G. & Silmi A. (2009). Prevalencia de síntomas del tracto urinario inferior relacionados con la hiperplasia benigna de próstata. Estudio de 1804 hombres de 40 años o más residentes en Madrid durante 1999 – 2000. *Revista Actas Urológicas Españolas*. Vol. 33 (1): 43 – 51.
- Fernández M. & Pereira I. (2008). Hiperplasia benigna de próstata: una afección de elevada prevalencia en el paciente de edad avanzada. *Revista Esp. Geriatr. Gerontol*. Vol. 43 (1): 44 – 51.
- Forbes B., Sahm D. & Weissfeld A. (2009). Diagnóstico microbiológico. 12ava Edición. Editorial Médica Panamericana. 1160 p.
- Foxman B. (2003). Epidemiology of Urinary Tract Infections: Incidence, Morbidity, and Economic Costs. *Open Journal of Medical Microbiology*. Vol. 6 (2).
- García A. & Anguera M. (2005). Información terapéutica del sistema nacional de salud (tratamiento de prostatitis). Vol. 29 – N° 6
- Gasco M., Villegas L., Yucra S., Rubio J. & Gonzales G. (2007). Dose-response effect of Red Maca (*Lepidium meyenii*) on benign prostatic hyperplasia induced by testosterone enanthate. *Phytomedicine*. Vol. 14 (7-8): 460 – 464.

- Gonzales A. (2004). obtención de aceites y extractos etanólicos de plantas del Amazonas. Tesis de Licenciatura en Tecnología de Alimentos. Universidad nacional de Colombia.
- Goodman & Gilman. (2007). Las bases farmacológicas de la terapéutica. 11 edición. México, DF: McGraw-Hill Interamericana. p. 268 – 272.
- Grabe M., Bjerklund T., Johansen H., Naber P., Tenke F. & Wagenlehner E. (2010). Guía clínica sobre las infecciones urológicas. Actualización 134 pág.
- Grayhack J. (1961). Change with aging in human seminal vesicle fluids fructosa concentration and seminal vesicle weight. J Urol. Vol. 86: 142 – 153.
- Gutiérrez J., Carlos S., Martínez J., Liébana J., Soto M., de Dios Luna J. & Piédrola G. (2004). Estudio de la respuesta clínica al tratamiento antibiótico en sujetos con prostatitis bacteriana crónica. Rev. Esp. Quimioterap. Vol. 17 (2): 189 – 192.
- Hamand J. (1997). Problemas de la próstata. Editorial Diana. México.
- Haraguchi H., Kataoka S., Okamoto S., Hanafi M. & Shibata K. (1999). Antimicrobial triterpenes from *Ilex integra* and the mechanism of antifungal action. Phytother Res. Vol. 13 (2): 151 – 156.
- Hernández R., Fernández C. & Baptista M. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 600 p.
- Hocman G. (1989). Prevention of cancer: vegetables and plants. Comp. Biochem. Physiol. Vol. 93 B (2): 201 – 212.
- Hussein H., Abaas I. & Ali R. (2014). *Antibacterial activities of cinnamon *Zelanicum syzygium aromaticum* essential oil*. Int J Pharm Pharm Sci. Vol. 6 (5): 165 – 168.
- Huanquis, L. Leon, M. 2015. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos metanólicos de las hojas y flores de la especie vegetal mastuerzo (*tropaeolum majus l.*) frente al crecimiento de microorganismos (*escherichia coli* y *staphylococcus aureus*). Tesis para optar el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo – Perú. 115 p.
- INCAP, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (1975). Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, Guatemala.
- Instituto Nacional de Salud. (2005). Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias Serie de Normas Técnicas N° 28 Lima, Perú.
- INS, Instituto Nacional del Perú. (2002). Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Ministerio de Salud del Perú, Organismo Público Descentralizado de Sector Salud. Lima – Perú. 67 p.
- Krieger J., Nyberg Jr. & Nickel C. (1999). Definición y clasificación de prostatitis. NIH. Vol. 282

- (3): 236 - 237. Página web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10422990>.
- Lawrence H. (2006). Diagnóstico clínico y tratamiento. 44ava Edición. pág. 821 – 824.
- López I., García F., Pereyra S. & Manrique O. (2002). Tipos de prostatitis. 1ra edición en: <https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2003/4/22/15417.pdf>.
- Lujan A. (2014). *Pseudomonas aeruginosa*: un adversario peligroso. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. Vol. 48 (4): 465 – 474.
- Mamani L. (2017). Actividad antibacteriana de los extractos alcohólicos de *Senecio* spp (chachacoma) en el crecimiento de *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus* sp. Tesis de Licenciado en Biología. Facultad de Ciencias Biológicas, UNA – Puno. 48 p.
- Mechergui, YB. Ben Jemaa, A. Mezigh, C. Fraile, B. Ben Rais, N. Paniagua, R. (2009). The profile of prostate epithelial cytokines and its impact on sera prostate specific antigen levels. Inflammation. Jun; 32(3):202–10.
- MHT, Medicamentos Herbarios Tradicionales. (2007). 103 especies vegetales. Gobierno de Chile. 232 p.
- MINSA – Perú, Ministerio de Salud – Perú. (2012). Boletín Epidemiológico (Lima). Dirección General de Epidemiología, Red Nacional de Epidemiología. Vol. 21 (52): 875 – 907.
- Murray S. & Larry S. (2005). Estadística. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Noratto G., Cisneros L. & Mo H. (2004). *Tropaeolum tuberosum* (mashua) extracts suppress tumor cell proliferation. FASEB J. 18(5): 886.
- Nordling J., Artibani W., Hald T., Horn T., Keuppens F. & Levin R. (2001). Committee 4. Pathophysiology of the Urinary Bladder in Obstruction and Ageing. En Benign Prostatic Hyperplasia. 5th International Consultation on Benign Prostatic Hyperplasia.
- Nagy, V., & Kubej, D. (2012). Acute Bacterial Prostatitis in Humans: Current Microbiological Spectrum, Sensitivity to Antibiotics and Clinical Findings. *Urologia Internationalis*, 89(4), 445–450. <https://doi.org/10.1159/000342653>
- Ochoa K., Paredes L., Bejarano D. & Silva R. (2012). Extracción, caracterización y evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Senecio graveolens* Wedd (Wiskataya). Rev. Scientia Agropecuaria. UNT. Trujillo – Perú. Vol. 3: 291 – 302.
- Oliviera M., Velázquez D. & Bermúdez A. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América. Vol. 30 (8): 453 – 459.
- Ortega O., Kliebenstein D., Arbizu C., Ortega R. & Quiros C. (2006). Glucosinolate survey of cultivated and feral mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón) in the Cuzco region of

- Peru. Economic Botany. Vol. 60 (3): 254 – 264.
- Pacheco E. (2015). Caracterización morfológica y molecular de mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruíz & Pavón) de los departamentos de Cusco y Cajamarca. Tesis de Magister Scientiae en Mejoramiento Genético de Plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Picazo J. (2000). Procedimiento en microbiología clínica. Métodos básicos para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos, pagina web: [http://: coesant-seimc.Org/documents/M%C3%A9todos_b%C3%A1sicos_SensibilidadAntib%C3%B3ticos.pdf](http://coesant-seimc.Org/documents/M%C3%A9todos_b%C3%A1sicos_SensibilidadAntib%C3%B3ticos.pdf). Fecha de revisión: 30 de julio del 2016.
- Pietila L. & Tapia M. (1991). Investigaciones sobre Ulluco. Turka, Finlandia.
- Poma L. & Paz C. (2017). Efecto antimicrobiano del extracto de cubio (*Tropaeolum tuberosum*) frente a *Listeria monocytogenes* en carne de hamburguesa. Tesis para optar título de ingeniera de alimentos facultad de ingeniería. Universidad de la Salle Bogotá – Colombia. 51 p.
- Potts J. & Payne R. (2007). Prostatitis: ¿infección, alteración neuromuscular o síndrome doloroso? La adecuada clasificación del paciente es clave. Revista Urología Colombiana, vol. XVI, núm. 3, diciembre, pp. 15-26 Sociedad Colombiana de Urología Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149120470004>.
- Reyes N. & Correa O. (2014). Inflamación y cáncer de próstata: implicaciones biológicas y posible utilidad clínica. Revista IATREIA. Vol. 27 (1): 73 – 84.
- Ríos M. & Flores J. (2016). Actividad antibacteriana de *Chamaesyce thymifolia* frente a *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* por el método de macrodilución y difusión en agar. Tesis de Licenciatura. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos – Perú.
- Rodríguez M., Cond L. & Bermúdez S. (2007). Patologías benignas de la próstata: prostatitis e hiperplasia benigna. Revista biomed. Vol. 18/ Nº 1.
- Rondón M., Orense O. & Rondón A. (2007). Infección del Tracto Urinario. Primera edición, Universidad de Los Andes en: www2.ula.ve/publicacionesacademicas.
- Rosas M. (2006). Hiperplasia benigna de próstata. Revista OFFARM. Vol. 25 (8): 102 – 108.
- Rowell R., Pettersen R., Han J., Rowell S. & Tshabalala A. (2005). Cell Wall Chemistry. En Roger M. Rowell (ed). Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites. CRC Press. Sepúlveda.
- Ruíz J. & Roque M. (2009). Actividad antimicrobiana de cuatro plantas del nor – oriente peruano. Rev. Ciencia e Investigación. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UNMSM. Lima – Perú. Vol. 12(1): 41-47.

- Sáenz C., Rey G. & Mazza O. (2003). Urología en esquema. Editorial El Ateneo. Buenos Aires - Argentina.
- Saldaña J. (2004). Prevalencia de vejiga hiperactiva en pacientes con diagnóstico clínico de hiperplasia prostática benigna en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Tesis de Especialista en Urología. Facultad de Medicina Humana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú. 24 p.
- Sherris J. & Ryan C. (2011). Microbiología Médica. 5ta edición. Editorial McGraw Hill Interamericana. México. 793 p.
- Smith S., Sepkovic D., Leon H. & Auburn K. (2008). 3,3'-Diindolylmethane and Genistein Decrease the Adverse Effects of Estrogen in LNCa-Pand PC-3 Prostate Cancer Cells. J Nutr. Vol. 138: 2379 – 2385.
- Smithson A. (2008). Factores dependientes del microorganismo y del huésped en la patogenia de las infecciones urinarias. Tesis de Doctor en Medicina y Cirugía de la Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona. España. 179 p.
- Soto M., Soto K. & Serrano A. (2014). Metabolitos secundarios y efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroetanólico de las flores de *Cantua buxifolia* Juss. ex Lam. (Polemoniaceae) “Flor sagrada de los Incas. Revista ArnaldoA. Vol. 21 (1): 81 – 90.
- Talhalt. (2008). Infecciones urinarias fúngicas. Página web: <http://www.Insdmanuals.com/es> . Fecha de revisión 09 julio 2017.
- Tortora G. & Derrickskon B. (2006). Principios de Anatomía y Fisiología. Editorial Médica Panamericana. Madrid – España.
- Tortora G., Funke B. & Case C. (2007). Introducción a la microbiología. Editorial Medica Panamericana. Buenos Aires - Argentina.
- Travis J. & Wiles R. (2008). Origins and virulence mechanisms of Uropathogenic *Escherichia coli*. Experimental and Molecular Pathology. Elsevier Inc, 11 – 19.
- Valdivieso R. & Marconi M. (2012). Bases de la medicina clínica - tema 12. Uretritis y Prostatitis. pág. 5 – 7.
- Vásquez J., Gonzales J. & Pinto J. (2012). Disminución en los parámetros espermáticos de ratones tratados con el extracto hidroalcohólico de *Tropaeolum tuberosum* "mashua". Revista Peruana de Biología Vol. 19 (1).
- Valder, K. 2001. “Relaciones estructura - función de la actividad antimicrobiana de isotiocianatos de *Tropaeolum tuberosum* (mashua) y diversos análogos funcionales sintéticos”, Revista de Química Vol. XV. N.º 2 diciembre de 2001, pontificia universidad católica lima- Perú. 4p.
- Vela R., González C., García J., Manzarbeitia G. & García S. (2007). Prostatitis crónica: una

revisión crítica de su actual definición nosológica, clasificación y potencial carcinogénesis.

Arch. Esp. Urol. Vol. 60 (6): 617 – 623.

Vélez F. (2007). *Chlamydia trachomatis* en la prostatitis crónica. Revista Mexicana de

Villanueva C., Echavarría M. & Juárez A. (2003). Bacteriospermia asintomática y esterilidad masculina. Boletín del Colegio Mexicano de Urología. Vol. XVIII (4): 145 – 148.

Vinaccia S., Fernández H., Sierra F., Monsalve M., Cano E. & Tobón S. (2005). Creencias asociadas a la hiperplasia prostática benigna. Revista Pensamiento Psicológico. Pontificia Universidad Javeriana. Cali – Colombia. Vol. 1 (4): 7 – 16.

Wilt T., Ishani A., Mac Donald R. & Stark G. (2008). *Pygeum africanum* para la hiperplasia benigna de la próstata. Cochrane (Database of Systematic Reviews). 21 p.

ANEXOS

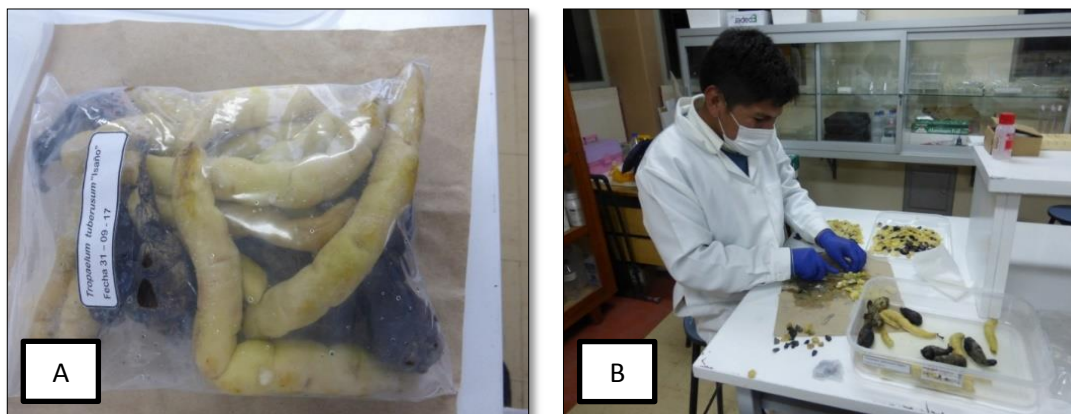


Figura 7. Selección, rotulado y trozado de isaño negro y amarillo (*Tropaeolum tuberosum*) en el gabinete de microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.

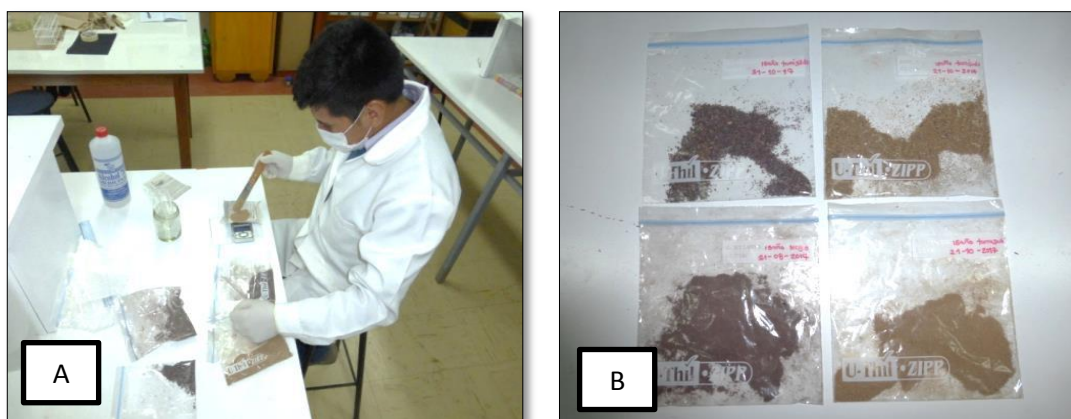


Figura 8. Tamizado y pesado de materia molida de isaño amarillo y negro (*Tropaeolum tuberosum*) en el gabinete de microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.

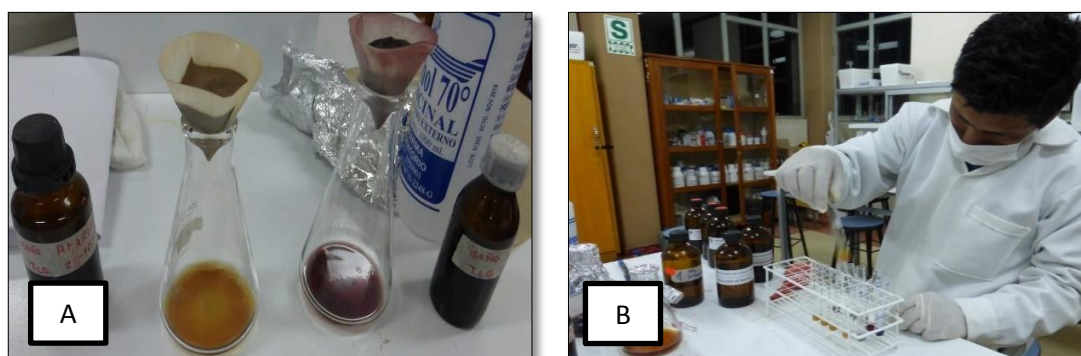


Figura 9. Filtración en papel whatman No. 4, pruebas fitoquímicas de extractos de isaño amarillo y negro (*Tropaeolum tuberosum*), en el gabinete de microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.

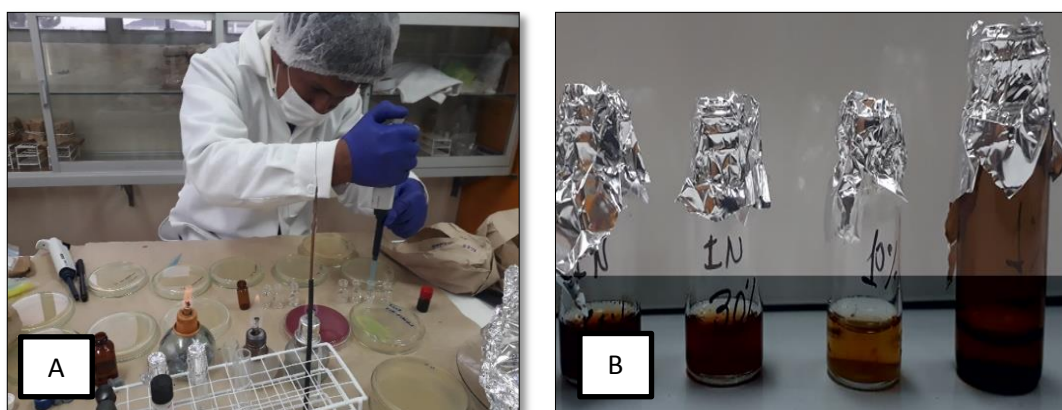


Figura 10. Preparación de distintas concentraciones de extractos de isaño (*Tropaeolum tuberosum*) preparados en el gabinete de microbiología de la FCCBB de la UNA – Puno, setiembre a noviembre del 2017.

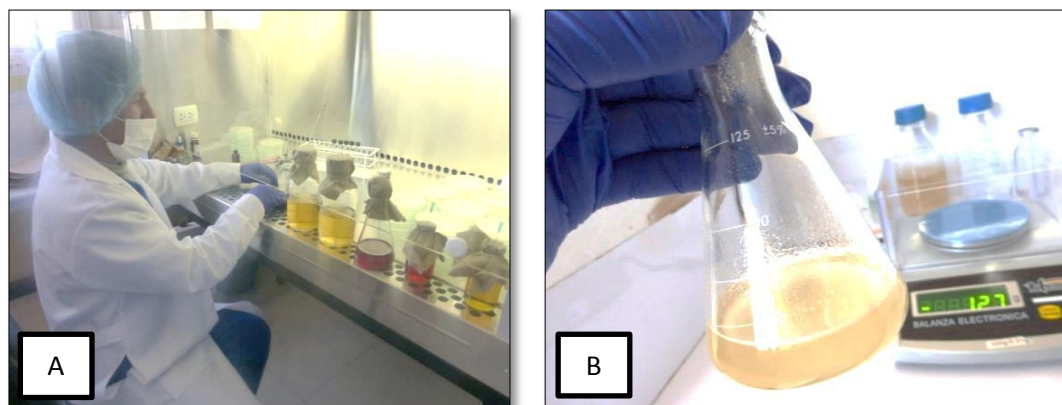


Figura 11. Preparación de medios de cultivo en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos - Juliaca, setiembre a noviembre del 2017.

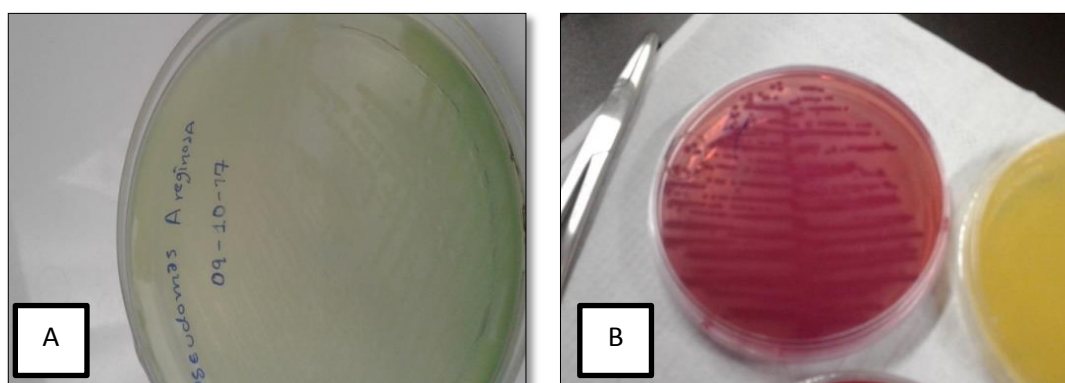


Figura 12. Aislamiento de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp, en medios de medios selectivos Mack conkey y agar *Pseudomonas* (For Pyocyanin) en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos - Juliaca, setiembre a noviembre del 2017.

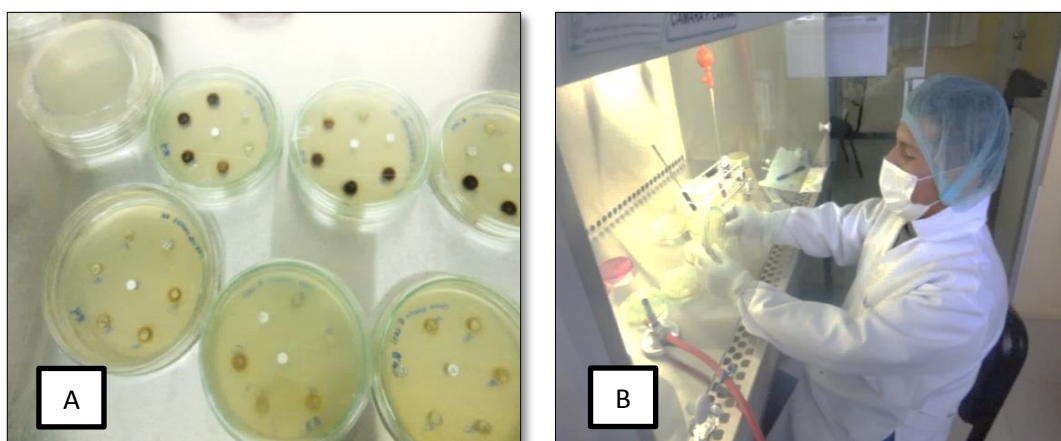


Figura 13. Inoculación de bacterias *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp, en medios de Müller Hinton en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos – Juliaca setiembre a noviembre del 2017.

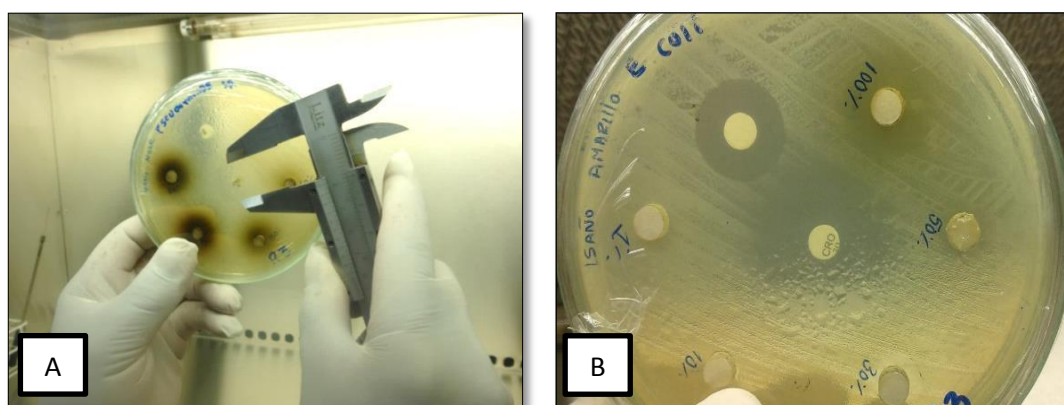


Figura 14. Medición de halos de inhibición de extractos de isaño, y controles sobre las bacterias inoculadas, en el laboratorio de la Clínica Urológica San Carlos - Juliaca, setiembre a noviembre del 2017.

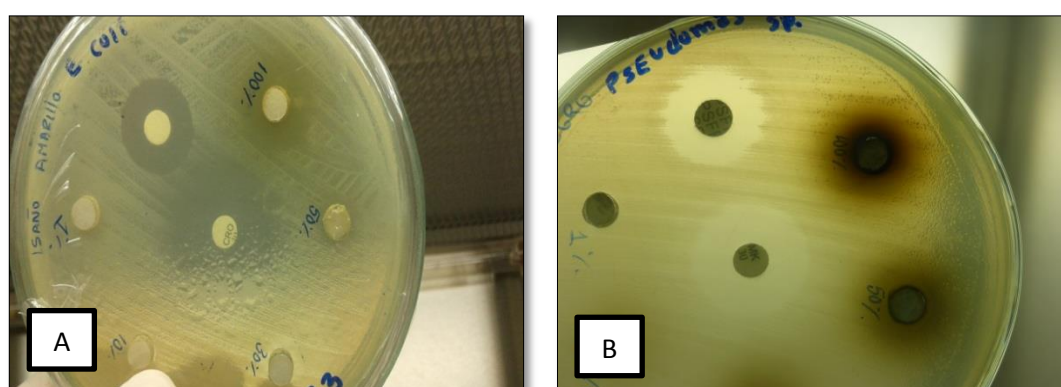


Figura 15. Inhibición de los de extractos de isaño (*Tropaeolum tuberosum*) sobre las bacterias *Escherichia coli* y *Pseudomonas* sp, en el laboratorio la Clínica Urológica San Carlos – Juliaca, setiembre a noviembre del 2017.

Tabla 10. Halos de inhibición e inhibición (%) de extractos de isaños sobre bacterias *Pseudomonas* sp, laboratorio de Microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre – noviembre 2017.

Concentración de extractos	Halos de inhibición (mm)				promedio de halo (mm)	Inhibición (%)
	Isaño negro					
	R1	R2	R3	R4		
30%	0	0	0	0	0.00	0.00%
50%	6	0	8	7	5.25	19.80%
100%	12	11	10	11	11.00	41.50%
Isaño amarillo						
30%	0	0	0	0	0.00	0.00%
50%	0	0	0	0	0.00	0.00%
100%	6	7	6.5	5	6.13	23.00%
Amikacina	30	30	25	22	26.75	100.00%
Ceftriaxona	28	28	14	15	21.25	79.00%

Tabla 11. Halos de inhibición y porcentajes de inhibición de extractos de isaño sobre *Escherichia coli*, laboratorio de Microbiología, FCCBB, UNA – Puno, setiembre – noviembre 2017.

Concentración de extractos	Halos de inhibición (mm)				promedio de halo (mm)	Inhibición (%)
	Isaño negro					
	R1	R2	R3	R4		
30%	0	5	6	4	3.75	17.23%
50%	8	6	12	9	8.75	40.20%
100%	15	16	17.5	18	16.63	76.44%
Isaño amarillo						
30%	0	0	0	0	0.00	0.00%
50%	0	0	6	6	3.00	13.10%
100%	8	11	11	12	10.50	46.00%
Amikacina	19	21	16	17	18.25	100.00%
Ceftriaxona	22	22	23	20	21.75	100.00%



Clínica Urológica "SAN CARLOS"



SERVICIO DE LABORATORIO CLÍNICO

SE REALIZA: exámenes; microbiología; bioquímica; hematología; inmunoserología;
marcadores tumorales; endocrinología; exámenes especiales

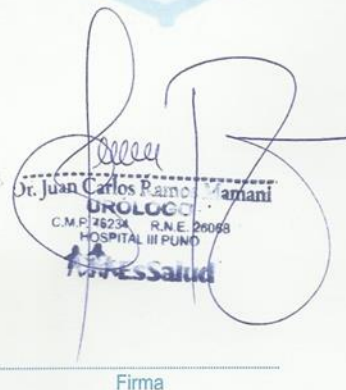
CONSTANCIA

EL SERVICIO DE LABORATORIO CLINICO DE LA CLINICA UROLOGICA "SAN CARLOS"

HACE CONSTAR:

Que el señor **JORGE LUIS QUISPE LUPACA** identificado con DNI N° **46582289**, egresado de la escuela profesional de **BIOLOGIA - UNA PUNO**, realizo sus procedimientos de cultivos, aislamiento y antibiogramas de muestras de secreciones prostáticas de pacientes con diagnóstico de PROSTATITIS con la finalidad de obtener sus resultados para la conclusión de del proyecto de investigación denominado **PREVALENCIA DE Escherichia coli Y Pseudomonas sp EN PACIENTES CON INFECCIONES PROSTÁTICAS Y SU SENSIBILIDAD A LOS EXTRACTOS DE TUBÉRCULOS DE Tropaeolum tuberosum (ISAÑO), JULIACA - 2017**. El cual fue realizado específicamente en el área de laboratorio clínico. Los meses de agosto y diciembre del 2017

Se expide el presente documento, a solicitud del interesado para fines que estime por conveniente.



Dr. Juan Carlos Ramos M. Mamani
UROLOGO
C.M.P. 46234 R.N.E. 26068
HOSPITAL III PUNO
MÁS Salud

Firma

URÓLOGOS: Dr. Juan Carlos Ramos M. C.M.P. 46234 - R.N.E. 26068 / Dr. Wilfredo A. Olave B. C.M.P. 32421- R.N.E. 27680
Dr. Juan Carlos Aguilar Goyzueta C.M.P. 46314 - R.N.E. 33053

AV. CIRCUNVALACIÓN N° 288 CON ESQUINA SUCRE - JULIACA CEL.: 986 699233 - 989 418646