



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Utilización de una solución hidroalcohólica a base de *Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon
(rocoto) como alternativa para la reducción de microorganismos en techo de concreto,
2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Luis Enrique Terrones Toledo (ORCID 0000-0003-2738-2101)

ASESOR:

Dr. Cesar Eduardo Jiménez Calderón (ORCID: 0000-0001-7894-7526)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, a mi Familia, mi Madre y a todos los que creemos que el Perú es un país grande con una gran biodiversidad y podemos cuidarlo, protegerlo y preservarlo para las futuras generaciones, porque es esa es la mejor herencia que debemos dejar el amor por cuidar el Medio Ambiente

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis agradecimientos a la Universidad Cesar Vallejo por abrirme las puertas hace 8 años y me dio la oportunidad de lograr mis objetivos. A la directora la Ing. Verónica Tello y mi asesor el Dr. Cesar Jiménez por el apoyo y los consejos.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	15
2.1. Diseño de Investigación	15
2.2. Operacionalización de Variables.....	15
2.3. Población, muestra y muestreo.....	15
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	16
2.5. Metodología de la investigación	16
2.5.1. Materiales y Equipos: En la tabla 3 se muestra los materiales y equipos utilizados para la realización del experimento.....	16
2.5.1. Descripción de las etapas del desarrollo de la investigación.....	17
2.6. Análisis de datos:	24
2.7. Aspectos éticos.....	24
III. RESULTADOS	25
IV. DISCUSIÓN.....	31
V. CONCLUSIÓN	33
VI. RECOMENDACIONES	34
VIII. ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química del rocoto.....	11
Tabla 2. Matriz de Operacionalización	15
Tabla 3. Materiales y equipos.....	16
Tabla 4. Resultados de la aplicación de la Concentración de 100 mg/l	25
Tabla 5. Resultados de la aplicación de la Concentración de 150 mg/l	25
Tabla 6. Resultados de la aplicación de la Concentración de 200 mg/l	26
Tabla 7. Parámetros físicos del Medio	26
Tabla 8. Características del rocoto	27
Tabla 9. Conteo general de microorganismos	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tubos conteniendo agua estéril.....	16
Figura 2. Ubicación del lugar de muestreo de rocoto.....	17
Figura 3. Recolección de muestra de rocoto.	17
Figura 4. Muestreo de Techo.....	18
Figura 5. Divisiones de 9 cuadrantes en techo de concreto.....	18
Figura 6. Método de Hisopado.....	19
Figura 7. Proceso de Hisopado.....	19
Figura 8. Secado y molienda.....	20
Figura 9. Extracción por Método Soxhlet.....	21
Figura 10. Sembrado por esparcido.....	22
Figura 11. Determinación de microorganismos iniciales.....	23
Figura 12. Aplicación de solución hidroalcohólica en el cuadrante de techo.....	23

RESUMEN

El Presente trabajo de investigación busca la reducción de los mismos a través de la aplicación de una solución hidroalcohólica hecha a base de Rocoto con el objetivo de destruir el foco de emisión de esporas que las colonias generan y son trasladados por el aire y su ingreso directo a las personas por las vías respiratorias.

Como metodología de estudio utilizada fue el isopado desde la zona de infección para determinar la cantidad de microorganismos generados en los techos de concreto con esto determinamos de manera cuantitativa por medio del conteo de colonias (UFC) la cantidad de colonias generadas y posteriormente aplicamos la solución hidroalcohólica a base de rocoto y se verificó la reducción de colonias en un posterior isopado.

PALABRAS CLAVES: REDUCCIÓN, MICROORGANISMOS, HISOPADO

ABSTRACT

The present research work seeks to reduce them through the application of a hydroalcoholic solution made from Rocoto with the aim of destroying the focus of emission of spores that the colonies generate and are transferred by air and their direct entry to people through the airways.

As a study methodology used was the isopating from the infection zone to determine the amount of microorganisms generated in the drywall walls with this we quantitatively determine by means of the colony count (UFC) the amounts of colonies generated and then apply the solution rocoto-based hydroalcoholic and colony reduction was verified in a subsequent isopate.

KEYWORDS: REDUCTION, MICROORGANISMS, SWABBING

I. INTRODUCCIÓN

La aerobiología como ciencia multidisciplinaria estudia la identificación, comportamiento, movimiento y la supervivencia en el transporte aéreo de los microorganismos, en coherencia con la meteorología y la microbiología (ROSAS, y otros, 2004).

La aeromicrobiología también conocido como micología ambiental, la cual estudia las esporas fúngicas y todo el tema de traslado. Entiéndase que cada lugar presenta su propia microflora aérea (MORALES, y otros, 2004).

El aire sirve como medio de transporte del microorganismo por lo cual no se puede determinar que dichos organismos son oriundos de un lugar específico. (LABARRERE, GOMEZ, et al. 2003).

Los microorganismos ambientales son todos los microorganismos aeróbicos que encontramos en el ambiente a través de esporas las cuales por los movimientos del aire se desplazan a desde el exterior al interior de los domicilios, oficinas, etc. Los hongos son los que más se encuentran en los lugares aéreos del ambiente. Todos transportados en el interior de lugares cerrados. Todos estos hongos en el aire son influenciados por varios factores biológicos y ambientales. Otros que influyen son los factores físicos y los parámetros meteorológicos (AYDOGDU, y otros, 2004). Muchos de estos microorganismos debido a sus funcionalidades pueden generar cualquier tipo de infección o toxicidad.

Se puede encontrar en animales, en diferentes residuos sólidos, en lugares sanitarios, espacios cerrados, entre otros. Siendo estos culpables de generar enfermedades y complicaciones en la salud de las personas y animales (VIDAL, y otros, 2013). Los antígenos se encuentran dentro de dichos microorganismos y pueden generar respuestas de inmunización específica (ALBORNOZ, 2014).

La mayoría de los microorganismos en el aire son por lo general de tipo Gram positivos, pero existen otros microorganismos los cuales con Gram negativos pero su permanencia es muy corta debido a las condiciones en las que se encuentran (GONZALES, BECERRA, 2006).

Los agentes biológicos son microorganismos que generan en los lugares donde se alojan consecuencias en la calidad de aire dentro del lugar y su interacción puede ser de manera positiva o negativa para el entorno en donde estén. (CAMPOS, RODRIGUEZ, 2011)

Dentro de nuestros agentes biológicos tenemos a los siguientes compuestos:

- Hongos: Son organismos heterótrofos, eucarióticos, pudiendo ser unicelulares pluricelulares, pueden producirse de manera sexual como asexual mediante esporas, tienen muy desarrollado la adaptabilidad, ya que pueden encontrarse en todos los climas de la tierra. La forma de propagación de los hongos se da por medio de esporas en el aire y tiene tres factores importantes: humedad, temperatura y nutrientes. (CASTRO, 2009).
- Levaduras: Las levaduras son hongos cuyas dimensiones pueden oscilar de 1 a 9 μm de ancho y 2 a más de 20 μm de longitud según la especie, nutrición, edad y otros factores que forman sobre los medios de cultivo pueden presentarse como colonias pastosas, formadas por células aisladas que suelen ser esféricas, ovoideas, elipsoideas o alargadas. Unas pocas presentan hifas (CARLILE, y otros).

El autor Vidal en el año 2013 denota a los agentes biológicos en los siguientes grupos:

- Grupo 1: No ocasionan enfermedades en el hombre.
- Grupo 2: Hay posibilidades de causar unas enfermedades en las personas, pero es menos probable que se generalice
- Grupo 3: Si causan enfermedades en las personas y pueden ser muy riesgosas y son más probables de generalizarse.
- Grupo 4: Estas generan enfermedades en las personas transmitiendo más peligro y gravedad con menos posibilidades de contrarrestar con algún tratamiento.

Dentro de las consecuencias de estos agentes las más resaltantes son:

- Alergias: liberadas por la exposición a polvos orgánicos de mohos, enzimas o ácaros. Debido a la resistencia de los antígenos.
- Infecciones: producidas por virus, bacterias o parásitos (helminths, hongos, artrópodos). (Vidal C. y Anticona H. 2013).

Estos factores son determinantes para la Calidad de aire en interiores y su medición es cuantitativa determina los límites de exposición a los cuales los seres humanos pueden estar expuestos (CASTRO, 2009).

En la Nota Técnica 243, se mencionan que la mayor cantidad de incidencias es debido a algunos factores los cuales son:

- Una ventilación inadecuada debido a la falta de ventilación, constante recirculación del aire, mal ordenamiento y por ende una falta de aire exterior, la falta de aire filtrado por causa de un mal diseño del sistema de filtración o una mala manipulación, la presencia de una temperatura alta inadecuada y humedad relativa.

- La contaminación interior la cual es incierta, puede ocasionarse por productos o insumos inadecuados de limpieza, gases de combustión, exceso de humo (cigarrillos), presencia de agentes confinados como en laboratorios.
- La contaminación exterior cuyo origen de la contaminación en espacios abiertos se da por diferentes factores, como los vapores de gasolina, emanaciones de cloacas, fertilizantes, entre otros. Gases de la industria, partículas generadas por las diferentes actividades de construcción, mantenimiento, etc. y es así como ello ingresa a espacios cerrados.
- El transporte de los microorganismos es realizado dependiendo de la medidas o tamaños de estos (AYDOGDU, y otros, 2004). Un claro ejemplo son los hongos los cuales son transmitidos hacia los interiores o lugares cerrados principalmente de los lugares exteriores, estos pueden proceder de la humedad presente y la alta temperatura (AYDOGDU, y otros, 2004).

Dentro de las variables más resaltantes que intervienen para el beneficio de los microorganismos está el aire como el medio de transporte de las esporas que se encuentran suspendidas, estas se alimentan de nutrientes que puedan captar en todo su ciclo biológico (ALBORNOZ, 2014). Pero además para la formación del microorganismo contamos con otras variables que intervienen en el crecimiento dentro de los espacios cerrados los cuales son:

- La humedad que interviene en la germinación y crecimiento de esporas de hongos se da por ello es un requisito y catalizador para que estos causen obstrucciones generando así infecciones en individuos con bajas defensas (BASILICO, y otros, 2007).
- La interacción de la temperatura se da por causa de altas temperaturas es muy frecuente, pero hay intervalos de esta como las bacterias mesófilas que actúan de 10 a 40 °C y en niveles óptimos de 25 y 35 °C. y las bacterias termófilas en rangos de 20 a 50°C y en niveles Óptimos 40 °C teniendo como máximo limite 60 a 62 °C.

Además, no debemos olvidar que la calidad en ambientes se da por la presencia de aire y la falta de estos puede provocar fastidio, teniendo inferencias en las reacciones psicológicas y cambios de estado (ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005).

El síndrome del edificio enfermo tiene una relación al grupo de síntomas que aquejan a algunos huéspedes de edificios durante el tiempo que se encuentran en estos y que cuando dejan de estar en esos lugares, los síntomas desaparecen o se reducen. Normalmente las

enfermedades se relacionan al edificio cuando al diagnosticarse se evidencia que es directamente por culpa de contaminantes aéreos. Los elementos que determinantes esta enfermedad son los económicos, físicos, químicos o biológicos. Según un estudio realizado en el extranjero se observó que monitoreando 500 edificios se concluyó que tienen un mal uso de sus sistemas de ventilación y filtración, con ajustes de inadecuados (CASTAÑEDA, y otros, 2003).

En los efectos en la salud aplicados al síndrome del edificio enfermo todas las personas son afectadas por los contaminantes en diferentes a diferentes niveles: al tracto respiratorio, los efectos son irritación de nariz, garganta y bronquios, también pueden ser absorbidos atacando a diferentes órganos o almacenarse en diferentes tejidos. Puede que haya contaminantes que conlleven a irritación en los ojos y también problemas a la piel.

Algunos de los síntomas más comunes son:

- Dolor de cabeza
- Náuseas
- Cansancio, mareos
- Piel seca
- Irritación de los ojos
- Congestión nasal
- Tos

En el Perú no se cuenta con una metodología básica para el control de microorganismo ni normativas legales las cuales regulen los niveles de concentración de microorganismo.

En un estudio realizado por el Minsa en el 2016 la tasa de morbilidad por infecciones respiratorias asciende a 120 000 personas en la zona del Callao y Lima.

Según estudios realizados la mayor cantidad de personas pasan en su mayoría en espacios cerrados tales como oficinas, restaurantes, entretenimiento, medios para el transporte, lugares para el estudio entre otros, por consiguiente, no se puede pensar en limitar el medio ambiente a un solo espacio, por ello; varios estudios elaborados por la agencia de protección del ambiente de Estados Unidos de Norteamérica – EPA, hablan sobre todos los contaminantes de la atmósfera revelando que en ambientes cerrados, hay casos que hay 100

veces más concentraciones de contaminantes en comparación con los que se encuentran en los espacios abiertos.

Con respecto a los sistemas de recirculación de aire y su interacción con la calidad del aire de los ambientes cerrados, esto también se convierte en un hito de gran relevancia debido a que la mayoría de los hombres pasan más tiempo realizando trabajos en ambientes cerrados aproximadamente un 90% % (ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY, 2005).

Tomando como referencia a nuestros antecedentes tenemos a Cardozo Becerra M. Y en su revista “Caracterización de bioaerosoles en tres edificaciones administrativas de Bogotá, 2012-2013”, demuestra mediante el método de absorción con una bomba de alto flujo en el proceso se tomaron 131 muestras en 3 edificios diferentes durante el periodo del 2012 al 2013 para esto se evidencio en las zonas una porcentaje de las siguientes cepas bacterianas: *Aspergillus* sp.: 77,2% edificio número 1, 91% para el edificio 2 y 100% para el edificio 3; *Penicillium* sp.: 60,8% edificio 1, para el 87,9% edificio2 y 94,7% edificio 3. Otros de los parámetros analizados son la temperatura y la Humedad la cuales son determinantes en la propagación y crecimiento las cepas bacterianas dentro de los edificios monitoreados.

ALBORNOZ, J. (2014). En su tesis llamada Estudio de la calidad microbiológica del aire interior de la biblioteca agrícola nacional (BAN) en la Universidad Nacional Agraria la Molina en base a los hongos ambientales nos brinda un alcance de estudio nacional, ayudándonos a ver, como se encuentra en relación a la calidad microbiológica, el aire en la biblioteca de la UNALM. Este estudio se realizó en el año 2011, se tomaron en total 468 muestras entre interiores y exteriores, usando un equipo llamado muestreador microbiológico, la cual mediante la absorción del aire hace que se adhieran en placas Petri con su respectivo cultivo, aparte se midió la temperatura y la humedad relativa. Se obtuvo como resultado 16 géneros de hongos, el encontrado con mayor porcentaje fue el género *Cladosporium*, todos estos microorganismos se determinaron en la unidad de medida UFC/m³. Se puede concluir que en la biblioteca los parámetros medidos favorecen al crecimiento microbiológico.

ROMERO, C. (2015). En su investigación denominada “Determinación de la calidad bacteriológica del aire en un laboratorio de microbiología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia”, evalúa un área muy importante que es el laboratorio, el cual debería ser el ambiente donde debería tomarse como referencia para estos

tipos de estudios, y este estudio también nos determina que problemas de salud pueden asemejar con los ya sufridos por el personal que realiza sus actividades dentro del laboratorio. La metodología que se usó fue la de sedimentación y luego de hacer la revisión microscópica en el laboratorio, se encontró del género *Micrococcus*, entre otros. Estos resultados nos ayudaron para la determinación de que estos agentes no tienen ningún efecto negativo para la salud, pero si es necesario dar medidas preventivas, para evitar alguna situación que tenga que ver con enfermedades microbiológicas.

CARHUANCHO, Pedro y HUARCAYA, Jhon. (2018). En su investigación denominada “Efecto antibacteriano a diferentes concentraciones del extracto etanólico del fruto de *Capsicum pubescens* “rocoto” en cepas estándares”, donde se evaluó el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Capsicum pubescens* “rocoto” frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923; categorizado como moderadamente activo según el método modificado de pozos en agar. Asimismo, se evaluó el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Capsicum pubescens* “rocoto” frente a *Bacillus subtilis* ATCC 6633 categorizado como moderadamente activo según el método modificado de pozos en agar. De igual modo, se evaluó el efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Capsicum pubescens* “rocoto” frente a *Escherichia coli* ATCC 25922; donde no se evidenció inhibición del crecimiento microbiano, categorizado como inactivo en ambos métodos.

FEKADU, S. y MELAKU, A. (2014). En su estudio denominado “Microbiological Quality of Indoor Air in University Libraries. Department of Environmental Health Science and Technology, College of Public Health and Medical Science, Jimma University, Ethiopia”. Estudia las bacterias y hongos en el interior de la biblioteca de la Universidad Jimma. Utiliza el método de placas petri conteniendo diferentes medios de cultivo los cuales fueron colocados para recoger muestras dos veces al día. Se encontraron en un rango de 367 – 2595 CFU/m³.

HEINZ, R. (2014) “Insecticida a base de pimiento y método de uso” Un método para exterminar las infestaciones existentes de termitas, insectos u otros organismos vivos en estructuras, suelos y otros materiales utilizando una solución asesina que contiene pimiento en forma líquida o de vapor, incluidos los pasos para administrar la solución asesina a las partes infestadas de estructura, y en contacto con las termitas, insectos u otros organismos

vivos que forman la infestación. El método evita la necesidad de compuestos químicos tóxicos o inseguros para el medio ambiente, y el pimiento está fácilmente disponible y es económico. Más importante aún, el nuevo pesticida y método de uso de la presente invención es altamente efectivo contra las termitas en áreas secas, áreas húmedas, áreas inaccesibles y expuestas, incluyendo alrededor y debajo de los cimientos, en el techo y en las paredes de las estructuras. Pequeños agujeros aburridos en la estructura, desde el interior o desde el exterior y penetrando en la pared interior, el techo y los espacios de los cimientos permitirán que la solución de matar a base de pimiento se bombee directamente allí. Además, la solución asesina se puede aplicar debajo de las barreras de vapor en el suelo para eliminar los nematodos en el suelo antes de otras actividades agrícolas.

LEWIS, S. (2014) “Composiciones multifuncionales que tienen actividad insecticida, miticida y fungicida combinada” Aspectos particulares proporcionan nuevas composiciones de insecticidas / miticidas / fungicidas, y métodos para usarlos para el control seguro y ecológico de insectos, ácaros y plagas de hongos, por ejemplo, en jardinería y cultivo comercial. Preferiblemente, las composiciones comprenden ingredientes orgánicos o puros. Las realizaciones particulares comprenden: una base de jabón de ácido graso (por ejemplo, jabón saponificado con glicerina retenida, o sales de ácido graso con glicerina); al menos un aceite esencial; un aceite alimenticio opcional; y un reactivo de bicarbonato, junto con agua. Realizaciones adicionales comprenden: una base de jabón, y / o glicerina u otra base adecuada; al menos un aceite esencial de plantas orgánico o puro; un aceite alimenticio orgánico o puro; y un reactivo de bicarbonato, junto con agua como diluyente y vehículo, y métodos para usarlo. Otros aspectos proporcionan un método para controlar las plagas de ácaros y hongos con una composición única que comprende, junto con un vehículo o diluyente acuoso: un aceite alimenticio no basado en petróleo; y un agente de bicarbonato.

DOĞAN (2018) “Efecto antibacteriano de los pimientos picantes (*Capsicum annum*, *Capsicum annum* var *globriusculum*, *Capsicum frutescens*) en algunas especies de *Arcobacter*, *Campylobacter* y *Helicobacter*” En este estudio, se utilizaron extractos de agua, éter y metanol del pimiento picante (*Capsicum annum*, *Capsicum annum* var *globriusculum* y *Capsicum frutescens*) como compuestos antimicrobianos. El pimiento se trituró en pequeñas partículas usando un bisturí estéril y se secó en un ambiente oscuro a temperatura ambiente. Los pimientos secos se molieron y se descongelaron por separado 150 g de polvo en 150 ml de agua, 150 ml de metanol y 150 ml de éter. Se dejaron muestras

durante 24 horas para la maceración. Las muestras se filtraron a través del papel de filtro Whatman No.1. La porción líquida se evaporó a 1 ml de espesor con un evaporador de vacío para obtener un stock de extractos (25 ° C) (la temperatura es correcta). El método de microdilución se utilizó para determinar las actividades antimicrobianas de los extractos. El stock y diluido en serie (2 pliegues) se analizaron extractos de plantas en *Arcobacter butzleri*, *Arcobacter cryaerophilus*, *Arcobacter skirrowii*, *Helicabacter pylori* y *Campylobacter jejuni*, que se prepararon como inóculo estandarizado (1-2 x 10⁶ UFC / ml). Los resultados se midieron espectrofotométricamente a una longitud de onda de 405 nm. La actividad in vitro de los extractos de pimiento picante se determinó a diferentes concentraciones en las bacterias analizadas. Se determinó que el extracto de metanol de *Capsicum annum* (*C. annum*) fue efectivo en *Helicabacter pylori* y *Campylobacter jejuni*, mientras que su extracto de agua fue altamente efectivo en *Arcobacter cryaerophilus*.

DA SILVA, L. et al. (2018) “Caracterización de *Capsicum annum* L. péptidos antimicrobianos de hoja y raíz: actividad antimicrobiana contra microorganismos fitopatógenos” Este estudio tuvo como objetivo detectar y caracterizar las proteínas antimicrobianas, especialmente los péptidos antimicrobianos (AMP) de las hojas y raíces de *Capsicum annum* y evaluar sus actividades inhibitoras contra diferentes hongos fitopatógenos y la bacteria *Xanthomonas euvesicatoria*. Se utilizaron dos metodologías para la extracción de péptidos de hojas y raíces de *C. annum*: extracción ácida y etanólica. Los extractos se sometieron a cromatografía de fase inversa en HPLC. Los procedimientos de extracción y purificación se analizaron mediante electroforesis uni y bidimensional en geles de tricina. Nuestros resultados muestran que los extractos alcohólicos y ácidos de ambos tejidos pueden inhibir el crecimiento de los hongos fitopatógenos *C. lindemuthianum* y *C. gloeosporioides*. Los extractos ácidos de ambos tejidos son activos contra *X. euvesicatoria* y solo los extractos de hojas mostraron actividad inhibitoria específica hacia la actividad de la tripsina y la α -amilasa. Los datos recopilados aquí tienen como objetivo contribuir a establecer la multiplicidad de usos potenciales de los AMP de las plantas para el control de plagas y patógenos de relevancia agrícola.

CABRERA, Elías. (2014), Actividad Antibacteriana in vitro del Extracto Hidroalcohólico del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon), en esta investigación se verificó la facultades fúngicas de la capsaicina como bactericida fúngico en la eliminación de bacterias hongos y levaduras las cuales estas obtuvieron una reducción con respecto a los halos de

inhibición que se desarrollaron en las tres placas sembradas siendo la más significativa el extracto al 75% P/V con un promedio de 9,8 mm de diámetro. La cepa clínica de *Staphylococcus aureus* demostró ser sensible frente a los antibióticos ensayados con un promedio de 18,0 mm para gentamicina y 19,5 mm y además determinó de manera cualitativa la presencia de los metabolitos del rocoto observándose una gran presencia de flavonoides y alcaloides los cuales serían los responsables de la actividad antibacteriana sobre la cepa de *Staphylococcus aureus*. Como referencia dicho insumo (la capsaicina extraída del rocoto) se le dio un valor agregado a fin de crear un bioaerosol natural que pueda ser fácil de aplicar a las paredes y reduciendo un 65% de microorganismos presentes.

FONNEGRA, et al. (2007). El género *Capsicum* contiene un grupo de alcaloides denominados capsaicinoides, en donde las concentraciones varían de 0.3 a 1% en el fruto, entre los cuales se encuentra la capsaicina (amida vanílica del ácido isodecenoico), es el responsable de la pungencia (63 a 77%), nor-dihidrocapsaicina (7%), homodihidrocapsaicina (1%) y homocapsaicina (2%); otros componentes son los flavonoides, carotenoides (capsantina, capsorrubina, criptocapsina, etc.), saponinas y vitamina C.

El mejor estudio botánico del género *Capsicum* fue realizado en 1953 por Heiser y Smith, quienes reconocieron cuatro especies las cuales son:

- *Capsicum frutescens*: Se diferencia por tener flores con las corolas de color blanco verdusco o amarillento y pedicelos frecuentemente múltiples. Sus frutos son variables en forma y tamaño, miden menos de 10 cm de largo (CASSERES, 1966).
- *Capsicum annum*: Se distingue porque las flores tienen las corolas blancas o ligeramente desteñidas y porque sus pedicelos son solitarios, sus frutos son de forma muy variable tanto en el color como en tamaño. Miden de 1 a 30 cm. de largo (CASSERES, 1966).
- *Capsicum pubescens*: A diferencia de las otras tres especies, los pétalos de las flores son de color morado, los tallos y las hojas muestran una pubescencia bastante densa y la semilla es arrugada y negra, en lugar de lisa y color crema claro. Se cultiva en Sudamérica, pero también ha sido descrita de México y Centroamérica. La mayor diversidad genética parece ocurrir en los Andes y la especie está aparentemente limitada a regiones altas.

El rocoto o ají manzano perteneciente a la especie *Capsicum pubescens* es una de las especies de mayor cultivo después del paprika y ají escabeche, los cuales son ampliamente utilizados en la gastronomía (CASSERES, 1966). Los frutos son variables en tamaño y forma, son mediana o frecuentemente picantes. La variedad Rocoto de Perú es típica de esta especie (CASSERES, 1966). *Capsicum pubescens* R & P, de flores azul lilas se cultiva en la sierra del Perú y Bolivia (FONNEGRA, y otros, 2007). *Capsicum* es un género de plantas angiospermas, dicotiledóneas nativo de las regiones tropicales y subtropicales de América y que pertenecen a la familia de las solanáceas. Comprende 40 especies aceptadas, de las casi 200 descritas, herbáceas o arbustivas, generalmente anuales, aunque las especies cultivadas prácticamente en el mundo entero se han convertido en perennes en condiciones favorables (León J., 2000).

Son plantas arbustivas que pueden alcanzar 4 m de altura, aunque la mayoría no llega a los 2 m. Tienen tallos ramificados glabros o con pubescencia rala. Las hojas miden de 4 a 12 cm de largo, son solitarias u opuestas, pecioladas y con los limbos simples enteros o sinuados (LEÓN, 2000).

Las flores, actinomorfas y hermafroditas o las inflorescencias axilares y sin pedúnculos, nacen en los nudos de las hojas con el tallo, son erectas o péndulas, tienen normalmente 5 sépalos en un cáliz persistente acampanado y denticulado, ocasionalmente acrescente en el fruto, pétalos de color blanco, amarillo, azul, violeta más o menos intenso, moteado de verde o francamente bicolor. Los estambres, soldados a la corola, tienen las anteras amarillas o purpúreas, de forma ovoide y dehiscente longitudinalmente (Rodríguez M. et al, 2005).

Su ovario es súpero, bi o tricarpelar incluso más, con numerosos óvulos, y el estilo es fino con un estigma pequeño y cabezudo (RODRIGUEZ, y otros, 2005) .

El fruto, erecto o péndulo, es una baya de tipo carnoso hueca, siempre verde, más o menos oscuro, cuando inmaduro y que se torna de color amarillo anaranjado rojo vivo hasta violeta al madurar; sin embargo unas especies salvajes de Brasil no cambian de color al madurar, y se quedan verdes. Curiosamente, o quizás por esto, estas especies tienen 26 cromosomas en lugar del habitual 24 para las especies domesticadas. Tiene interiormente tabiques generalmente incompletos concurrendo hacía el eje en la base del fruto en los cuales se insertan las semillas, sobre todo en la zona axial, engrosada, de convergencia.

Dichos frutos pueden tener hasta unos 15 cm de largo y son de forma muy diversa, desde globulares hasta estrechamente cónicos. Las simientes, que pueden conservarse unos 3 años en condiciones favorables, son amarillentas y hasta negruzcas; tienen forma discoidal algo espiralada, de perfil muy aplanado, con finísimos sillones concéntricos crenulados y miden unos mm de diámetro. El embrión tiene forma de tubo enrollado (Vega M., 2001).

Es la especie con características más definidas en pubescencia y color de la flor y la semilla. Plantas bajas, de ramificación poco compacta; follaje suave, oscuro y muy pubescente, corola morada, estambres pardo grisáceos. El fruto presenta menos diversidad de forma que los otros Capsicum; es generalmente elipsoidal, a menudo con una constricción basal, rojo o amarillo; semillas de color pardo a negro (Vega M., 2001).

Tabla 1. *Composición química del rocoto.*

Por 100 g de peso neto	Mínimo	Máximo
Agua	20,70 g	93,10 g
Hidratos de Carbono	5,30 g	63,80 g
Proteínas	0,80 g	6,70 g
Extracto etéreo	0,30 g	0,80 g
Fibra	1,40 g	23,20 g
Cenizas	0,60 g	7,10 g
Calcio	7,00 mg	116,00 mg
Fósforo	31,00 mg	200,00 mg
Hierro	1,30 mg	15,10 mg
Caroteno	0,03 mg	25,20 mg
Tiamina	0,03 mg	1,09 mg
Riboflavina	0,07 mg	1,73 mg
Niacina	0,75 mg	3,30 mg
Acido Ascórbico	14,40 mg	157,50 mg
Calorías	23,00 mg	233,00
Capsicina	150,00 mg	335 mg / 10 g de peso

Fuente: Red Peruana de alimentación y nutrición, 2009.

En la actualidad el boom de la construcción ha generado la búsqueda de nuevas tecnologías que hacen más rápido, eficiente, económico y ecosostenible la finalización de sus proyectos. Esta interacción significativa entre los factores a acondicionado la consistencia del techo de concreto, pero dicho material está expuesto a factores que afectan a su funcionalidad los cuales son:

- La humedad producida por la interacción del techo de concreto con el agua lo cual debido a su composición absorbe el agua generando debilidad y deterioro del material, esto se repercute en situaciones como goteos o fugas de parte de tuberías sanitarias, agua contra incendio, aire acondicionado, etc.
- El alojamiento de microorganismos aeróbicos productos de la traslación de esporas por el aire lo que origina la proliferación teniendo como factor a la humedad para su crecimiento en las paredes.
- La falta de mantenimiento de las casas debido a los factores económicos.
- Malos hábitos de limpieza en las casas.
- La mala ventilación debido a la arquitectura de las casas.
- La presencia de animales.

Por ello la preocupación por la determinación cuantitativa y búsqueda de soluciones alternativas para el tratamiento de los microorganismos las cuales sean de fácil obtención y preservando sostenibilidad ambiental mediante procesos limpios de obtención.

Debido a la problemática que se cuenta con la afectación directa de la humedad y contacto del agua con el techo de concreto y la proliferación de hongos y levaduras como consecuencia directa nos planteamos el siguiente problema general:

- ¿Cómo la utilización de una solución hidroalcohólica a base de rocoto influye en la reducción de microorganismos en techo de concreto?

Dicho problema nos infiere el siguiente objetivo general:

- Determinar la influencia de la utilización de una solución hidroalcohólica a base de rocoto en la reducción de colonias en techo de concreto.

Además, se plantean los siguientes problemas específicos debido a la interacción con la variable independiente:

- ¿En qué medida los parámetros físicos del medio influyen en el afloramiento de microorganismos?
- ¿Cuáles son las características del rocoto utilizado para la reducción de microorganismos en los techos de concreto?
- ¿Cuál es la concentración adecuada de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) para la reducción de microorganismos en los techos de concreto?

Esto nos lleva a inferir los siguientes objetivos específicos a nuestra investigación:

- Determinar la influencia de los parámetros físicos del medio para el afloramiento de microorganismos.
- Determinar las características del rocoto utilizado para la reducción de microorganismos en techo de concreto.
- Determinar la concentración adecuada de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) para la reducción de microorganismos en techo de concreto.

La justificación de dicho estudio y en concordancia con la realidad problemática existen muchos indicios que en ambientes cerrados existen sustancias que pueden transformar las propiedades y suministrar un ambiente perfecto para el origen y desarrollo de microorganismos que a un futuro causan daños y perjuicio al hombre, todo está en relación a la forma en que se encuentran y permanecen estas sustancias en el ambiente.

Con ellos se busca promover una cultura de tratamiento de los microorganismos a través la inserción de aerosoles bio - orgánicos y que sean amigables con el medio ambiente conllevando al cuidado de enfermedades respiratorias en ambientes cerrados.

Esto es un aporte detallado y la búsqueda de nuevas aplicaciones de las propiedades que contienen la capsaicina las cuales mediante el método de extracción por Soxhlet busca comprobar la eficiencia de los componente en el uso de deodorizante en domicilios en el cual el autor Cabrera, en el 2014 determino de manera in vitro sobre placas Petri inoculadas con bacterias puras la reducción de ellas, ahí se tomara el inicio para la ampliación de la aplicabilidad de mismo componente en diferentes derivados sostenibles y amigables con el medio ambiente.

Basándonos en los posibles resultados podemos detallar nuestras hipótesis generales:

H1: La utilización de la solución hidroalcohólica a base de *Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon(rocoto) en techo de concreto influye en la reducción de la cantidad de colonias.

H0: La utilización de la solución hidroalcohólica a base de rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) en techo de concreto no influye en la reducción de la cantidad de colonias

Además, se detallan las siguientes hipótesis específicas:

H1: Los Parámetros físicos del medio influyen en el afloramiento de microorganismos.

H0: Los Parámetros físicos del medio no influyen en el afloramiento de microorganismos.

H1: Las características del rocoto son aptas para la reducción de microorganismos en techo de concreto.

H0: Las características del rocoto no son aptas para la reducción de microorganismos en techo de concreto.

H1: La concentración de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon*) es adecuada para la reducción de microorganismos en techo de concreto.

H0: La concentración de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon*) no es adecuada para la reducción de microorganismos en techo de concreto.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

El diseño utilizado para la investigación es experimental, ya que se va a manipular la variable independiente, esta variable la cual es la aplicación del extracto de rocoto buscara la eficiencia de dicho componente como bio – aerosol en las paredes de drywall inoculadas con microorganismos los cuales serán extraídos de paredes contaminadas y reforzados por plaqueo de replicación.

2.2. Operacionalización de Variables

Tabla 2. Matriz de Operacionalización

Variable		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidades
Dependiente	Reducción de microorganismos en techo de concreto.	Se define como la forma de medir las condiciones de techo de concreto contaminadas por microorganismos.	Se basa en parámetros establecidos que definen las condiciones en la que se encuentra los ambientes interiores.	Cantidad de microorganismos antes y después del tratamiento.	Conteo de Colonias por interpolación	UFC
				Parámetros físicos del medio para el afloramiento de microorganismos	Temperatura	°C
					Humedad relativa	%
Independiente	Utilización de una solución hidroalcohólica a base de Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon (rocoto).	Solución a base de rocoto con una composición química capsaicinoides, con actividad antifúngica.	Se aplicó el producto obtenido en distintas concentraciones, para determinar cuál de ellas presenta mayor efectividad.	Concentración de capsaicina	100	mg/l
				Caracterización del rocoto	150	mg/l
					200	mg/l
					Humedad relativa	%
					Taxonomía	Género
				Especie		
Peso Seco	mg					

Fuente: Elaboración propia, 2019.

2.3. Población, muestra y muestreo

Como población se tomó una pared contaminada con microorganismos para lo cual se isopará en tres tubos conteniendo agua esteril (figura 1) para luego ser llevado dicho caldo a placas conteniendo agar sabouraud y por replicación se enriquecerá la cepa para luego ser inoculada en un techo de concreto de dimensiones de la cual será mi muestra significativa la cual contara con 9 cuadrantes donde se inoculará dicha bacteria y se tomará los datos iniciales a través de conteo heterótrofo en placas conteniendo agar sabouraud a través del método de interpolación simple (UFC).

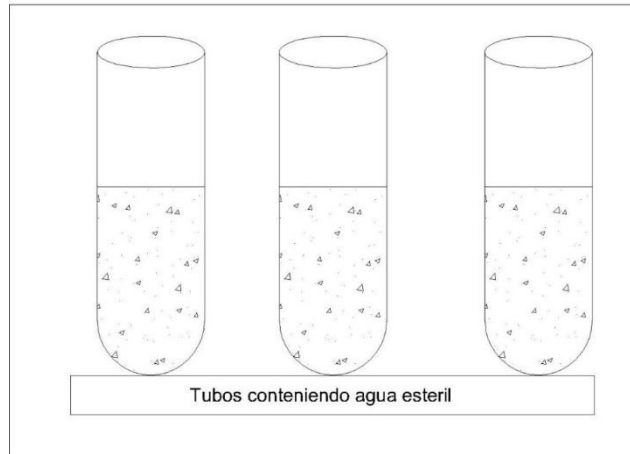


Figura 1. Tubos conteniendo agua estéril.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para la recolección de datos nos basaremos en metodologías específicas y procedimientos estandarizados como protocolos de monitoreo y análisis microbiológico, además se tomarán registros fotográficos de cada análisis y muestreo.

2.5. Metodología de la investigación

2.5.1. **Materiales y Equipos:** En la tabla 3 se muestra los materiales y equipos utilizados para la realización del experimento.

Tabla 3. *Materiales y equipos*

MATERIALES	EQUIPOS
<ul style="list-style-type: none"> • Placas Petri estériles de 10mm de diámetro. • Agar Saboraud Glucosado. • Matraz Erlenmeyer de 250 ml • Asa de siembra. • Agua destilada. • Hisopos esteriles • Solución Salina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mechero de bunsen. • Autoclave • Incubadora

Fuente: Elaboración propia, 2019.

2.5.1. Descripción de las etapas del desarrollo de la investigación

Recolección de muestra rocoto y preparación de cuadrantes en techo de concreto.

La recolección de muestra de rocoto se realizó en el Mercado Colonial, que se encuentra ubicado entre la Avenida Colonial y la Avenida Universitaria, perteneciente al distrito de Cercado de Lima. Determinando la ubicación de muestreo mediante un GPS, el cual proporciona información de las coordenadas UTM en el sistema WGS84, en la *Figura 2*. muestra el punto de muestreo de rocoto.

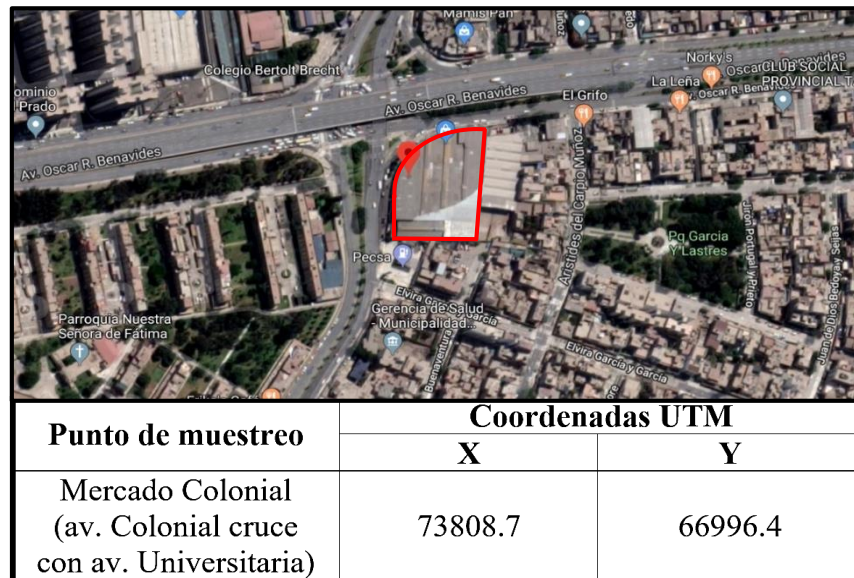


Figura 2. Ubicación del lugar de muestreo de rocoto.

En la recolección de muestra de rocoto, se optó por recolectar los rocotos que iban a ser desechados a fin de darle un aprovechamiento a dicho residuo orgánico. Ver *Figura 3*.



Figura 3. Recolección de muestra de rocoto.

Para muestreo de Techo, se buscó techo con presencia de mohos y se preparó 9 cuadrículas de 10 cm x 10cm para delimitar la zona se utilizó cinta de papel. Dicho ambiente es perteneciente al segundo piso del domicilio, la cual dicha dirección del lugar es José Santiago Wagner 1830, perteneciente al distrito de Pueblo libre segundo piso referencia: A dos paralelas a la cdra.18 de la av. Brasil. Ver *Figura 4*.

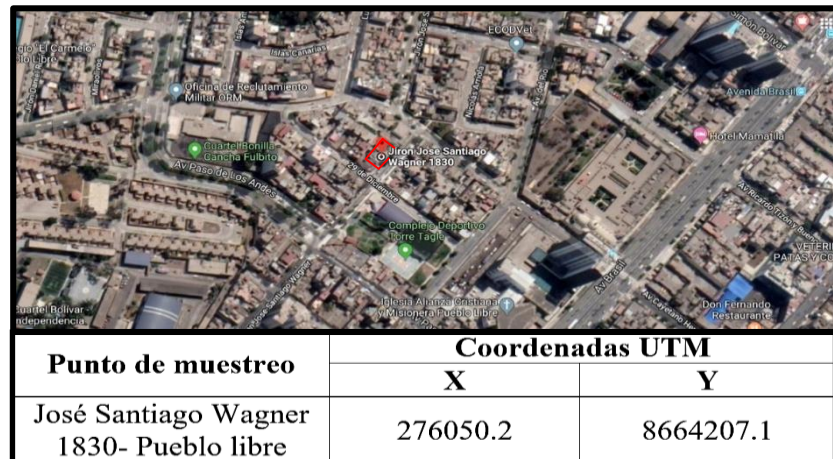


Figura 4. Muestreo de Techo

El techo de concreto contó con una medida de 100 cm x 100 cm, dicha placa será colocada encima del techo y dividida en 9 cuadrantes de 10cm x 10 cm los cuales fueron para la aplicación de las cepas conteniendo los mohos y bacterias reforzados en placas Petri con agar sabouraud. Dichos cuadrantes estan acondicionados en humedad y temperatura para el crecimiento óptimo de las bacterias (figura 5).



Figura 5. Divisiones de 9 cuadrantes en techo de concreto

Proceso de Hisopado

El proceso de hisopado de la muestra se realizó dentro de los cuadrantes con un hisopo esterilizado a cada cuadrante y se procedió el guardado en frascos estériles conteniendo solución salina se deja remojar el hisopo y luego se llevó al laboratorio para su posterior análisis. Ver *Figura 6* y *Figura 7*.

Para la medición de humedad se llevó una placa conteniendo silica activada previamente y se dejó por 1 hora abierto para luego cerrarlo y llevarlo al laboratorio.

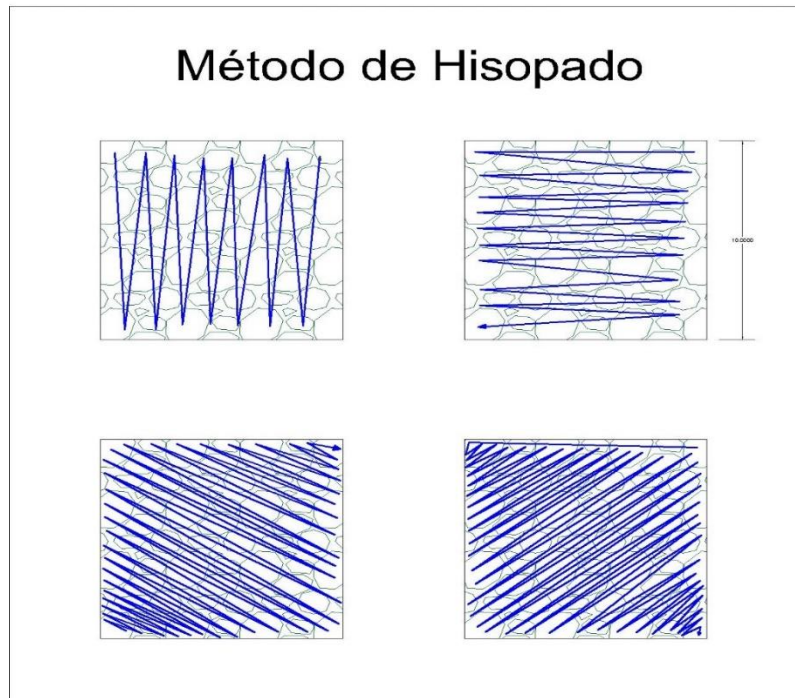


Figura 6. Método de Hisopado



Figura 7. Proceso de Hisopado

Preparación de la solución hidroalcohólica

Para la preparación de la solución se tomará como solución base al rocoto obtenido en los mercados para que sean libres de agroquímicos que afecten su composición.

Caracterización del Rocoto:

Para la caracterización del Rocoto se medirán los siguientes parámetros:

- Humedad
- Taxonomía
- Concentración de Capsaicina

Pasos para la obtención de la solución hidroalcohólica

Secado y Molienda:

Se procedió con el secado de la muestra de las partes del rocoto en la estufa a 120° C durante 48 horas y luego se procedió con la molienda de las muestras mediante un mortero hasta lograr un polvo uniforme. Ver *Figura 8*.



Figura 8. Secado y molienda

Extracción por Método Soxhlet:

Se extrajo dicha muestra a través del equipo soxhlet (figura 9) colocando la muestra en un filtro de acuerdo al peso establecido para determinar la concentración P/V para la solución madre:

- Concentración de 100mg/l: 10mg de polvo de rocoto y disolución de 100 ml de etanol para ser digerado en el equipo soxhlet por 5 horas a una temperatura de 78°C, verificar el volumen obtenido con una probeta y luego se enraza en una fiola de 500 ml con agua y etanol a partes iguales.
- Concentración de 150mg/l: 15mg de polvo de rocoto y disolución de 100 ml de etanol para ser digerado en el equipo soxhlet por 5 horas a una temperatura de 78°C, verificar el volumen obtenido con una probeta y luego se enraza en una fiola de 500 ml con agua y etanol a partes iguales.
- Concentración de 200mg/l: 20mg de polvo de rocoto y disolución de 100 ml de etanol para ser digerado en el equipo soxhlet por 5 horas a una temperatura de 78°C, verificar el volumen obtenido con una probeta y luego se enraza en una fiola de 500 ml con agua y etanol a partes iguales.



Figura 9. Extracción por Método Soxhlet

Determinación de humedad en el ambiente

Para dicha determinación, la muestra de sílica activada se pesó para determinar el peso inicial de la muestra, luego de la medición in situ se volvió a pesar la muestra para determinar el peso posterior y por diferencia medir el porcentaje de humedad en el ambiente.

Determinación de microorganismos

Para la determinación de microorganismos, se procedió a preparar las placas Petri con agar saboraud diluyendo 6.5 gr en 100 ml de agua destilada luego se pasó al autoclave a 121°C a 15lb de presión por 15 minutos, posteriormente se vació el agar a las placas y dejar enfriar hasta que se endurezcan. Luego, se procedió a través, del sembrado por esparcido por método estriado tomando 1ml de la muestra al centro de la placa, donde dicho esparcido fue ejecutado con la espátula de drygalsky para luego ser enviado a la incubadora por 5 días a una temperatura de 32°C. Al finalizar realizar el conteo de colonias formadas (figura 10 y 11).

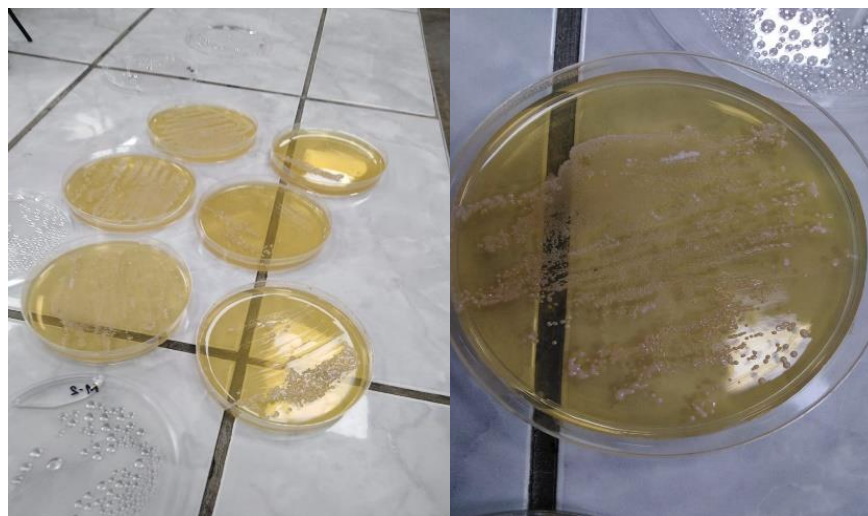


Figura 10. Sembrado por esparcido

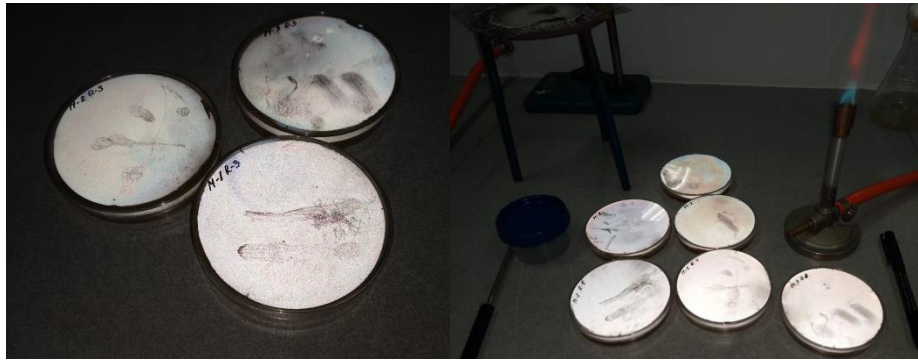


Figura 11. Determinación de microorganismos iniciales.

Aplicación de la solución hidroalcohólica en el cuadrante de techo

Se aplicó la solución hidroalcohólica en cada cuadrante de las de acuerdo a la formación que se muestra en la figura 12:

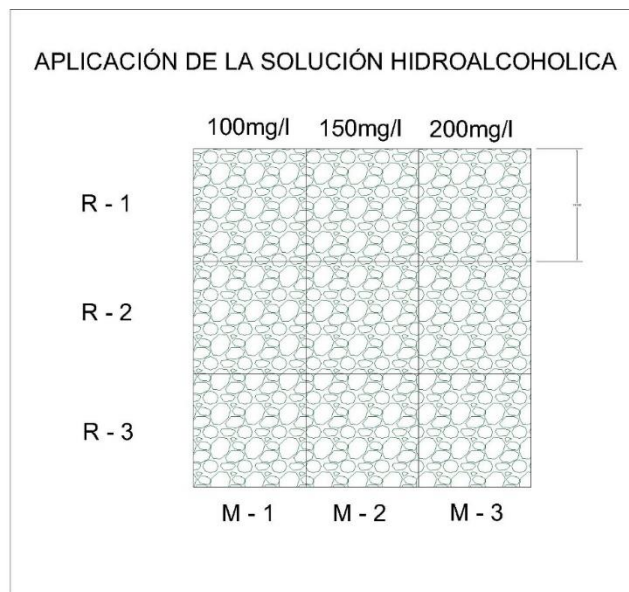


Figura 12. Aplicación de solución hidroalcohólica en el cuadrante de techo

2.6. Análisis de datos:

Para el análisis de datos se aplicarán como método principal el recuento de heterótrofo en placas de Agar SABOURAUD y para obtención de la solución hidroalcohólica se la lectura por espectrofotometría para determinar la cantidad de capsaicina obtenida de la extracción por método soxhlet.

Para el análisis de recuento por interpolación simple se realizará el hisopado de los cuadrantes que tienen los microorganismos contenidos, dicho cuadrantes están detallados para analizar las placas con 3 repeticiones como indica el control de calidad estipulado por la universidad Cesar Vallejo.

Luego se procederá la aplicación de la solución hidroalcohólica y en disoluciones de 50, 30, 10% de concentración se dejará reposar por 24 horas para luego proceder con el hisopado y recuento de bacterias nuevamente.

Los datos obtenidos serán analizados mediante el porcentaje de reducción obtenido antes y después del tratamiento mediante la siguiente formula:

$$\% \text{ Reducción} = \frac{N^{\circ} \text{ de colonias inicial} - N^{\circ} \text{ colonias final}}{N^{\circ} \text{ colonias inicial}}$$

Formula 1: porcentaje de reducción de colonias

2.7. Aspectos éticos

Las consideraciones éticas que se tomaron en la presente investigación son las siguientes:

- No se realizará ningún tipo de copia o plagio de alguna investigación, sin antes no mencionar el autor y año de la publicación correspondiente.
- No se manipulará los resultados, quedando como evidencia los informes asignados por el laboratorio.
- Se contará con la fiabilidad de los resultados, ya que serán emitidos mediante un informe del laboratorio acreditado y firmado por un representante.

III. RESULTADOS

Tras la aplicación de la solución hidroalcohólica a base de capsaicina sobre techo de concreto, se obtuvieron los resultados siguientes, los cuales se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 4. *Resultados de la aplicación de la Concentración de 100 mg/l*

CONCENTRACIÓN DE CAPSAICINA (100mg/l)	CANTIDAD DE COLONIAS (UFC)	
	0 hr.	24 hr.
REPETICIONES		
R1	530	384
R2	560	372
R3	550	350

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En la **Tabla 4**, se muestra los resultados de la aplicación de la concentración de 100 mg/l, donde se usó 10 mg de Capsaicina en 100ml de solución hidroalcohólica (agua destilada y alcohol). Se consideró monitorear cada 6 horas, durante un periodo de tiempo de 24 horas. Aplicado para cada sector de techo de concreto, Asimismo, se efectuó el mismo procedimiento en cada una de las repeticiones.

Tabla 5. *Resultados de la aplicación de la Concentración de 150 mg/l*

CONCENTRACIÓN DE CAPSAICINA (150mg/l)	CANTIDAD DE COLONIAS (UFC)	
	0 hr.	24 hr.
REPETICIONES		
R1	510	254
R2	520	249
R3	500	264

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En la **Tabla 5**, se muestra los resultados de la aplicación de la concentración de 150 mg/l, donde se usó 15mg de Capsaicina en 100 ml de solución hidroalcohólica (agua destilada y alcohol). Se consideró monitorear cada 6 horas, durante un periodo de tiempo de 24

horas. Aplicado para cada sector del techo de concreto. Asimismo, se efectuó el mismo procedimiento en cada una de las repeticiones.

Tabla 6. Resultados de la aplicación de la Concentración de 200 mg/l

CONCENTRACIÓN DE CAPSAICINA (200mg/l)	CANTIDAD DE COLONIAS (UFC)	
	0 hr.	24 hrs.
REPETICIONES		
R1	480	153
R2	450	141
R3	490	172

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En la **Tabla 6**, se muestra los resultados de la aplicación de la concentración de 200 mg/l, donde se usó 20 mg de Capsaicina en 100 ml de solución hidroalcohólica (agua destilada y alcohol). Se consideró monitorear cada 6 horas, durante un periodo de tiempo de 24 horas. Aplicado para cada sector de techo de concreto. Asimismo, se efectuó el mismo procedimiento en cada una de las repeticiones.

De los objetivos planteados, se procede a detallar los resultados obtenidos:

1. Determinar la influencia de los parámetros físicos del medio para el afloramiento de microorganismos.

Tabla 7. Parámetros físicos del Medio

MEDIO	PARÁMETRO FÍSICO			
	TEMPERATURA C°		HÚMEDAD RELATIVA %	
Ambiente interno debajo del Techo	20.3	20.93	79	80
	21.5		80	
	21.0		81	

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En la **Tabla 7**, se aprecia los valores de Temperatura y Humedad relativa, obtenidos del ambiente interno debajo del techo de concreto, que favorecen al afloramiento de microorganismos. Donde se realizó tres mediciones de temperatura que fueron

20.3°C, 21.5°C y 21°C brindando una temperatura promedio de 20.93°C. De igual modo se realizó tres mediciones de humedad relativa que fueron 79%, 80% y 81% brindando una humedad relativa promedio de 80%.

- Determinar las características del rocoto utilizado para la reducción de colonias en techo de concreto.

Tabla 8. *Características del rocoto*

TAXONOMÍA		PESO SECO (g)	HUMEDAD RELATIVA (%)
GÉNERO	ESPECIE		
Capsicum	Capsicum pubescens Ruiz & Pavón	3.10	92

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En la **Tabla 8**, se aprecia las características del rocoto, tales como: Taxonomía, Peso seco y Humedad relativa, obtenidos de la toma de muestra y utilizados para la obtención de una solución hidroalcohólica para reducir colonias del techo de concreto. Donde se obtuvo como resultado un peso seco de 3.10 g. y una humedad relativa de 92%.

- Determinar la concentración adecuada de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) para la reducción de colonias en techo de concreto. (Ver **Tabla 9**)

Tabla 9. *Conteo general de colonias*

CONCENTRACIONES	REPETICIONES	NÚMERO DE COLONIAS INICIALES (UFC)	NÚMERO DE COLONIAS FINALES (UFC)	REDUCCIÓN (UFC)
100 mg/l	R1	530	384	146
	R2	560	372	188
	R3	550	350	200
150 mg/l	R1	510	254	256
	R2	520	249	271
	R3	500	264	236
200 mg/l	R1	480	153	327
	R2	450	141	309
	R3	490	172	318

Fuente: Elaboración propia, 2019.

En la **Tabla 9**, se muestra el conteo general de colonias indicando la reducción luego de la aplicación de capsaicina en sus diferentes concentraciones de 100 mg/l, 150 mg/l y 200 mg/l, considerando tres repeticiones por cada concentración. Donde se obtuvo una reducción máxima promedio de 318 colonias con la aplicación de 200 mg/l

Tabla 10. Prueba de Normalidad de Reducción de Colonias respecto a la concentración aplicada

	CONCENTRACIÓN	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
REDUCCIÓN_COLONIAS	CONCENTRACIÓN_100mg/l	,304	3	.	,907	3	,407
	CONCENTRACIÓN_150mg/l	,204	3	.	,993	3	,843
	CONCENTRACIÓN_200mg/l	,175	3	.	1,000	3	1,000

Fuente: Tabla de SPSS, elaboración propia, 2019.

La Tabla 10, muestra los valores obtenidos en la Prueba de Normalidad de reducción de Colonias, obtenida después de la aplicación de concentraciones de 100 mg/l, 150 mg/l y 200 mg/l.

Hipótesis: probaremos

Ho: Los datos obtenidos de reducción de Colonias respecto a las concentraciones aplicadas siguen una distribución normal.

Ha: Los datos obtenidos de reducción de Colonias respecto a las concentraciones aplicadas no siguen una distribución normal.

Estadística y región crítica de la prueba:

Si p-valor < α : rechaza Ho

Si p-valor > α : no rechaza Ho

Se obtuvo **p-valores** de: 0.407, 0.843, 1.000 y **α** de: 0.05

Decisión

Como los **p-Valores** son mayores que **α** , entonces **Ho** no se rechaza, la conclusión es que los datos de reducción de Colonias respecto a las concentraciones aplicadas siguen una distribución normal. Donde se toman los valores estadísticos de significancia de Shapiro-Wilk por ser muestras pequeñas (< 50). Asimismo, se puede precisar que los datos se encuentran dentro de un rango de 95% de confiabilidad.

Tabla 11. ANOVA de un factor.

REDUCCIÓN_COLONIAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	29480,222	2	14740,111	37,056	,000
Dentro de grupos	2386,667	6	397,778		
Total	31866,889	8			

La Tabla 11, presenta la prueba estadística ANOVA de un factor que permite determinar la diferencia significativa de medias de las reducciones de colonias, de acuerdo con las concentraciones de capsaicina de 100 mg/l, 150 mg/ y 200 mg/l.

Tabla 12. HSD Tukey de reducción de colonia

CONCENTRACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
CONCENTRACIÓN_100mg/l	3	178,00		
CONCENTRACIÓN_150mg/l	3		254,33	
CONCENTRACIÓN_200mg/l	3			318,00
Sig.		0,000	0,000	0,000

La Tabla 12, nos indica que la concentración de 200 mg/l de capsaicina, representa la concentración con mayor reducción de colonias presentes en techo de concreto.

PRUEBA DE HIPOTESIS ESPECÍFICA

Hipótesis: probaremos

Ho: La concentración de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) no es adecuada para la reducción de colonias en techo de concreto.

Ha: La concentración de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) es adecuada para la reducción de colonias en techo de concreto.

Estadística y región crítica de la prueba:

Si p -valor $< \alpha$: rechazar H_0

Si p -valor $> \alpha$: No rechazar H_0

El p -valores fueron: 0.000 y α :0.05

Contrastación De Hipótesis Específica

Después del sometimiento de la base experimental, empleando el IBM SPSS Statistics 23 podemos indicar con un 95% de nivel de confianza, que se rechaza la hipótesis nula, dado que el p -valor es inferior que α , concluyéndose que la concentración de 200 mg/l de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) es adecuada para la reducción de colonias en techo de concreto.

PRUEBA DE HIPOTESIS GENERAL

Hipótesis: probaremos

H_0 : La utilización de la solución hidroalcohólica a base de *Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon(rocoto) en techo de concreto influye en la reducción de la cantidad de colonias

H_a : La utilización de la solución hidroalcohólica a base de *Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon(rocoto) en techo de concreto no influye en la reducción de la cantidad de colonias

Verificado de la tabla 11 del objetivo específico 3 podemos verificar el valor de p el cual rechaza la H_0 .

Estadística y región crítica de la prueba:

Si p -valor $< \alpha$: rechazar H_0

Si p -valor $> \alpha$: No rechazar H_0

El p -valores fue: 0.000, α :0.05

Contrastación De Hipótesis General

Después del sometimiento de la base experimental, empleando el IBM SPSS Statistics 23 podemos indicar al 95% de confianza que se rechaza la hipótesis nula, dado que el p -valor

fue inferior que α , se concluye que la utilización de la solución hidroalcohólica a base de *Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon(rocoto) en techo de concreto influye en la reducción de la cantidad de colonias.

IV. DISCUSIÓN

La finalidad de esta investigación fue determinar la influencia de la utilización de una solución hidroalcohólica a base de rocoto en la reducción de colonias en techo de concreto, logrando reducirlos satisfactoriamente.

Para afirmar lo antes mencionado, se aplicó tres concentraciones de capsaicina en el techo de concreto del ambiente perteneciente al segundo piso del domicilio, la cual dicha dirección del lugar es José Santiago Wagner 1830, perteneciente al distrito de Pueblo libre, dicho techo contó con una medida de 100 cm x 100 cm, la cual fue dividida en 9 cuadrantes de 10cm x 10 cm que contienen colonias. Dichas concentraciones mencionadas fueron de 100 mg/l, 150 mg/l y 200 mg/l; evaluando la reducción de colonias finalizado los tratamientos.

Dentro de las pruebas analizadas, se determinó la influencia de los parámetros físicos del medio para el afloramiento de microorganismos, para tal caso, se realizó tres mediciones de temperatura que obteniendo como resultado 20.3°C, 21.5°C y 21°C brindando una temperatura promedio de 20.93°C, al comparar estos resultados con el intervalo de 10°C y 40 °C obtenido por el Environmental Protection Agency, donde existe interacción de las bacterias mesófilas se demuestra que la temperatura obtenida se encuentra dentro del rango de temperatura ideal para el afloramiento de microorganismos. De igual modo, para la determinación de la humedad relativa la muestra de sílica activada se pesó para determinar el peso inicial de la muestra, luego de la medición in situ se volvió a pesar la muestra para determinar el peso posterior y por diferencia medir el porcentaje de humedad relativa en el ambiente, para tal seguridad se realizó tres mediciones de humedad relativa que fueron 79%, 80% y 81% brindando una humedad relativa promedio de 80%, se demuestra lo indicado por Basílico, que nos hace referencia que la humedad interviene en la germinación y crecimiento de esporas de hongos y que representa un requisito y catalizador para que estos causen obstrucciones generando así infecciones en individuos con bajas defensas.

Con respecto a las pruebas de caracterización del rocoto utilizado para la reducción de colonias en techo de concreto se puede indicar que pertenece al género *Capsicum* y especie *Capsicum pubescens* Ruiz & Pavón, donde se obtuvo como resultado un peso seco de 3.10 g. de rocoto y una humedad relativa de 92%, similar al género y especie de rocoto utilizado por Carhuacho y Huarcaya para la evaluación del efecto antibacteriano del extracto etanólico del fruto de *Capsicum pubescens* “rocoto” frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 y frente a *Escherichia coli* ATCC 25922.

En la determinación de la concentración adecuada de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) para la reducción de colonias en techo de concreto donde se obtuvo una reducción máxima promedio de 318 colonias que representa un 67,19 % de reducción, con la aplicación de 200 mg/l, comparado con Cabrera que verificó la facultades fúngicas de la capsaicina como bactericida fúngico en la eliminación de bacterias hongos y levaduras donde obtuvo una reducción del 65% de colonias de microorganismos, demostrando que se obtuvo 2,19% de mayor reducción de colonias, promoviendo una cultura de tratamiento de los microorganismos a través la inserción de aerosoles bio-orgánicos y que son amigables con el medio ambiente conllevando al cuidado de enfermedades respiratorias en ambientes cerrados.

V. CONCLUSIÓN

Concluida la elaboración de la solución hidroalcohólica a base de *Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon* (rocoto) como alternativa ecológica para la reducción de microorganismos en techo de concreto, evaluado mediante la aplicación de tres concentraciones dosis empleadas de 100 mg/l, 150 mg/l y 200 mg/l. Se concluye que la utilización de la solución hidroalcohólica a base de *Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon* (rocoto) en techo de concreto influye en la reducción de la cantidad de colonias.

- Los parámetros físicos del medio que influyen en el afloramiento de microorganismos, tuvieron una temperatura promedio de 20.93°C y una humedad relativa promedio de 80%. Donde se concluye que el afloramiento de microorganismo estará presente en espacios cerrados que contenga estos niveles de temperatura y humedad.
- Las características del rocoto utilizado para la reducción de colonias en techo de concreto, perteneció al género *Capsicum* y su especie fue *Capsicum pubescens Ruiz & Pavón*, donde se obtuvo un peso seco de 3.10 g. de rocoto y una humedad relativa de 92%.
- La concentración de 200 mg/l de capsaicina a partir de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon*) es adecuada para la reducción de colonias en techo de concreto. Concluyéndose que se puede promover una cultura de tratamiento de los microorganismos a través la inserción la solución hidroalcohólica a base del rocoto, siendo amigable con el medio ambiente y manteniendo el cuidado de enfermedades respiratorias en ambientes cerrados.

VI. RECOMENDACIONES

- Esta investigación se enfocó en evaluar tres concentraciones, se propone a las futuras investigaciones, plantear otras concentraciones de capsaicina.
- Proponer la aplicación de la solución hidroalcohólica a base del rocoto (*Capsicum Pubescens* Ruiz & Pavon) en diversos ambientes que contengan colonias.
- Proponer la utilización de diversos tipos de rocoto en la aplicación de solución hidroalcohólica para la reducción de la cantidad de colonias, a fin de conocer su efectividad.
- Evaluar los diversos tipos de microorganismos que se puede reducir con la ayuda de la solución hidroalcohólica a base del rocoto

VII. REFERENCIAS

ALBORNOZ, J. Estudio de la calidad microbiológica del aire interior de la biblioteca agrícola nacional (BAN) en la Universidad Nacional Agraria la Molina en base a los hongos ambientales. Lima : UNAM, 2014.

AYDOGDU, H. et al. Monitoring of Fungi and Bacteria Indoor Air of Primary Schools in Edirne, City, Turkey. Edirne : s.n., 2004.

BASILICO, M. et al. Influence of environmental factors on airborne fungi in Santa Fe City. Santa Fe : Science of the Total Environment, 2007.

CABALLERO, M., CARTIN, V. y ALFARO, M. Calidad del aire en dos centros hospitalarios y ocho clínicas veterinarias en Costa Rica. Costa Rica : Costarricense de salud pública, 2007.

CABRERA Elias, Walter Jaime Jefferson. Actividad Antibacteriana in vitro del Extracto Hidroalcohólico del rocoto (*capsicum pubescens* Ruiz & Pavon). Lima : s.n., 2014.

CARLILE, MJ. y et.al. The Fungi. 2. San Diego : Academic Press. pág. 70.

CARRILLO, Leonor. Manual de microbiología de los alimentos. San Salvador de Jujuy : s.n., 2007.

CASSERES, E. El chile y la berenjena. En: CÁSSERES E. Producción de hortalizas. LIMA : s.n., 1966. págs. 55 - 56.

CASTAÑEDA, E., RIVERA, J. y BATISTA, K. Determinación de la calidad microbiológica del aire en una industria textil. s.l. : Revista Latino Americana de la Salud en el Trabajo, 2003.

CASTRO, C. Evaluación aeromicológica en la calidad del aire de la zona aledaña al relleno sanitario Portillo Grande en el otoño del 2009. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Lima : Universidad Nacional Agraria la Molina, 2009.

DA SILVA PEREIRA, Lúdia, VEIGA DO NASCIMENTO, Viviane, FERREIRA RIBEIRO, Suzanna de Fátima, RODRIGUES, Rosana, SALES FERNANDES, Katia Valevski. Caracterización de *Capsicum annum* L. péptidos antimicrobianos de hoja y raíz: actividad antimicrobiana contra microorganismos fitopatógenos. *Acta Physiologiae Plantarum* (2018) 40: 107. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/325092867_Characterization_of_Capsicum_annuum_L_leaf_and_root_antimicrobial_peptides_antimicrobial_activity_against_phytopathogenic_microorganisms

DOĞAN ANC, ÇELİK E, KILIÇLE PA, ATALAY E, SAĞLAM AG, DOĞAN A y OTLU S. Efecto antibacteriano de los pimientos picantes (*Capsicum annum*, *Capsicum annum* var *globriusculum*, *Capsicum frutescens*) en algunas especies de *Arcobacter*, *Campylobacter* y *Helicobacter*. *Pak Vet J*, 38(3): 266-270, 2018. http://www.pvj.com.pk/pdf-files/38_3/266-270.pdf
ISSN: 0253-8318

ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY. IAQ Reference Guide Indoor Air Quality Tools for Schools. ESTADOS UNIDOS : EPA, 2005.

FEKADUU, S. y MELAKU, A. Microbiological Quality of Indoor Air in University Libraries. Department of Environmental Health Science and Technology, College of Public Health and Medical Science, Jimma University, Ethiopia. Etiopia : s.n., 2014.

FONNEGRA, J. y JIMENES Ramirez, S. Plantas Medicinales Aprobadas en Colombia. 2. Medellin : Universidad de Anitiquia, 2007. pág. 70.

HEINZ NEUMANN, Robert. Insecticida a base de pimiento y método de uso. Estados Unidos. 2014. Recuperado de <https://patents.google.com/patent/US5937572A/en>

HOYOS, Olga Lucia. et al. Extracción y cuantificación de capsaicina a partir del fruto del Ají (*Capsicum* spp). 2007.

LEÓN, J. Botánica de los cultivos tropicales. 3ª ed. San Jose: IICA; 2000. p. 334. San Jose : s.n., 2000. pág. 334.

LEWIS, Susan E. Composiciones multifuncionales que tienen actividad insecticida, miticida y fungicida combinada. Estados Unidos. 2014. Recuperado de <https://patents.google.com/patent/US8815303B2/en>

LOPEZ Hernandez , Fernando Enrique, et al. Extracción y cuantificación espectrofotométrica de capsaicina a partir de Chile. Ciudad Juárez : Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2011.

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES . NTP 243 (Nota Técnica de Prevención 243) Ambientes cerrados: calidad de aire.

MORALES, J., CANDAU, P. y GONZALES, F. Relación entre la concentración de algunas esporas fúngicas en el aire de Sevilla y los índices bioclimáticos. Dpto. de Biología vegetal y Ecología. Sevilla : Universidad de Sevilla, 2004.

NEGRO, J. Alergia a hongos. Murcia : Universidad de Murcia, 2002.

POZO, Pablo, et al. Boletín Anual Escuela de Ciencias Químicas. Quito : Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2014.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Lengua Española. 23. 2014.

RODRIGUEZ, M. y CARDENAS, Martín. El eximio Botánico y naturalista de América. 2005.

ROMERO, C. et.al. Determinación de la calidad bacteriológica del aire en un laboratorio de microbiología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia. Bogotá : s.n., 2015.

ROSAS, I., CRAVIOTO, A. y EZCURRA, E. Bacterias en la atmósfera – Microbiología ambiental. 2004.

SUBERO, L. Los hongos: su morfología, reproducción y fisiología. 2001.

VEGA, M. Etnobotánica de la Amazonía peruana. Quito : Abya - Yala, 2001.

VIDAL, C. y ANTICONA, H. Estudio de la contaminación por la presencia de bacterias y hongos en la zona de lavado de las unidades recolectoras de residuos sólidos en la planta de transferencia de la empresa Relima (Huayna Capac). Huayna Capac : s.n., 2013.

WARK, K. y WARNER, C.F. Contaminación del aire: Origen y control. Mexico D.F. : Limusa, 2011.

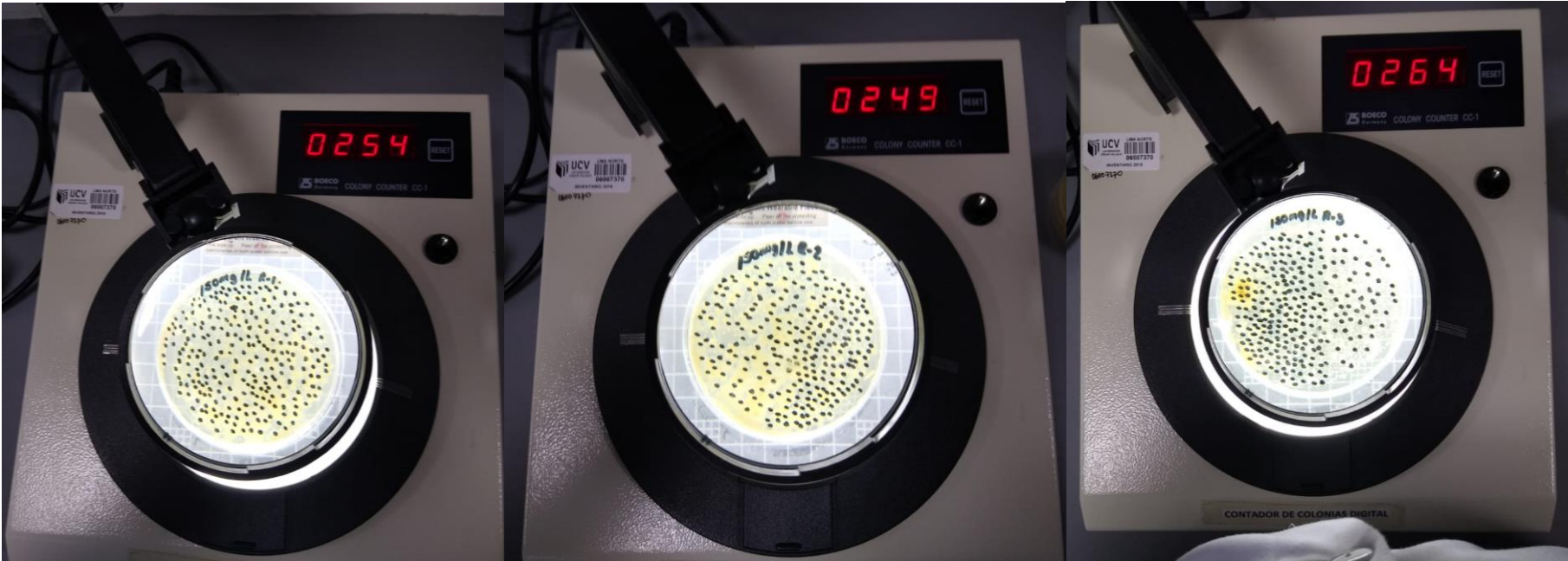
CARDOZO, BECERRA M. Y Caracterización de bioaerosoles en tres edificaciones administrativas de Bogotá, 2013. pp. 41-54
ISBN 0121-7488

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: Concentración de 100 mg/l



ANEXO 2: Concentración de 150 mg/l



ANEXO 3: Concentración de 200 mg/l



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: A.F.B. De la Cruz Acuña, Rosalinda.
- 1.2. Cargo e institución donde labora:
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
- 1.4. Autor(A) de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

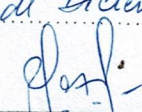
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 12 de Diciembre del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 06506832 Telf: 99020205

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. A. F. B. De la Cruz Avila Rosalbina
- 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
- 1.3. Especialidad del validador:.....
- 1.4. Nombre del instrumento.....
- 1.5. Título de la Investigación.....
- 1.6. Autor del instrumento.....

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

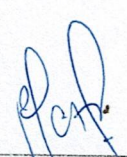
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE

- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 90..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD
- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante
 DNI No. 06506432 Telf. 990201265

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: QUIJANO PRETECO, WILBER S.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UCV
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
- 1.4. Autor(A) de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2019


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 06052600 Telf.: 966648428

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UCV
- 1.3. Especialidad del validador: RECURSOS NATURALES
- 1.4. Nombre del instrumento
- 1.5. Título de la Investigación
- 1.6. Autor del instrumento

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											<input checked="" type="checkbox"/>			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											<input checked="" type="checkbox"/>			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											<input checked="" type="checkbox"/>			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											<input checked="" type="checkbox"/>			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											<input checked="" type="checkbox"/>			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											<input checked="" type="checkbox"/>			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											<input checked="" type="checkbox"/>			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											<input checked="" type="checkbox"/>			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											<input checked="" type="checkbox"/>			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											<input checked="" type="checkbox"/>			
PROMEDIO DE VALIDACIÓN												<input checked="" type="checkbox"/>			

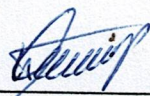
PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- (✓) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante
 DNI No. 06082600 Telf. 966648428

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: López Bevilacqua Jorge Luis
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV.
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
- 1.4. Autor(A) de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

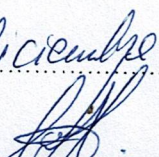
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, 12 diciembre del 2019


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. 08153969 Telf. 960594075

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

- I. DATOS GENERALES**
- 1.1. Apellidos y Nombres del validador Dr. / Mg. López Bedines José Luis
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad del validador:
- 1.4. Nombre del instrumento:
- 1.5. Título de la Investigación:
- 1.6. Autor del instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

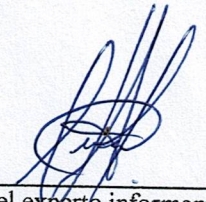
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														95

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE

- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... IV. OPINION DE APLICABILIDAD
- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante
 DNI No. 0815396 Telf: 960594075

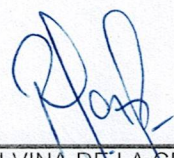
Tipo de Ensayos: Análisis Microbiológico
Descripción de la Muestra: Muestras de Hisopado de Techo de Concreto.
Muestra tomada por: Terrones Toledo, Luis Enrique
Fecha de ingreso de muestra: 2 de Setiembre del 2019
Lugar donde se realizó el ensayo: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Pueblo Libre

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
M - 1 R - 1	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	530
		Este: 8664207.1			
M - 1 R - 2	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	560
		Este: 8664207.1			
M - 1 R - 3	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	550
		Este: 8664207.1			
M - 2 R - 1	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	510
		Este: 8664207.1			
M - 2 R - 2	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	520
		Este: 8664207.1			
M - 2 R - 3	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	500
		Este: 8664207.1			
M - 3 R - 1	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	480
		Este: 8664207.1			
M - 3 R - 2	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	450
		Este: 8664207.1			
M - 3 R - 3	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	490
		Este: 8664207.1			

Metodología de Análisis: American Public Health Association. (APHA/CMMEF). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Fourth edition, 2001. U.S.A.

Equipo Utilizado: Incubadora

Código interno:


 ROSALVINA DE LA CRUZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 BIOTECNOLOGÍA

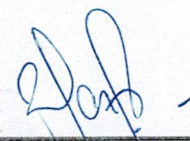
Tipo de Ensayos: Análisis Microbiológico
Descripción de la Muestra: Muestras de Hisopado de Techo de Concreto luego de la aplicación de la Solucion Hidroalcoholica a base de Rocoto.
Muestra tomada por: Terrones Toledo, Luis Enrique
Fecha de ingreso de muestra: 16 de Noviembre del 2019
Lugar donde se realizó el ensayo: Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Pueblo Libre

Estación	Tipo de Resultado	Coordenada	Altitud	Unidad de Medida	Resultado
M - 1 R - 1	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	384
		Este: 8664207.1			
M - 1 R - 2	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	372
		Este: 8664207.1			
M - 1 R - 3	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	350
		Este: 8664207.1			
M - 2 R - 1	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	254
		Este: 8664207.1			
M - 2 R - 2	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	249
		Este: 8664207.1			
M - 2 R - 3	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	264
		Este: 8664207.1			
M - 3 R - 1	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	153
		Este: 8664207.1			
M - 3 R - 2	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	141
		Este: 8664207.1			
M - 3 R - 3	Muestra	Norte: 276050.2	-	UFC	172
		Este: 8664207.1			

Metodología de Análisis: American Public Health Association. (APHA/CMMEF). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Fourth edition, 2001. U.S.A.

Equipo Utilizado: Incubadora

Código interno:



ROSALVINA DE LA CRUZ DAVILA
 JEFE DE LABORATORIO
 BIOTECNOLOGÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

REGISTRO FICHA DE DATOS DE DOMICILIOS

Calle/Jiron:

Jose Santoso Wagner #1830 Pueblo Libre

Número:

1830

Fecha de Muestreo:

16/11/2019

Referencias de la Zona:

A DOS PARALELAS A LA CARA 18 DE LA AV. BRASIL

Coodenadas en UTM:

N: 276050.2

E: 8664207.1

Altura:

—

m.s.n.m

Responsable del domicilio:

GISELLA NOVOA IZQUIERDO

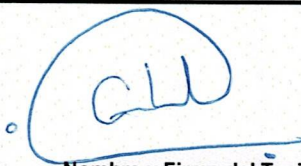
Descripción de Domicilio:

Domicilio de dos pisos, ubicado en el distrito de Pueblo Libre
Casa con más de 50 años de antigüedad, refaccionado y
con acabados actuales

NOTA: 2^{da} MUESTREO in situ

Registro Fotográfico:





Nombre y Firma del Tesista



Nombre y Firma del Responsable del Domicilio



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

REGISTRO FICHA DE DATOS DE DOMICILIOS

Calle/Jiron:

Jose Santiago Wagner #1830, Pueblo Libre

Número:

1830

Fecha de Muestreo:

15/11/2019

Referencias de la Zona:

A DOS PARALELAS A LA CORA 18 DE LA AV. BENSI

Coodenadas en UTM:

N: 276050.2

E: 8664207.1

Altura:

-

m.s.n.m

Responsable del domicilio:

GISELLA NOVOA IZQUIERDO

Descripción de Domicilio:

Domicilio de dos pisos, ubicado en el distrito de Pueblo Libre
Casa con más de 50 años de antigüedad, reformada y con
acabados actuales

NOTA: Colocación de solución hidroabscorbente

Registro Fotográfico:



Nombre y Firma del Tesista

Nombre y Firma del Responsable del Domicilio



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

REGISTRO FICHA DE DATOS DE DOMICILIOS

Calle/Jiron:

José Santiago Wagner 1830, Pueblo Libre

Número:

1830

Fecha de Muestreo:

02/09/2019

Referencias de la Zona:

A DOS PARALELAS A LA CORA 18 DE LA AV. BRASIL

Coodenadas en UTM:

N: 246050.2

E: 8664207.1

Altura:

-

m.s.n.m

Responsable del domicilio:

GISELLA NOVA IZQUIERDO

Descripción de Domicilio:

Domicilio de dos pisos, ubicado en el distrito de Pueblo Libre, casa con más de 50 años de antigüedad, refaccionada y con acabados actuales.

NOTA: 1er Muestreo in situ

Registro Fotográfico:



Nombre y Firma del Tesista

Nombre y Firma del Responsable del Domicilio



Registro Fotográfico



Información Taxonomica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Género:	Capsicum
Especie:	Capsicum pubescens Ruiz & Pavón


Descripción Física del Producto

Es un fruto es pulposo de color rojo el cual ha sido sometido a un proceso de congelación y es almacenado a -20°C. actualmente por sus propiedades pungentes (picante) y aromáticas se le utiliza seco, base para las salsas y pastas, estimulante digestivo, sazoador, y como antioxidante en carnes.

Características Físico - Químicas Teóricas

Color:Rojo Característico de la variedad. Olor: Libre de olores extraños. Sabor: Característico. Humedad Máx. 9% Libre de Material extraño.


Firma del Tesista


Firma del Especialista



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CADENA DE CUSTODIA PARA MUESTRAS

PROYECTO DE INVESTIGACION: Utilización de una solución hidroalcohólica a base de Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon (rocoto) como alternativa para la reducción de microorganismos en techo de concreto, 2019

FECHA DE MUESTREO: 2/09/2019

HORA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS		TIPO DE ENVASE	MEDICIONES IN SITU		OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE		T° Amb	Humedad Relativa	

10:20 AM	H1309000	M-3 D-3	N: 276050.2	E: 8664209.1	Fresco Estéril	21.0	81	-
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				

CLV

CLV

Nombre y firma del responsable del muestreo

Nombre y firma del responsable de recepción en laboratorio
Fecha: 02/09/2019
Hora: 13:00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CADENA DE CUSTODIA PARA MUESTRAS

PROYECTO DE INVESTIGACION: Utilización de una solución hidroalcohólica a base de Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon (rocoto) como alternativa para la reducción de microorganismos en techo de concreto, 2019

FECHA DE MUESTREO: 16/11/2019

HORA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS		TIPO DE ENVASE	MEDICIONES IN SITU		OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE		T° Amb	Humedad Relativa	
10:20 AM	HISO000	M-3 R-3	N: 216050.2	E: 8664207.1	FRASCO ESTÉRIL	21.5	81	-
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				
			N:	E:				

CLU

Nombre y firma del responsable del muestreo

Nombre y firma del responsable de recepción en laboratorio
Fecha: 16/11/2019
Hora: 19:00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CADENA DE CUSTODIA PARA MUESTRAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

Utilización de una solución hidroalcohólica a base de Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon (rocoto) como alternativa para la reducción de microorganismos en techo de concreto, 2019

FECHA DE MUESTREO:

2/09/2019

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

HORA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS		TIPO DE ENVASE	MEDICIONES IN SITU		OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE		T° Amb	Humedad Relativa	
09:00 AM	HISO PANO	M-1 P-1	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	20.3	79	-
09:10 AM	HISO PANO	M-1 P-2	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	20.3	79	-
09:20 AM	HISO PANO	M-1 P-3	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	20.3	79	-
09:30 AM	HISO PANO	M-2 P-1	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.5	80	-
09:40 AM	HISO PANO	M-2 P-2	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.5	80	-
09:50 AM	HISO PANO	M-2 P-3	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.5	80	-
09:58 AM	HISO PANO	M-3 P-1	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.0	81	-
10:10 AM	HISO PANO	M-3 P-2	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.0	81	-

CIV

Rob

Nombre y firma del responsable del muestreo

Nombre y firma del responsable de recepción en laboratorio

Fecha: 02/09/2019

Hora: 13:00



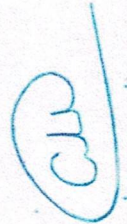
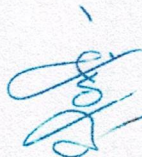
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RESULTADOS

Fecha de Lectura: 21-11-2019

Nombre de Analista: Luis Terrones Toledo

N°	Código de la Muestra	Lectura de Resultados		Unidad
		Cantidad de Colonias Antes del Tratamiento	Cantidad de Colonias Después del Tratamiento	
1	M-1 R-1	-	304	UFC
2	M-1 R-2	-	372	UFC
3	M-1 R-3	-	350	UFC
4	M-2 R-1	-	254	UFC
5	M-2 R-2	-	249	UFC
6	M-2 R-3	-	264	UFC
7	M-3 R-1	-	153	UFC
8	M-3 R-2	-	141	UFC
9	M-3 R-3	-	172	UFC

 Nombre y Firma del Tesisista	 Nombre y Firma del Responsable del Laboratorio
---	---



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RESULTADOS

Fecha de Lectura: 07/09/2019

Nombre de Analista: Luis Tecuones Toledo

N°	Código de la Muestra	Lectura de Resultados		
		Cantidad de Colonias Antes del Tratamiento	Cantidad de Colonias Despues del Tratamiento	Unidad
1	M-1 R-1	530	-	UFC
2	M-1 R-2	560	-	UFC
3	M-1 R-3	550	-	UFC
4	M-2 R-1	510	-	UFC
5	M-2 R-2	520	-	UFC
6	M-2 R-3	500	-	UFC
7	M-3 R-1	480	-	UFC
8	M-3 R-2	450	-	UFC
9	M-3 R-3	490	-	UFC

Nombre y Firma del Tesista

Nombre y Firma del Responsable del Laboratorio



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CADENA DE CUSTODIA PARA MUESTRAS

PROYECTO DE INVESTIGACION: Utilización de una solución hidroalcohólica a base de Capsicum Pubescens Ruiz & Pavon (rocoto) como alternativa para la reducción de microorganismos en lecho de concreto, 2019.

FECHA DE MUESTREO: 16/11/2019

HORA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS		TIPO DE ENVASE	MEDICIONES IN SITU		OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE		T° Amb	Humedad Relativa	
			IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
09:00 AM	HISOFA00	M-1 Q-1	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	20.3	80	-
09:10 AM	HISOFA00	M-1 Q-2	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	20.3	80	-
09:20 AM	HISOFA00	M-1 Q-3	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	20.3	80	-
09:30 AM	HISOFA00	M-2 Q-1	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.0	49	-
09:40 AM	HISOFA00	M-2 Q-2	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.0	49	-
09:50 AM	HISOFA00	M-2 Q-3	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.0	49	-
10:00 AM	HISOFA00	M-3 Q-1	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.5	81	-
10:10 AM	HISOFA00	M-3 Q-2	N: 276050.2	E: 8664207.1	FANSCO ESTERIL	21.5	81	-

OTD

Nombre y firma del responsable del muestreo

Nombre y firma del responsable de recepción en laboratorio
Fecha: 16/11/2019
Hora: 14:00