

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA  
INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA  
DE LOS EXTRACTOS DE *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica  
dioica* (Ortiga negra) Y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo),  
PLANTAS REGISTRADAS EN LA PARROQUIA LA  
ESPERANZA – IMBABURA, SOBRE *Staphylococcus aureus*,  
*Pseudomonas aeruginosa* Y *Candida albicans*, CAUSANTES  
DE ENFERMEDADES BUCOFARÍNGEAS.

PREVIA A LA OBTENCIÓN DE GRADO ACADÉMICO O TÍTULO DE

INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA

ELABORADO POR:

TANIA SALOMÉ SULCA VILLAMARÍN

Sangolquí, 12 de octubre del 2010

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Srta. **Tania Salomé Sulca Villamarín**, como requerimiento parcial a la obtención del título de **Ingeniera en Biotecnología**.

Sangolquí, 12 de octubre del 2010

\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Cárdenas MSc.

\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Chiriboga MSc.

REVISADO POR

\_\_\_\_\_  
Abg. Vanessa Andrade

## CERTIFICACION

Dr. Carlos Cárdenas

Dr. Carlos Chiriboga

### **Certifican:**

Que el trabajo titulado “Determinación de la Actividad Antimicrobiana de los Extractos de *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), Plantas Registradas en la Parroquia La Esperanza – Imbabura, Sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*, Causantes de Enfermedades Bucofaríngeas”, realizado por Tania Salomé Sulca Villamarín, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a la trascendencia del proyecto realizado SI recomiendan su publicación.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (pdf). Autorizan a Tania Salomé Sulca Villamarín que lo entregue al Ing. Rafael Vargas, en su calidad de Coordinador de la Carrera.

Sangolquí, 12 de octubre del 2010

---

**Dr. Carlos Cárdenas MSc.**  
DIRECTOR

---

**Dr. Carlos Chiriboga MSc.**  
CODIRECTOR

## DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Tania Salomé Sulca Villamarín

### **Declaro que:**

El proyecto de grado denominado “Determinación de la Actividad Antimicrobiana de los Extractos de *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), Plantas Registradas en la Parroquia La Esperanza – Imbabura, Sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*, Causantes de Enfermedades Bucofaríngeas”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mí autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 12 de octubre del 2010

---

**Tania Salomé Sulca Villamarín**

## AUTORIZACIÓN

Yo, Tania Salomé Sulca Villamarín

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “Determinación de la Actividad Antimicrobiana de los Extractos de *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), Plantas Registradas en la Parroquia La Esperanza – Imbabura, Sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*, Causantes de Enfermedades Bucofaríngeas”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 12 de octubre del 2010

---

Tania Salomé Sulca Villamarín

# **HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

**ELABORADO POR**

---

Tania Salomé Sulca Villamarín

**COORDINADOR DE LA CARRERA**

---

Ing. Rafael Vargas

**SECRETARIO ACADÉMICO**

---

Abg. Vanessa Andrade

**Sangolquí, 12 de octubre del 2010**

## **DEDICATORIA**

A mi familia por su constante ayuda y paciencia.

A mis amigas que siempre están dispuestas a darme soluciones.

**Tania Salomé Sulca Villamarín**

## AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a:

Dr. Carlos Cárdenas

Por brindarme la oportunidad de desarrollar el tema de la tesis y por su ayuda y guía constante durante la ejecución del estudio.

Dr. Carlos Chiriboga

Por abrirme las puertas del laboratorio a su cargo y su ayuda durante el desarrollo del estudio.

Profesionales del IASA

Por brindarme su ayuda tanto en conocimientos como en material de laboratorio a pesar de no ser estudiante del IASA.

Ing. Fernanda Chico

Quien me encaminó a utilizar un tema ya propuesto y de eventual beneficio para la comunidad.

Ing. Pedro Romero

Por su constante ayuda y guía en el análisis de datos.

En el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez, a los responsables de los laboratorios de Microbiología por facilitarme las muestras microbianas para el desarrollo del proyecto.

Dr. Franklin Gaviláñez

Profesor de Microbiología General y Clínica. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador; por sus acertadas recomendaciones para la utilización de los microorganismos.

Dr. Carlos Cerón MSc.

Director Ad-Honorem del Herbario "Alfredo Paredes" QAP. Escuela de Biología, Universidad Central del Ecuador, por su ayuda en la identificación de las especies vegetales.

Lic. Isabel Narváez

Coordinadora del Área de Microbiología. Hospital Carlos Andrade Marín; por compartir sus conocimientos y experiencia en la realización de antibiogramas.

#### Mi familia

En especial a mis padres Fernando y Danny, mi tío Aurelio y su esposa Sanddy, por su ayuda y tiempo en la corrección del escrito y su constante apoyo.

A mis abuelos Alicia y Luis por estar siempre pendientes de mi.

#### A mis amigas

En especial a Carolina, Erika, Adriana y Gabriela por su colaboración durante el desarrollo de la tesis. Sin su ayuda no lo hubiera completado en el tiempo establecido.

#### A mis compañeras de laboratorio

Lorena y Cristina. Quienes me ayudaron a crecer como persona, desarrollando paciencia y tolerancia.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |       |
|--|-------|
| Certificación  | ii    |
| Certificación  | iii   |
| Declaración de responsabilidad                                     | iv    |
| Autorización   | v     |
| Hoja de legalización de firmas                                     | vi    |
| Dedicatoria  | vii   |
| Agradecimiento   | viii  |
| Índice de contenidos   | x     |
| Listado de cuadros   | xiii  |
| Listado de tablas  | xv    |
| Listado de figuras   | xviii |
| Listado de anexos  | xxi   |
| Resumen  | xxii  |
| Abstract   | xxiii |
| <br>   |       |
| CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN   | 1     |
| <br>   |       |
| 1.1. Formulación del problema                                      | 1     |
| 1.2. Justificación.  | 2     |
| 1.3. Objetivos   | 4     |
| 1.3.1. Objetivos generales   | 4     |
| 1.3.2. Objetivos específicos                                       | 5     |
| 1.4. Marco teórico   | 5     |
| 1.4.1. Medicina tradicional: Situación actual y tendencias futuras | 6     |
| 1.4.2. Población de estudio  | 10    |
| 1.4.3. Extractos vegetales   | 15    |
| 1.4.4. Descripción de especies vegetales                           | 26    |
| 1.4.5. Inhibición microbiana                                       | 37    |

|  |     |
|--|-----|
| 1.4.6. Microorganismos utilizados en los ensayos de la actividad antibacteriana y antimicótica | 40  |
| 1.5. Hipótesis   | 54  |
| <br>   |     |
| CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS   | 55  |
| <br>   |     |
| 2.1. Participantes   | 55  |
| 2.2. Zona de estudio   | 55  |
| 2.3. Procedimientos  | 56  |
| 2.3.1. Fase de campo   | 56  |
| 2.3.2. Fase de laboratorio   | 57  |
| 2.3.3. Diagrama general del procedimiento  | 67  |
| 2.4. Período de tiempo de investigación  | 70  |
| 2.5. Diseño experimental   | 70  |
| 2.6. Análisis de datos   | 73  |
| <br>   |     |
| CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE RESULTADOS   | 74  |
| <br>   |     |
| 3.1. Análisis de la encuesta realizada en la parroquia La Esperanza                            | 74  |
| 3.2. Viabilidad de los extractos antimicrobianos obtenidos.                                    | 75  |
| 3.2.1. Análisis de datos   | 75  |
| 3.2.2. Análisis para cada microorganismo   | 81  |
| 3.3. Pruebas fitoquímicas preliminares de los extractos inhibitorios.                          | 122 |
| 3.3.1. Extracto etanólico de <i>Acmella repens</i> (Botoncillo)                                | 122 |
| 3.3.2. Extracto etanólico de <i>Sonchus oleraceus</i> (Kana yuyo)                              | 124 |
| 3.3.3. Extracto etanólico de <i>Urtica dioica</i> var. <i>leptophylla</i> (Ortiga negra)       | 125 |
| <br>   |     |
| CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS  | 127 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES    | 133 |
| CAPÍTULO 6: RECOMENDACIONES | 134 |
| CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA    | 135 |
| ANEXOS                      | 146 |

## LISTADO DE CUADROS

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Cuadro 1.1  | Diez primeras causas de morbilidad en la provincia de Imbabura (2007)   | 11 |
| Cuadro 1.2  | Número de casos notificados de incidencia anual de infecciones respiratorias agudas (IRA) en la provincia de Imbabura | 11 |
| Cuadro 1.3  | Hospitales, Centros de Salud y Subcentros de Salud de la provincia de Imbabura  | 12 |
| Cuadro 1.4  | Mapa de la Provincia de Imbabura  | 13 |
| Cuadro 1.5  | Parroquias del cantón Ibarra-Imbabura   | 14 |
| Cuadro 1.6  | Estructura química del falovonoide  | 18 |
| Cuadro 1.7  | Clasificación de las quinonas   | 21 |
| Cuadro 1.8  | Estructura básica de los taninos  | 22 |
| Cuadro 1.9  | Estructuras frecuentes de Terpenoides   | 24 |
| Cuadro 1.10 | <i>Acmella repens</i> (Botoncillo) en estado silvestre  | 28 |
| Cuadro 1.11 | <i>Sonchus oleraceus</i> (Kana yuyo) en estado silvestre  | 31 |
| Cuadro 1.12 | <i>Urtica dioica</i> var. <i>leptophylla</i> (Ortiga negra) en estado silvestre                                       | 34 |
| Cuadro 1.13 | Interacción entre el antimicrobiano-germen-huésped  | 38 |
| Cuadro 1.14 | <i>Staphylococcus aureus</i>  | 41 |
| Cuadro 1.15 | Zone Diameter and MIC Interpretive Standards for <i>Staphylococcus spp.</i>   | 44 |
| Cuadro 1.16 | <i>Pseudomonas aeruginosa.</i>  | 46 |
| Cuadro 1.17 | Zone Diameter and MIC Interpretive Standards for <i>Pseudomonas aeruginosa.</i>                                       | 49 |
| Cuadro 1.18 | <i>Candida albicans</i>   | 51 |
| Cuadro 1.19 | Zone Diameter and MIC Interpretive Standards for <i>Candida albicans.</i>   | 54 |
| Cuadro 2.1  | Procedimiento para la recolección de datos, determinación e identificación de las muestras vegetales                  | 67 |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Cuadro 2.2 | Procedimiento para la recolección y acondicionamiento de muestras vegetales. Extracción, dilución, preparación de sensidiscos e identificación fitoquímica de los extractos vegetales. | 68 |
| Cuadro 2.3 | Procedimiento para la preparación y siembra en medios de cultivo para mantenimiento y antibiograma de microorganismos. Incubación y toma de datos.                                     | 69 |
| Cuadro 2.4 | Modelo experimental para el análisis de la efectividad antimicrobiana ejercida por los extractos vegetales   | 71 |
| Cuadro 2.5 | Esquema de tratamientos.   | 72 |

## LISTADO DE TABLAS

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabla 3.1  | Total de pobladores encuestados   | 74 |
| Tabla 3.2  | Especies vegetales utilizadas con mayor frecuencia por los pobladores de la parroquia La Esperanza para tratar enfermedades bucofaríngeas       | 74 |
| Tabla 3.3  | Pruebas generales de los efectos inter-sujetos (Resultados de la prueba ANOVA)  | 76 |
| Tabla 3.4  | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey generales (Muestras vegetales)   | 78 |
| Tabla 3.5  | Intervalos generales de confianza al 95% (Muestra vegetal)  | 78 |
| Tabla 3.6  | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey generales (Solventes de extracción)  | 79 |
| Tabla 3.7  | Intervalos generales de confianza al 95% (Solvente de extracción)   | 79 |
| Tabla 3.8  | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey general (Microorganismos bucofaríngeos)  | 80 |
| Tabla 3.9  | Intervalos generales de confianza al 95% (Microorganismo bucofaríngeo)  | 81 |
| Tabla 3.10 | Pruebas de los efectos inter-sujetos para <i>Candida albicans</i> (Resultados de la prueba ANOVA)   | 82 |
| Tabla 3.11 | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para <i>Candida albicans</i> (Extracto vegetal)  | 83 |
| Tabla 3.12 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Candida albicans</i> (Extracto vegetal)  | 83 |
| Tabla 3.13 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Candida albicans</i> (Estado del sensidisco * Tiempo de incubación)                                      | 87 |
| Tabla 3.14 | Características del Extracto de Botoncillo en Etanol  | 88 |
| Tabla 3.15 | Pruebas de los efectos inter-sujetos para <i>Candida albicans</i> ensayada con extracto etanólico de Botoncillo (Resultados de la prueba ANOVA) | 89 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Tabla 3.16 | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para <i>Candida albicans</i> ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol (Tipo de inhibición)                        | 89  |
| Tabla 3.17 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Candida albicans</i> ensayada con extracto Botoncillo en Etanol (Tipo de inhibición)                                   | 90  |
| Tabla 3.18 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Candida albicans</i> ensayada con Botoncillo en Etanol (Tipo de inhibición x Tiempo de incubación)                     | 94  |
| Tabla 3.19 | Pruebas de los efectos inter-sujetos para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Resultados de la prueba ANOVA)   | 95  |
| Tabla 3.20 | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Extracto vegetal)  | 96  |
| Tabla 3.21 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Extracto vegetal)  | 96  |
| Tabla 3.22 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Estado del sensidisco * Tiempo de incubación)  | 100 |
| Tabla 3.23 | Características del Extracto etanólico de Ortiga negra  | 102 |
| Tabla 3.24 | Pruebas de los efectos inter-sujetos para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ensayada con Ortiga negra en Etanol (Resultados de la prueba ANOVA)                   | 102 |
| Tabla 3.25 | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra (Tipo de inhibición)                | 103 |
| Tabla 3.26 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra (Tipo de inhibición)                        | 103 |
| Tabla 3.27 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra (Tipo de inhibición * Tiempo de incubación) | 108 |
| Tabla 3.28 | Pruebas de los efectos inter-sujetos para <i>Staphylococcus aureus</i> (Resultados de la prueba ANOVA)  | 109 |
| Tabla 3.29 | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para <i>Staphylococcus aureus</i> (Extracto vegetal)   | 110 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Tabla 3.30 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Staphylococcus aureus</i><br>(Extracto vegetal)  | 110 |
| Tabla 3.31 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Staphylococcus aureus</i><br>(Estado del sensidisco * Tiempo de incubación)                                  | 114 |
| Tabla 3.32 | Características del Extracto de Kana yuyo en Etanol   | 116 |
| Tabla 3.33 | Pruebas de los efectos inter-sujetos para <i>Staphylococcus aureus</i><br>ensayada con Kana yuyo en Etanol (Resultados de la prueba<br>ANOVA)       | 116 |
| Tabla 3.34 | Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para <i>Staphylococcus</i><br><i>aureus</i> ensayada con Kana yuyo en Etanol (Tipo de inhibición)            | 117 |
| Tabla 3.35 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Staphylococcus aureus</i><br>ensayada con Kana yuyo en Etanol (Tipo de inhibición)                           | 117 |
| Tabla 3.36 | Intervalos de confianza al 95% para <i>Staphylococcus aureus</i><br>ensayada con Kana yuyo en Etanol (Tipo de inhibición * Tiempo<br>de incubación) | 122 |
| Tabla 3.37 | Resultados de las pruebas cualitativas fitoquímicas de<br>identificación de compuestos activos en el extracto etanólico de<br>Botoncillo            | 123 |
| Tabla 3.38 | Resultados de las pruebas cualitativas fitoquímicas de<br>identificación de compuestos activos en el extracto etanólico de<br>Kana yuyo             | 124 |
| Tabla 3.39 | Resultados de las pruebas cualitativas fitoquímicas de<br>identificación de compuestos activos en el extracto etanólico de<br>Ortiga negra          | 125 |

## LISTADO DE FIGURAS

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Figura 3.1  | Media del diámetro del halo de inhibición, en forma general, según la muestra vegetal y el solvente de extracción  | 80 |
| Figura 3.2  | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Candida albicans</i> según la muestra vegetal y el solvente de extracción  | 84 |
| Figura 3.3  | Resultados de los ensayos con extractos etanólicos de las tres especies vegetales para <i>Candida albicans</i> y sus respectivos controles.  | 85 |
| Figura 3.4  | Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para <i>Candida albicans</i> según el extracto vegetal   | 86 |
| Figura 3.5  | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Candida albicans</i> según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos  | 87 |
| Figura 3.6  | Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos y secos a las 48h y 72h de incubación para <i>Candida albicans</i> .   | 88 |
| Figura 3.7  | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Candida albicans</i> ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol, según la concentración del extracto para cada estado de sensidisco                   | 90 |
| Figura 3.8  | Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición de <i>Candida albicans</i> ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol, según la concentración del extracto vegetal para cada estado de sensidisco | 91 |
| Figura 3.9  | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Candida albicans</i> ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición.                               | 92 |
| Figura 3.10 | Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos al 25%, 50% y 80% de concentración del extracto de Botoncillo en etanol, a las 48h y 72h de incubación para <i>Candida albicans</i> .                    | 93 |
| Figura 3.11 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> según la muestra vegetal y el solvente de extracción  | 97 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Figura 3.12 | Resultados de los ensayos con extracto etanólico de Ortiga negra y extracto hexánico de Kana yuyo para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> y sus respectivos controles.   | 98  |
| Figura 3.13 | Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> según el extracto vegetal  | 99  |
| Figura 3.14 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos   | 100 |
| Figura 3.15 | Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos y secos a las 24h y 48h de incubación para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .  | 101 |
| Figura 3.16 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra, según la concentración del extracto para cada estado de sensidisco  | 104 |
| Figura 3.17 | Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra, según la concentración del extracto vegetal para cada estado de sensidisco                          | 105 |
| Figura 3.18 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición   | 106 |
| Figura 3.19 | Resultados de los ensayos con sensidiscos secos al 25% y 80% de concentración, y sensidiscos húmedos al 50% y 80% de concentración del extracto de Ortiga negra en etanol, a las 24h y 48h de incubación para <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . | 107 |
| Figura 3.20 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Staphylococcus aureus</i> según la muestra vegetal y el solvente de extracción  | 111 |
| Figura 3.21 | Resultados de los ensayos con los extractos de Kana yuyo y Botoncillo en etanol, y Ortiga negra en agua para <i>Staphylococcus aureus</i> y sus respectivos controles.  | 112 |
| Figura 3.22 | Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para <i>Staphylococcus aureus</i> según el extracto vegetal   | 113 |

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Figura 3.23 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Staphylococcus aureus</i> según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos  | 114 |
| Figura 3.24 | Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos y secos a las 24h y 48h de incubación para <i>Staphylococcus aureus</i> .   | 115 |
| Figura 3.25 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Staphylococcus aureus</i> ensayada con Kana yuyo en etanol, según la concentración del extracto para cada estado de sensidisco  | 118 |
| Figura 3.26 | Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para <i>Staphylococcus aureus</i> ensayada con Kana yuyo en etanol, según la concentración del extracto vegetal para cada estado de sensidisco  | 119 |
| Figura 3.27 | Media del diámetro del halo de inhibición para <i>Staphylococcus aureus</i> ensayada con Kana yuyo en etanol, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición   | 120 |
| Figura 3.28 | Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos al 25% 80% y 100% de concentración, y sensidiscos secos al 80% y 100% de concentración del extracto de Kana yuyo en etanol, a las 24h y 48h de incubación para <i>Staphylococcus aureus</i> . | 121 |
| Figura 3.29 | Resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo del extracto etanólico de Botoncillo.  | 123 |
| Figura 3.30 | Resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo del extracto etanólico de Kana yuyo.   | 125 |
| Figura 3.31 | Resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo del extracto etanólico de Ortiga negra.  | 126 |

## LISTADO DE ANEXOS

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| Anexo A: | Modelo de la encuesta realizada a los pobladores de la parroquia La Esperanza                             | 146 |
| Anexo B: | Tabulación y análisis de los datos de la encuesta realizada a los pobladores de la parroquia La Esperanza | 147 |
| Anexo C: | Certificación de la identificación de las muestras vegetales utilizadas.                                  | 149 |
| Anexo D: | Valores de los halos de inhibición medidos en milímetros  | 150 |

## RESUMEN

La alta incidencia de morbilidad en el Ecuador por causa de Infecciones respiratorias agudas donde generalmente la población rural es la más afectada, ya sea por falta de recursos económicos, culturales o sanitarios, han hecho que el interés por las especies vegetales incremente ya que con éstas las comunidades rurales tratan sus enfermedades. De tal manera que es fundamental rescatar los conocimientos que han sido transmitidos entre generaciones sobre el uso de las especies vegetales pertenecientes a cada comunidad ya que los efectos pueden variar de un lugar a otro.

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar la actividad antimicrobiana de las especies vegetales: *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), utilizadas por los pobladores de la parroquia La Esperanza – Imbabura, sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*, microorganismos causantes de enfermedades bucofaríngeas.

Para el estudio se preparó extractos acuosos, etanólicos y hexánicos, los cuales fueron empleados en antibiogramas utilizando sensidiscos húmedos y secos con soluciones al 0%, 25%, 50%, 80% y 100% de los extractos. Los periodos de incubación fueron de 24h -48h para las bacterias y de 48h – 72h para la levadura.

Los resultados demostraron que en *Candida albicans* el extracto etanólico de *Acmella repens* al 50% de concentración con sensidisco húmedo y 48h de incubación fue es más efectivo. Para *Pseudomonas aeruginosa* fue el extracto etanólico de *Urtica dioica* var. *leptophylla* al 50% de concentración con sensidisco húmedo y 24h de incubación y para *Staphylococcus aureus*, el extracto etanólico de *Sonchus oleraceus* al 80% de concentración con sensidisco húmedo y 24h de incubación.

## ABSTRACT

The high incidence of disease in Ecuador is due to acute respiratory infections where the rural population is generally the most affected, either by lack of economic resources, cultural or health, have led people to interest in plant species to treat their diseases. It is essential to rescue the knowledge they have been passed between generations on the use of plant species belonging to each community and that the effects vary from place to place.

This research's main objective is to determine the antimicrobial activity of plant species: *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra) and *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), used by the inhabitants of La Esperanza - Imbabura, on *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*, oropharyngeal disease-causing microorganisms.

For this study were prepared aqueous, ethanolic and hexane extracts, which were used in susceptibility testing using wet and dry sensidiscs solutions at 0%, 25%, 50%, 80% and 100% of the extracts. Incubation periods were 24h-48h for bacteria and 48h - 72h for yeast

The results showed that *Candida albicans* in ethanol extract of *Acmella repens* at 50% concentration with wet sensidisc and 48h of incubation was more effective. For *Pseudomonas aeruginosa* was the ethanol extract of *Urtica dioica* var. *leptophylla* to 50% concentration with wet sensidisc and 24h incubation and *Staphylococcus aureus*, the ethanol extract of *Sonchus oleraceus* at 80% concentration with sensidisc wet and 24h incubation.

# CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

## 1.1. Formulación del Problema

En Ecuador el conocimiento ancestral sobre el uso de las plantas ha sido transmitido de generación en generación, casi siempre de manera oral entre sus poseedores, quienes son las poblaciones tradicionales representadas por pueblos indígenas, mestizos y afroecuatorianos. De esta manera, el conocimiento relacionado con el reino vegetal fue acumulándose y hoy se manifiesta de manera tangible en lo que se reconoce como etnobotánica de un pueblo indígena, de una comunidad rural o inclusive de una población urbana (Rios *et al.*, 2008).

Parte de estos conocimientos están centrados en la medicina tradicional, que en el Ecuador, al igual que en otros países andinos, no han desaparecido. Si bien sus raíces pertenecen a un pasado de más de 10.000 años, su vigencia ha continuado a lo largo de 5 siglos de régimen colonial y republicano (Naranjo y Escalera, 1995).

La alta incidencia de enfermedades infecciosas a nivel mundial y el hecho de que el hombre está ligado a su medio ambiente en el que, en muchas ocasiones las enfermedades son tratadas con medicina natural, gracias al conocimiento de sus propiedades terapéuticas, hace que surja la pregunta: ¿Cuáles son esos principios activos capaces de combatir y eliminar los microorganismos responsables?

Es así que como parte del proyecto de Investigación Científica y Técnica: “Herbolaria beneficiosa para la salud oral de tres comunidades rurales, Imbabura-Ecuador”, que conforma parte del Portafolio de Proyectos de Investigación ESPE 2009; en el presente trabajo se analizó particularmente las tres especies vegetales más utilizadas en la parroquia La Esperanza del cantón Ibarra para el tratamiento de enfermedades bucofaríngeas comunes, mediante lo cual se determinó *in vitro* si estas son apropiadas para la prevención y tratamiento de dichas enfermedades y posteriormente se analizó cuáles son los principios activos que ejercen la acción

inhibitoria en el crecimiento de tres microorganismos específicos causantes de enfermedades bucofaríngeas.

## **1.2. Justificación.**

En el Ecuador es indiscutible el papel que desempeña el conocimiento tradicional relacionado con la naturaleza, especialmente por su contribución en el desarrollo sostenible. Así, se convierte en una prioridad impedir que el cúmulo de conocimientos tradicionales, producto de miles de años de experiencia, desaparezcan, ya sea debido a la aculturación acelerada o por la devastación de extensiones vegetales debido al incremento en la población (De la Torre *et al.*, 2008; Rios *et al.*, 2007).

En la actualidad es notorio que solo ciertas nacionalidades indígenas, mestizas y afroecuatorianas, asentadas de manera diversa y casi siempre lejos de los centros urbanos poseen conocimientos etnobotánicos reflejados en algunos saberes (Rios *et al.*, 2007).

El Ecuador cuenta con muchas plantas medicinales que nuestros pueblos aborígenes utilizan con fines medicinales. Durante siglos estas plantas han sido empleadas en forma empírica y en la actualidad han llamado la atención de los investigadores a fin de descubrir los principios activos que justifican los usos terapéuticos (Naranjo y Coba, 2003).

Si bien la flora medicinal del Ecuador ha sido estudiada desde hace tiempo, muchos de los usos documentados son imprecisos ya que hacen referencia principalmente a síntomas y no a una enfermedad diagnosticada, además la investigación fitoquímica y clínica es escasa (Naranjo y Coba, 2003), de modo que se vuelve necesario identificar la presencia de compuestos activos y comprobar la eficacia del uso de las plantas para tratar determinadas enfermedades, es decir validar científicamente en lo terapéutico y toxicológico, las plantas de uso popular que a bajo costo, contribuyen a mejorar o curar, en una época en que el tratamiento con especialidades farmacéuticas ha llegado a tan altos costos que se vuelve inaccesible

para la población de bajos recursos económicos. (De la Torre *et al.*, 2008; Rios *et al.*, 2007; Naranjo y Escalera, 1995).

El uso de las plantas en las diversas poblaciones humanas del Ecuador está intrínsecamente ligado a las tradiciones culturales, es así que la etnobotánica ha sido clave para investigar como cada población aprovecha la flora de su entorno por ser parte sustancial de su identidad; así cada comunidad ha desarrollado su propio sistema de aprovechamiento de las especies vegetales en los sitios donde están sus asentamientos (Rios *et al.*, 2007). Es por este motivo que se hace necesario delimitar el área de estudio a poblaciones rurales, en este trabajo: La Esperanza, parroquia que se encuentra muy cerca a la ciudad de Ibarra y en donde la mayoría de sus pobladores aún conservan conocimientos ancestrales.

Las investigaciones en la Sierra son de vital importancia ya que se conoce que ésta es la región más deforestada del Ecuador, donde persiste menos del 3% de la vegetación original; pero aún así en lo que a la distribución geográfica de los usos de las plantas se refiere los Andes representan el 47% (De la Torre *et al.*, 2008).

Por otra parte, los estudios fitoquímicos deben ser complementados con estudios microbiológicos, para lo cual se ha tomado en cuenta microorganismos causantes de enfermedades bucofaríngeas, las cuales pueden ser causantes de enfermedades broncorespiratorias que en conjunto con las enfermedades gastrointestinales son causantes de la mayor morbi-mortalidad sobre todo infantil, en los países en desarrollo como el Ecuador (Chiriboga *et al.*, 1995).

Según los datos presentados por el Ministerio de Salud Pública (2009), los casos de morbilidad por Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) de la población de la provincia de Imbabura en lugar de disminuir han aumentado de acuerdo al crecimiento poblacional.

Respecto a esto, Arias (2002) dice que la situación de la salud, especialmente oral, en nuestro país y esencialmente en las zonas urbano marginales y rurales, en el contexto de la salud general, difiere enormemente de la de los países desarrollados, ya sea por falta de recursos tanto humanos como económicos o

también debido a los pocos centros médicos existentes, que muchas veces, inclusive no tienen posibilidades de mantenerse en forma continua.

“El Ministerio de Salud Pública difícilmente logra llegar con acciones de salud a las comunidades más alejadas del centro del país, y los programas que mantienen en esta área no dan cobertura necesaria a la comunidad” (Arias, 2002).

Con todo lo expuesto, el propósito principal del estudio etnobotánico, fitoquímico y microbiológico es evaluar los extractos de *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), especies vegetales que los habitantes de la parroquia La Esperanza utilizan para combatir o prevenir afecciones bucofaringeas. De similar manera se establecerán los protocolos más ideales para identificar los componentes fitoquímicos inmersos en estas plantas capaces de inhibir el crecimiento de microorganismos tales como: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*, causantes de infecciones primarias del tracto respiratorio que pueden degenerar en infecciones respiratorias agudas.

Lo importante es rescatar el conocimiento ancestral de los pobladores de esta parroquia sobre los efectos medicinales que poseen algunas especies vegetales, además de preservar el recurso botánico-medicinal que aún está presente en comunidades rurales de la sierra ecuatoriana, evaluando los recursos terapéuticos con el fin de establecer alternativas válidas, seguras y efectivas para dar solución a la problemática ocasionada por la falta de recursos económicos; además de contribuir con conocimientos para la posible elaboración de medicamentos provenientes de las especies estudiadas.

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivos Generales.**

Determinar la actividad antimicrobiana de *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo), sobre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*.

### 1.3.2. Objetivos Específicos.

- Obtener extractos con acción bucofaríngea de Botoncillo, Ortiga negra y Kana yuyo, consideradas especies medicinales en la parroquia La Esperanza-Imbabura, utilizando solventes acuoso, etanólico y hexánico.
- Probar la efectividad y medir el efecto de inhibición de los extractos al 100%, 80%, 50%, 25% y 0%, frente al crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*.
- Determinar el mejor método de inhibición antimicrobiano utilizando sensidiscos secos y húmedos.
- Identificar los metabolitos secundarios presentes en los extractos vegetales causantes de la inhibición en el crecimiento de los microorganismos citados.

### 1.4. Marco Teórico

En el país, la etnobotánica ha permitido distinguir el uso de las plantas en las tres regiones geográficas continentales: Costa, Sierra y Amazonía. En cada región los pueblos indígenas, las poblaciones mestizas y afroecuatorianas han desarrollado su propio sistema de aprovechamiento de las especies vegetales en los sitios donde están sus asentamientos. Sin embargo, en estos tiempos varios pueblos indígenas están atravesando por un proceso de aculturación debido a la presencia de colonos, trabajadores de compañías mineras o petroleras y personal responsable de la apertura de carreteras en su territorio; lo que ha traído como consecuencias la pérdida o el olvido del conocimiento tradicional, el desuso de los recursos naturales y el cambio en los patrones de alimentación, medicina, vestimenta y vivienda (Rios *et al.*, 2008; Naranjo y Escalera, 1995).

En el Ecuador se han reportado 5172 especies vegetales con usos diversos, de las cuales el 60% son medicinales y consideradas por lo tanto plantas de uso etnofarmacológico. (De la Torre *et al.*, 2008).

La etnofarmacología es considerada como la exploración científica interdisciplinaria de los agentes bioactivos tradicionalmente empleados u observados por el hombre (Martínez, 2002).

La Organización mundial para la Salud (OMS) hace énfasis en que el 66% de las dificultades de salud en los países en desarrollo se han resuelto, y hasta el presente continúan resolviéndose, con las plantas medicinales (Agapito y Sung, 2005); incluso los descubrimientos de varios fármacos tuvieron lugar al analizar propiedades químicas de plantas utilizadas por curanderos, shamanes, parteras y fregadores, quienes practican la medicina herbolaria tradicional, abriendo así un nuevo capítulo de la farmacognosia y terapéutica medicinal (Rios *et al.*, 2008; Naranjo y Escalera, 1995).

#### **1.4.1. Medicina tradicional: Situación actual y tendencias futuras**

Las metas de la etnobotánica en el Ecuador marcan un nuevo camino para esta disciplina científica, porque al comprobarse la importancia que tienen las plantas dentro de una cultura se convierte en una prioridad realizar la recuperación y documentación del conocimiento tradicional para que posteriormente este sea devuelto a sus dueños intelectuales, ya que esta es la única garantía para su preservación (Rios *et al.*, 2008); además hay que tener en cuenta que el Ecuador es uno de los países con mayor número de especies por superficie de área, pues ocupando un 0,2% de territorio en la Tierra posee el 10% de especies de plantas que existen en el planeta y se ubica en el sexto lugar a nivel mundial en megadiversidad (Rios *et al.*, 2007).

De la Torre *et al.* (2008) ha reportado en base a grupos étnicos que, del total de especies útiles, el 31% proviene de los Kichwa del Oriente, el 22% de los Wao y Mestizos, y menos del 20% se registró para otros once grupos étnicos, el porcentaje restante no se relacionó con ningún grupo. Estos datos indican que, efectivamente, las comunidades indígenas poseen un extraordinario conocimiento sobre las plantas, pero los mestizos no se quedan atrás y este conocimiento por lo general ha sido ignorado. Así, se pensaba que el conocimiento del medio ambiente de las comunidades no indígenas de zonas rurales era escaso en comparación con las comunidades indígenas, no obstante, investigaciones realizadas en los últimos años contradicen esta creencia.

En el Ecuador el uso de plantas medicinales está inmerso en la cotidianidad de sus habitantes. La medicina popular se practica principalmente por habitantes de zonas rurales, pero también por ciudadanos de toda clase social. En el Ecuador, los estudios etnobotánicos realizados en comunidades mestizas de la Costa, Sierra y Amazonía ponen de manifiesto que su relación con el medio es estrecha, compleja y que conocen y utilizan una amplia diversidad de plantas en su cotidianidad; incluso en algunos casos, usan de manera más sostenible los recursos naturales que las comunidades indígenas (De la Torre *et al.*, 2008).

Estudios realizados en grupos étnicos de la sierra, como son los Kichwa y mestizos, reportan que las plantas útiles más importantes son las de uso medicinal. En un estudio realizado con los Saraguro para rescatar el conocimiento etnobotánico se reportaron 370 especies útiles. Otros estudios en localidades de las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar, que están ubicadas entre los 1500 y los 4500 msnm; reportaron entre 39 y 212 especies útiles, de las cuales las plantas medicinales son en todos los casos las más numerosas, seguidas por la alimenticia, ornamental y forrajes (De la Torre *et al.*, 2008).

En la gama de recursos disponibles para procurarse salud y bienestar, la utilización de las plantas con fines curativos, paliativos y preventivos, ocupa el primer lugar. Su importancia es más evidente en comunidades rurales, que dependen, casi exclusivamente, de los recursos vegetales para curar sus achaques y dolencias. Las causas que acentúan el empleo de plantas medicinales entre estas comunidades son: el bajo poder adquisitivo de la mayoría que no permite el acceso a medicamentos, la carencia de un sistema oficial de salud efectivo y, principalmente, que el conocimiento médico ancestral es inmenso y confiable (De la Torre *et al.*, 2008).

Se conoce como Medicina Tradicional a la ciencia indígena y popular en su difusión, la cual es de uso masivo. La Medicina Tradicional, constituye las técnicas y procedimientos terapéuticos contra las enfermedades que han sido utilizadas por los antiguos pobladores, los cuales han heredado de generación en generación (Estrella y Crespo, 1993).

Muchas investigaciones acerca del uso medicinal de especies vegetales andinas se han llevado a cabo con la intención de que los ecuatorianos las incorporen en su cotidianidad y usen las plantas como sustitutas a las medicinas convencionales (De la Torre *et al.*, 2008).

Entre los estudios realizados se encontraron 3118 especies pertenecientes a 206 familias de plantas usadas con fines medicinales en el Ecuador, a partir de 16 216 registros de uso. La mayoría de plantas medicinales son hierbas, arbustos y árboles. Las cinco familias que tuvieron un mayor número de especies de plantas medicinales fueron *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Rubiaceae*, *Solanaceae* y *Araceae*. Las partes de las plantas más utilizadas son las hojas (30%), la planta entera (10%) y las flores o inflorescencia (6%).

Dentro de las categorías medicinales, las infestaciones e infecciones están representadas por el 26% de las plantas utilizadas con propósitos medicinales y tratan afecciones causadas por bacterias, virus, hongos, protozoos, platelmintos, nematodos, anélidos y artrópodos. Pero la utilidad de una planta tiene también límites geográficos; muchas especies son solamente útiles donde crecen de manera natural y no pueden ser movidas de su sitio de origen sin perder su capacidad de adaptación (De la Torre *et al.*, 2008).

“Un caso comprobado de uso local que se convirtió rápidamente en cosmopolita, inclusive difundiendo su beneficio fuera del Ecuador, es la cinchona (*Cinchona spp.*), un árbol endémico de los bosques andinos del sur del país (Delprete com. pers. 1998), que posee una corteza usada tanto en el pasado como hoy, para el tratamiento de la malaria o paludismo (Acosta-Solis 1945, 1946, 1960b, 1961). Esta enfermedad, en ciertos casos letal, afecta todavía a millones de personas de países tropicales (Centeno 1993), muchas de las cuales han sido salvadas gracias al descubrimiento de los principios activos de este recurso vegetal” (citado por Rios *et al.*, 2007, p. 29,30).

En este nuevo milenio, para impedir que se pierda el cúmulo de saber ancestral es indispensable fortalecer la cultura con la colaboración conjunta entre los investigadores, las poblaciones tradicionales y el gobierno, ya que compartiendo

objetivos se puede obtener resultados satisfactorios. El éxito de este nuevo escenario será el que garantice la supervivencia de las plantas útiles y el conocimiento milenario de sus dueños, porque mientras exista el recurso habrá quien lo use, pues cuando desaparece una especie útil se pierden en el tiempo miles de años de conocimiento (Rios *et al.*, 2008).

El aprovechamiento racional de los recursos naturales vegetales deben sustentarse en programas de investigación interdisciplinarios, y que contemplen de manera integral los aspectos biológicos, químicos, sociales, culturales y económicos. El enorme acumulo de datos sobre plantas medicinales recopilados, debe ser proyectado hacia el futuro con criterio pragmático a fin de que se convierta en el punto de partida para investigaciones sustentadas en el rigor de un análisis científico y con toda la innovación tecnológica que se requiera para garantizar su eficacia al igual que se hace con los medicamentos de patente (De la Torre *et al.*, 2008; Estrella y Crespo, 1993).

Estos análisis se dividen en etapas, donde: la primera de tipo etnofarmacológico y cultural son una fuente importante de información sobre los productos vegetales de uso medicinal que son utilizados por comunidades, y a partir de ellas se puede iniciar la comprobación de su real utilidad para estos fines. La caracterización de la materia prima a través de su identificación botánica, la parte de la planta que se usa, el modo de utilización, los métodos de recolección y almacenamiento, son elementos indispensables y necesarios que permiten garantizar la integridad fisicoquímica, biológica y toxicológica del material. La segunda etapa se basará en el análisis cualitativo y cuantitativo de los compuestos químicos presentes, específicamente de los que se encuentren directamente involucrados en la actividad farmacológica descrita (Estrella y Crespo, 1993). La tercera etapa estaría destinada a garantizar la seguridad y eficacia del producto, para lo cual resulta indispensable realizar las pruebas de toxicidad y de evaluación farmacológica y clínica, para al final establecer si los efectos terapéuticos buscados superan a los efectos secundarios indeseables, que casi siempre existen, y entonces sí, sistematizar una producción para uso generalizado (De la Torre *et al.*, 2008; Estrella y Crespo, 1993).

Es prioritario reportar que casi el 25% de los medicamentos que se comercializan en el mundo son derivados total o parcialmente de especies vegetales y según Centeno tienen un valor estimado en 30.000 millones de dólares (USD) anuales. Una ilustración demostrativa de lo anterior es el trabajo de Farnsworth (1988), quien investigó 119 drogas obtenidas a partir de plantas que son usadas en la medicina convencional y encontró que el 77% de ellas fueron descubiertas a partir de la etnomedicina de diferentes pueblos indígenas (citado por Rios *et al.*, 2007, p. 24).

“Si la empresa privada no ve los incentivos para emprender con este reto, es hora de que los organismos públicos, con las universidades a la cabeza, lo asuman. Sin ello, todo quedará en buenas intenciones, en trabajos y publicaciones reducidas a los ámbitos de las aulas, de los congresos y de los especialistas, mientras las fuentes originarias de esta sabiduría continuarán sobreviviendo marginadas, a expensas de sus propios esfuerzos e iniciativas” (De la Torre *et al.*, 2008, p. 112).

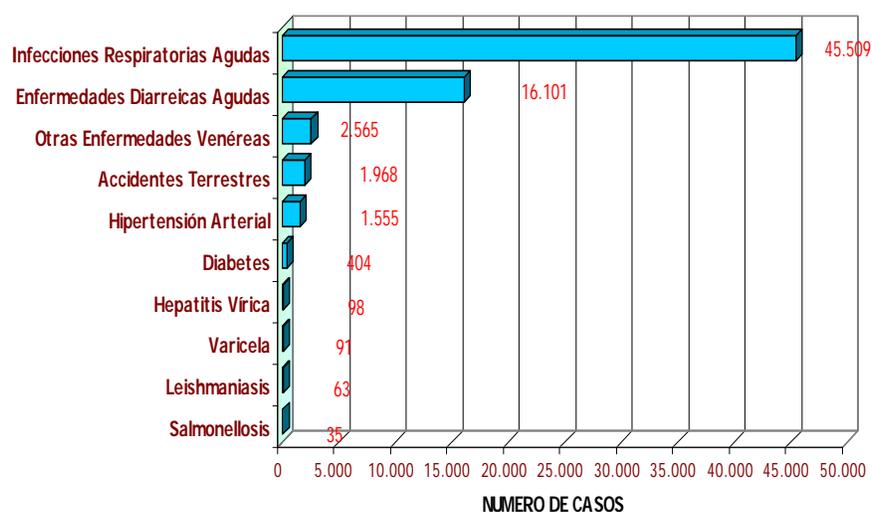
#### **1.4.2. Población de estudio**

La población de estudio conocida como población blanco, viene delimitada por características demográficas, sociales, hábitos de vida, problemas de salud, entre otros (Robledo, 2004). A continuación se resumen los aspectos más relevantes de la población:

##### **1.4.2.1. Incidencia de Enfermedades bucofaríngeas en Imbabura**

La mayoría de los microorganismos causantes de enfermedades bucofaríngeas son causantes de las infecciones respiratorias agudas (IRA), primera causa de morbilidad en Imbabura según los datos recogidos por el Ministerio de Salud Pública en el año 2007 (cuadro 1.1).

**Cuadro 1.1 Diez primeras causas de morbilidad en la provincia de Imbabura (2007)**



Fuente: Ministerio de Salud Pública 2009

Es así que en esta provincia los casos de IRA han aumentado desde 1998 hasta el 2007 (última encuesta realizada por el Ministerio de Salud Pública), como se aprecia en el cuadro 1.2. Estos datos indican que las condiciones en las que los habitantes de la provincia de Imbabura viven, no son las más adecuadas, sobre todo para los pobladores de las parroquias rurales, en cuanto a lo económico, cultural y sanitario ya que acuden a los centros médicos únicamente cuando la enfermedad ha avanzado de tal forma que los tratamientos son en extremo costosos o ya no se los puede realizar.

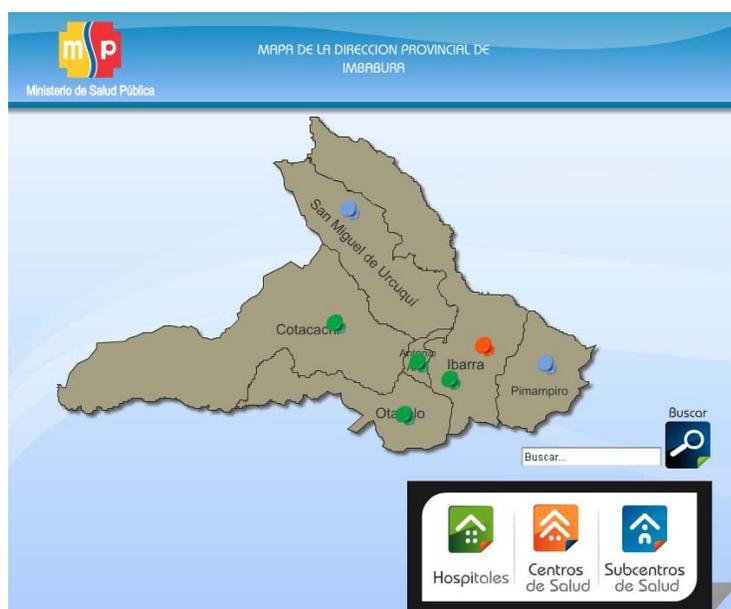
**Cuadro 1.2 Número de casos notificados de incidencia anual de infecciones respiratorias agudas (IRA) en la provincia de Imbabura**

| Año  | Número de casos |
|------|-----------------|
| 1998 | 16 940          |
| 1999 | 21 122          |
| 2000 | 20 124          |
| 2001 | 21 776          |
| 2002 | 26 835          |
| 2003 | 25 278          |
| 2004 | 30 302          |
| 2005 | 34 756          |
| 2006 | 44 393          |
| 2007 | 45 509          |

Fuente: Ministerio de Salud Pública (2009)

Unido a esto, se evidencia que los centros y subcentros de salud, así como hospitales, solo se encuentran en sectores urbanos (cuadro 1.3), mientras que los consultorios privados solo existen en los centros más poblados y por consiguiente más rentables, por lo que no hay labor preventiva en las zonas rurales.

**Cuadro 1.3 Hospitales, Centros de Salud y Subcentros de Salud de la provincia de Imbabura**



Fuente: Ministerio de Salud Pública (2009)

De esta manera los pacientes de los sectores rurales solo pueden optar por dos alternativas: viajar hasta los centros de salud más cercanos a su comunidad, con la esperanza de encontrar atención médica que alivie sus dolencias, o recurrir a consultorios privados generalmente de alto costo.

## 1.4.2.2. Generalidades de la localidad

### 1.4.2.2.1. Situación y límites

La provincia de Imbabura se encuentra ubicada al norte del país, limitada al norte con la provincia del Carchi, al sur con la provincia de Pichincha, al este con la provincia de Sucumbíos, y al Oeste con la provincia de Esmeraldas (cuadro 1.4). Sus coordenadas geográficas son 00° 07' y 00° 52' latitud norte; 77° 48' y 79° 12' longitud oeste y consta con una superficie de 4.353 Km<sup>2</sup>.

La Provincia de Imbabura posee varios tipos de climas. La temperatura media anual oscila entre 9,9 °C y 22,9 °C. Los rangos de precipitación media anual varían entre 310,3mm y 3.598mm. El relieve es irregular y los rangos de altitud oscilan entre 600msnm, en la parte baja del río Guayllabamba, y los 4.939 msnm en la cima del volcán Cotacachi (Gobierno Provincial de Imbabura, 2010).

La provincia de Imbabura se encuentra dividida en seis cantones: Ibarra, Otavalo, Cotacachi, Antonio Ante, Pimampiro, Urcuqui (cuadro 1.4).

**Cuadro 1.4 Mapa de la Provincia de Imbabura**



Fuente: Gobierno Provincial de Imbabura (2010)

El cantón de Ibarra, está localizada a 0° 17' 30" y 0° 22' 30" de latitud norte y sur 78° 05' 00" y 78° 09' 00" de longitud este y oeste, a una altitud de 2225 msnm. Se caracteriza por un clima templado seco con una temperatura de 18° C (Gobierno Provincial de Imbabura, 2010). Concentra la mayor población urbana de la provincia de Imbabura con 108.535 habitantes sobre 44.721 del área rural, según el censo del 2001 (INEC, 2010); y está asentada en 111,27 km<sup>2</sup>.

El cantón Ibarra está integrado por 7 parroquias rurales: Ambuqui, Angochagua, La Carolina, **La Esperanza**, Lita, Salinas y San Antonio, albergando en su territorio a centros poblados (cuadro 1.5) (Gobierno Provincial de Imbabura, 2010).

**Cuadro 1.5 Parroquias del cantón Ibarra-Imbabura**



Fuente: Dirección de Sistemas del Gobierno Provincial de Imbabura (2009)

La parroquia La Esperanza (cuadro 1.5), donde se llevó a cabo la primera fase, tiene una extensión de 32,68 km<sup>2</sup> (Gobierno Provincial de Imbabura, 2010), y está situada a 0° 18' 0" (Norte) y 78° 7' 0,0012" (Oeste) (Navimap, 2010); al sur-orientado de la capital de la Provincia de Imbabura a 2430 msnm. La temperatura oscila entre 15°C - 16°C y su humedad relativa promedio es de 47% (Gobierno Provincial de Imbabura, 2010). La parroquia tiene un total de 6.677 según el censo del 2001 (INEC, 2010).

La Esperanza se encuentra limitada al norte desde la vía que une a San Luis y Monjas; al sur por la Quebrada Estanco; al este por el Río Tahuando y al oeste por la cumbre del cerro Imbabura. Esta parroquia participa de las laderas del Imbabura, en un extremo del valle de los caranquis en el tramo oriental de la cordillera de Anjochagua, Pimampiro, los Cerros de Imbabura, Cubilche y Cunro; además dos canales de agua atraviesan La Esperanza de sur a norte, el uno por el sector oriental y el otro por el occidental, separados entre sí por 1 Km de distancia (Dirección provincial de educación de Ibarra, 1983).

#### **1.4.2.2.2. Flora y vegetación**

De acuerdo a un análisis proporcionado por el Cabildo ibarreño, el Cantón Ibarra muestra las siguientes formaciones: Substrato rocoso, Volcánicos de Angochahua: laderas de La Rinconada y Cucho Torres, se componen de lava, brechas y tobas derivadas de erupciones pliocénicas del cerro Angochahua (Gobierno Provincial de Imbabura, 2010).

La Parroquia La Esperanza muestra un terreno arcilloso por lo cual sus pobladores se han dedicado principalmente al cultivo de hortalizas, legumbres, cereales y tubérculos; utilizando como abono el desecho del ganado (Dirección provincial de educación de Ibarra, 1983).

#### **1.4.3. Extractos vegetales**

Un extracto se define como una mezcla compleja, con multitud de compuestos químicos, que se obtienen a través de procesos físicos, químicos y/o microbiológicos a partir de una fuente natural y que se pueden utilizar en cualquier campo de la tecnología.

El número de sustancias químicas sintetizadas en el laboratorio que se pueden emplear aumenta constantemente, pero por su toxicidad o efectos secundarios suelen ser desfavorables, por lo tanto de la naturaleza se pueden obtener nuevas estructuras, con actividad terapéutica. Según la OMS el 25% de los fármacos comercializados actualmente son de origen vegetal y un 25% contiene principios vegetales modificados químicamente (Pardo, 2002).

Un gran porcentaje de los principios activos de las plantas está comprendido dentro de los llamados Metabolitos Secundarios, que son compuestos químicos de estructura relativamente compleja, distribución restringida y característica de fuentes botánicas específicas, a diferencia de los Metabolitos Primarios que son universalmente distribuidos y participan en la actividad celular (Lock, 1988).

Un extracto vegetal es un producto que posee un conjunto de compuestos con actividad farmacológica, que contiene varios principios activos dentro de una matriz, posiblemente con o sin actividad terapéutica (Pardo, 2002).

La obtención de extractos se realiza utilizando plantas completas o partes específicas de ellas (Flores, hojas, cortezas, raíces, etc.) conseguidos a partir de especímenes seleccionados, mediante técnicas especializadas de extracción y concentración, utilizando diversos solventes de acuerdo a las características de la materia prima, a sus componentes y a sus posibles usos. Para su posterior análisis se recurre a protocolos de investigación tales como: fraccionamiento, liofilización, nebulización, cromatografía, entre otros. (Bioextracto, 2003).

Las técnicas extractivas permiten obtener nuevas formas galénicas, presentado ventajas como: mejores condiciones de conservación, facilidad de empleo y prescripción, posibilidad de estandarización, aumento de biodisponibilidad, entre otras; pero así también existen algunos inconvenientes como: peligro de dilución de principios activos, interacción con el disolvente, imposibilidad de obtener todos los disolventes, etc.

Cuando la materia vegetal se pone en contacto con el solvente se inicia un proceso opuesto al del secado, es decir, se reconstituye el estado original de la célula. El proceso extractivo empieza cuando el solvente penetra en la célula, logrando sacar el aire contenido en el citoplasma. Para el aislamiento de metabolitos secundarios los solventes más empleados son: agua, alcohol etílico, glicerina, propilenglicol y sus mezclas (Villacís, 2009).

#### **1.4.3.1. Pruebas fitoquímicas cualitativas preliminares**

Los análisis fitoquímicos preliminares de caracterización, consisten en pruebas sencillas, sensibles y rápidas, que mediante una reacción química produce la alteración rápida en la estructura molecular del compuesto y permiten identificar grupos químicos con potencial actividad biológica de las especies vegetales recolectadas. Estas reacciones pueden ser la modificación de un grupo funcional, la apertura de un sistema anular, la formación de un complejo, lo cual da por resultado

una manifestación sensible como el cambio de color, la formación de un precipitado o el desprendimiento de un gas, mediante la utilización de reactivos específicos (Domínguez, 1979; Lock, 1988; Robles, 1992).

Para preservar su integridad es necesaria una recolección técnica, en la cual se maneje un adecuado transporte, identificación botánica, secado, molienda, almacenamiento y preparación de extractos (Chiriboga, 2007).

Mediante la caracterización fitoquímica se pueden identificar varios principios activos tales como: alcaloides, flavonoides, esteroides, taninos, sesquiterpenos, lactonas, quinonas, cumarinas, saponinas, glucósidos, grupos carbonilo, aceites esenciales, aceites fijos, resinas entre otros (Domínguez, 1979; Chiriboga, 2007).

#### **1.4.3.1.1. Alcaloides**

Los alcaloides son compuestos orgánicos que poseen reacción química alcalina y están dotados de gran actividad, formando sales cristalizables por lo general o en unión con ácidos orgánicos y taninos. Todos los alcaloides contienen nitrógeno, hidrógeno, carbono y la gran mayoría, oxígeno (Villacís, 2009). El carácter básico se debe al par de electrones libres del nivel *n*. Por su carácter básico son sensibles a la luz y el calor, se estabilizan con ácidos inorgánicos. En la naturaleza se encuentran en forma de sales aunque también libres (El Agronomista.com, 2005).

Los alcaloides son sustancias procedentes del metabolismo secundario y sintetizados a partir de aminoácidos. Tienen la particularidad de ser amargos al gusto, solubles en alcohol, éter, cloroformo o hexano, cristalizables y poco solubles en agua. Se localizan generalmente en los tejidos periféricos de corteza, raíces, hojas, frutos y semillas.

La posibilidad de dar fenómenos adictivos en algunas especies condiciona sobremanera su aspecto terapéutico, pero generalmente son utilizados para combatir enfermedades respiratorias (Villacís, 2009), ataques agudos de gota,

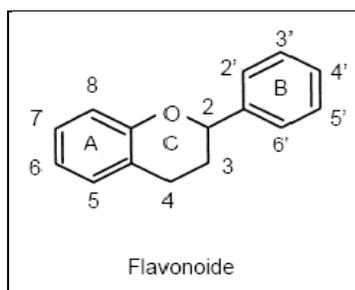
poseen actividad sobre el sistema nervioso, anticolinérgica, vasoconstrictor, antiarrítmicas, antitumoral y es muy usada como anestesia local en comunidades aborígenes (PortalFarma.com 2006), además posee efectos antimicrobianos. Según McCarthy *et al.* (1992), el efecto antimicrobiano de los alcaloides puede estar relacionado con la capacidad que presentan para inhibir la biosíntesis de ácidos nucleicos (citado por Kazanjian y Fariñas, 2006).

#### 1.4.3.1.2. Flavonoides

Los flavonoides (del latín *flavus* =amarillo), son sintetizados a partir de una molécula de fenilalanina y 3 de malonil-CoA, a través de la “vía biosintética de los flavonoides”, cuyo producto se cicla gracias a la enzima isomerasa (Villacís, 2009).

Los flavonoides son compuestos de bajo peso molecular que comparten un esqueleto común de difenilpiranos ( $C_6 - C_3 - C_6$ ), compuesto por dos anillos de fenilos, A y B, ligados a través de un anillo C de pirano heterocíclico (cuadro 1.6) (Martínez *et al.*, 2002). La estructura base puede sufrir muchas modificaciones y adiciones de grupos funcionales y los productos finales suelen ser polifenólicos y solubles en agua (Villacís, 2009).

**Cuadro 1.6 Estructura química del flavonoide**



Fuente: Martínez *et al.*, 2002

Los flavonoides se ubican principalmente en las hojas y en el exterior de las plantas, apareciendo sólo rastros de ellos en las partes de la planta por encima de la superficie del suelo (Martínez *et al.*, 2002). Estos son sintetizados en el citoplasma y luego migran hacia las vacuolas de las células vegetales.

Estos compuestos poseen efectos antiinflamatorios, antimicrobianos, antialérgicos, anticancerígenos, antitrombótica, analgésico, antioxidantes, protege el hígado y la mucosa gástrica, entre otros beneficios (Villacís, 2009).

Los requerimientos estructurales para la actividad antibacteriana aún no han sido bien definidos, sin embargo, hay un acuerdo de que al menos debe estar presente un grupo OH y cierto grado de lipofilia. La toxicidad se ejerce a través de la acidez del grupo hidroxilo por desacoplamiento de la fosforilación oxidativa. Es posible que los protones sean conducidos a través de la membrana citoplasmática destruyendo el diferencial de protones producidos en el transporte electrónico requerido para la formación de ATP (Modak *et al.*, 2002).

#### **1.4.3.1.3. Glucósidos**

Los glucósidos son compuestos que por descomposición hidrolítica dan glucosa y otras sustancias, especialmente productos del metabolismo vegetal. Son compuestos activos que pueden utilizarse en medicina en pequeñas dosis con una prudente administración.

Los glucósidos se producen en el metabolismo secundario de las plantas. Se componen de dos partes, una inactiva consistente en un azúcar o glúcido que tiene efectos favorables en la absorción y solubilidad del glucósido, y otra activa denominada aglucón o genina que es la utilizada con carácter terapéutico, y que puede ser un alcohol u otro compuesto orgánico (Domínguez, 2009).

Los glúcidos son biomoléculas orgánicas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno, aunque algunos derivados pueden contener átomos de nitrógeno, fósforo o azufre. Se definen químicamente como polihidroxi aldehídos o polihidroxi cetonas, es decir, son moléculas carbonadas con numerosos grupos alcohol en los que se ha sustituido una función alcohol por una función aldehído o cetona (García, 2010).

En base a la composición química, se distinguen varios grupos de glucósidos; cada uno con características medicinales específicas:

Los cardioglucósidos, también llamados glucósidos cardiotónicos, son sustancias de gran importancia en la regulación de la actividad cardiaca, poseen acción tónica y fortalecedora del corazón, es decir, aumentan su fuerza contráctil y regulan su ritmo.

Los glucósidos sulfurados, también llamados tioglucósidos, contienen sustancias azufradas, ligadas orgánicamente. En fitoterapia, los glucósidos sulfurados son muy activos e importantes ya que presentan propiedades antibióticas, coleréticas y colagogas, balsámicas, rubefacientes y antirreumáticas.

Los glucósidos antocianínicos, también llamados antocianinas, son los pigmentos que comunican determinados colores a las flores, así como a los frutos y raíces. Medicinalmente, las antocianinas poseen acción antiséptica, antiinflamatoria y protectora del cabello.

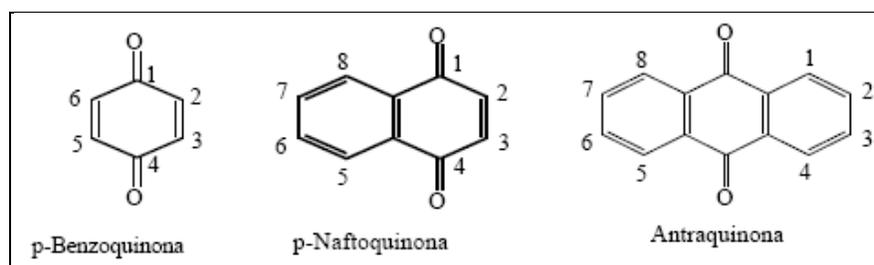
Los glucósidos cianogénéticos son sustancias muy activas y tóxicas, formados por un compuesto cianhídrico ligado a un azúcar. Se descompone por la acción enzimática en ácido cianhídrico libre, un potente veneno soluble en agua, también por la saliva mediante la masticación (Domínguez, 2009).

#### **1.4.3.1.4. Quinonas**

A partir del acetyl-S-Co A y a través de una serie de condensaciones entre unidades dicarbonadas se originan los poliacetatos. Por reducción se forman los ácidos grasos y por ciclación una gran variedad de compuestos aromáticos como las quinonas y otros metabolitos que surgen a través de rutas mixtas (Carretero, 2006).

Las quinonas son muy abundantes en la naturaleza, se encuentran tanto en vegetales superiores como en hongos y bacterias. Dependiendo del grado de complejidad de su estructura química pueden clasificarse en benzoquinonas, naftoquinonas o antraquinonas si son estructuras monocíclicas, bicíclicas o tricíclicas (cuadro 1.7) (Martínez, 2007).

**Cuadro 1.7 Clasificación de las quinonas**



Fuente: Martínez, 2007

Las naftoquinonas se encuentran en las plantas frescas en forma heterosídica, liberándose la genina durante el proceso de desecación. Pueden presentar actividades farmacológicas de aplicación terapéutica, como en el tratamiento de la tos, o actividad antibacteriana y fungicida. También pueden ser empleadas en cosmética como colorantes naturales.

Las antraquinonas son quinonas tricíclicas derivadas del antraceno. Pueden llevar funciones hidroxílicas en su estructura en diversas posiciones: si poseen dos grupos OH en las posiciones 1 y 2, tienen propiedades colorantes; si éstos se encuentran en las posiciones 1 y 8, el efecto es laxante. Generalmente en los vegetales se encuentran en forma heterosídica, es decir, unidas a azúcares, mayoritariamente a la glucosa, en ocasiones ramnosa y solo ocasionalmente algún azúcar diferente, en unión O-heterosídica (Carretero, 2006).

#### **1.4.3.1.5. Saponinas**

El término saponinas deriva del latín *sapo* = jabón; son heterosíidos naturales que siguen la vía del escualeno y poseen características físicas y químicas biológicas comunes: agentes tensioactivos, hemolíticos, tóxicos para animales y el hombre por vía endovenosa. Por hidrólisis dan azúcares y agliconas (sapogeninas) y por rotura de una molécula se puede obtener: metilciclopentanofenantreno, naftaleno, fenantreno, saptaleno (El Agronomista.com, 2005).

Las saponinas poseen propiedades diuréticas, digestivas, antiinflamatorias, expectorantes, adaptógenas, antimicrobianas, antitusivas y

antiespasmódicas. También favorecen la utilización o aprovechamiento de otras sustancias como el calcio y el sílice (Villacís, 2009)

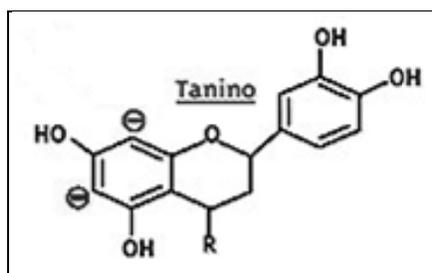
“Estos compuestos poseen una importante actividad antibacteriana, debido a que reducen la tensión superficial y actúan sobre los lípidos de la membrana provocando alteraciones de las mismas, lo que conlleva a la muerte celular; para ello se sugiere la formación de complejos con el colesterol presente en la membrana” (Kazanjian y Fariñas, 2006).

#### 1.4.3.1.6. Taninos

Los taninos son compuestos polifenólicos (cuadro 1.8), hidrosolubles, de sabor áspero y amargo. Su composición química es variable pero poseen una característica común, la de ser astringentes y coagular los alcaloides, albúminas y metales pesados.

Son polvos amorfos de color amarillento, aspecto grasiento, de masa molecular relativamente elevada, poco denso, solubles en agua y alcohol, e insolubles en éter, benceno y cloroformo. Cuando se calientan a 210° C. se descomponen produciendo dióxido de carbono y pirogalol (Domínguez, 2009).

**Cuadro 1.8 Estructura básica de los taninos**



Fuente: Domínguez, 2009

Dentro de los vegetales, estos suelen encontrarse en las vacuolas celulares, combinados con alcaloides, proteínas u osas, actuando como inhibidores enzimáticos al precipitar la fracción proteica de las enzimas, permitiendo la conservación de otros principios activos (Villacís, 2009).

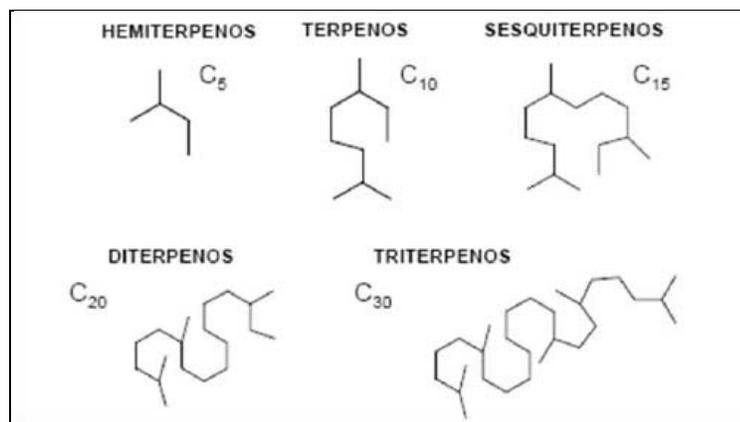
Son utilizados en la curtiembre gracias a su capacidad para unirse a macromoléculas como hidratos de carbono y proteínas, al igual que en la industria textil por su capacidad de reaccionar con las sales férricas, los cuales dan lugar a productos negro-azulados adecuados para tintes. Igualmente son utilizados como mordientes para la aplicación de tintes en tejidos, coagulantes de gomas, o aprestos para papeles o sedas (Domínguez, 2009; Villacís 2009).

En medicina se prescriben por su acción astringente, hemostática, antiséptica y tonificante. También son considerados antídotos para diversos envenenamientos por alcaloides tóxicos, gracias a su propiedad de formar complejos con los mismos. Se emplean en el tratamiento de procesos diarreicos, inflamaciones de la piel y de la mucosa bucofaríngea, alteraciones gastrointestinales, como cicatrizante, hemostático, antioxidante, antibacteriano, entre otras. La función antibacteriana se produce fundamentalmente al privar a los microorganismos del medio apropiado para su desarrollo (Villacís, 2009). Según Marcano y Hasegawa (2002), los taninos pueden ser utilizados como protección contra infecciones, debido, especialmente, a que provocan desnaturalización de las proteínas (citado por Kazanjian y Fariñas, 2006).

#### **1.4.3.1.7. Triterpenos y Esteroides**

El término terpenoide se refiere a un grupo de sustancias con un origen biosintético común, la “regla del isopreno”. La unión de dos isoprenos ( $C_5H_8$ ) da como resultado un terpeno o monoterpeno ( $2(C_5H_8)$ ). Los terpenoides pueden clasificarse como monoterpenos ( $C_{10}$ ), sesquiterpenos ( $C_{15}$ ), diterpenos ( $C_{20}$ ), sesterpenos ( $C_{25}$ ), triterpenos ( $C_{30}$ ) y tetraterpenos ( $C_{40}$ ), según el número de unidades que los forman (Lock, 1988). El cuadro 1.9 muestra las estructuras más frecuentes.

**Cuadro 1.9 Estructuras frecuentes de Terpenoides**



Fuente: Barreto *et al.*, 2009

Muchas de las plantas deben a sus compuestos terpénicos, sus propiedades aromáticas inmersas en los aceites esenciales. Estas sustancias poseen propiedades farmacodinámicas muy variadas en relación con las diferentes funciones ligadas a su esqueleto terpénico (Villacís, 2009).

La unidad química de los terpenoides, compuestos principales de los aceites esenciales, están formados principalmente por terpenoides volátiles, formados por unidades de isopreno unidad en estructuras de 10 y 15 carbonos. Las sustancias responsables del olor suelen poseer en su estructura química grupos funcionales característicos como aldehídos, cetonas, ésteres, entre otros (Barreto *et al.*, 2009).

Estos compuestos presentan gran importancia por la variada acción biológica que han demostrado: acción citotóxica, antitumoral, analgésica, antiinflamatoria, antiséptica, inhibidoras del crecimiento bacteriana, entre otras (Villacís, 2009).

Investigaciones recientes han mostrado que el sitio de acción de los terpenoides sería la membrana celular de los microorganismos y que los mecanismos de acción propuestos varían de acuerdo con el grupo funcional de la molécula de terpenoide aunque la efectividad de los compuestos está muy sujeta a su solubilidad en agua y a su habilidad para penetrar esa membrana celular (Maguna *et al.*, 2005).

Los triterpenoides son compuestos con esqueleto carbonado basado seis unidades de isopreno que derivan biogénicamente del escualeno. Son de estructura relativamente compleja, generalmente tetracíclicos o pentacíclicos.

Los esteroides, biogénicamente muy relacionados a los triterpenoides y con un esqueleto cíclico base al igual que los triterpenoides tetracíclicos, pueden ser clasificados como esteroides, saponinas esteroidales, glucósidos cardíacos, esteroalcaloides y las llamadas hormonas esteroidales (Lock, 1988). En los vegetales se pueden encontrar libres como glicósidos y se los puede hallar en todos los órganos de las plantas, principalmente en las semillas. Estos compuestos tienen una gran aplicación dentro de la actividad biológica: las hormonas esteroidales se localizan en la corteza suprarrenal las cuales se derivan del ciclopentanoperhidrofenantreno (Aguilar, 2001).

Triterpenoides y esteroides son sólidos, incoloros, cristalinos, ópticamente activos, de alto punto de fusión, los esteroides generalmente tienen punto de fusión menor a 200°C y los triterpenoides mayor a 200°C (Lock, 1988).

#### **1.4.3.2. Antimicrobianos de origen vegetal**

Plantas, hierbas y especias, contienen un gran número de sustancias con propiedades que inhiben la actividad metabólica de bacterias, levaduras y mohos.

La mayoría de los compuestos con actividad antimicrobiana encontrados en especies vegetales, son compuestos fenólicos, terpenos, alcoholes alifáticos, aldehídos, cetonas, ácidos e isoflavonoides; los cuales en su mayoría son identificados como metabolitos secundarios, enzimas hidrolíticas (glucanasas, citinasas) y proteínas (Hernández, 2003).

Los compuestos utilizados como antimicrobianos atacan varios sitios dentro de las células microbianas y dependiendo de las concentraciones utilizadas en los alimentos, pueden causar la inhibición o inactivación de los microorganismos.

Los sitios de acción de los agentes antimicrobianos en la célula microbiana, incluye a la membrana celular, pared celular, enzimas metabólicas, síntesis de proteínas y el sistema genético, todos ellos estratégicos para la supervivencia de ciertos microorganismos (Conner, 1993).

Según Smid y Gorris (1999), los componentes activos de las sustancias vegetales pueden variar en su composición, ya que éstos pueden verse afectados por ciertas variables como el genotipo de la planta, las diferentes metodologías de extracción, localización geográfica, así como las condiciones ambientales y agronómicas (citado por Hernández, 2003).

#### **1.4.3.2.1. Modo de acción**

Conner (1993) sugirió que la actividad antimicrobiana de los extractos vegetales se basa en el deterioro de varios sistemas enzimáticos, incluidos los involucrados en la producción de energía y en la síntesis de componentes estructurales. Una vez que el compuesto activo cruza la membrana celular, puede interactuar con las enzimas y con las proteínas causando un flujo contrario de protones a través de ella, afectando así a la actividad celular.

Kabara (1991), menciona que los efectos de los compuestos fenólicos pueden ser a dos niveles, sobre la integridad de la pared celular y membrana citoplasmática así como sobre la respuesta fisiológica del microorganismo. Los compuestos fenólicos pueden interferir con el uso de aminoácidos o desnaturalizar a las enzimas responsables del inicio de la germinación de las esporas (citado por Nychas, 1995).

#### **1.4.4. Descripción de especies vegetales**

Según De la Torre *et al.* (2008), las plantas que tratan infecciones causadas por virus y bacterias son las más comunes (63%), dentro de la categoría de plantas medicinales, entre ellas se cuentan las utilizadas para curar abscesos con pus, gonorrea, herpes, sarampión, erisipela, neumonías y otras enfermedades infectocontagiosas.

A continuación se detalla las plantas que fueron utilizadas. Las propiedades medicinales son datos del conocimiento popular:

#### **1.4.4.1. *Acmella repens* (Walter) Rich. – Botoncillo**

##### **1.4.4.1.1. Clasificación científica**

**Dominio:** Eukaryota

**Reino:** Plantae

**Phylum:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida (Dic.)

**Orden:** Asterales

**Familia:** *Asteraceae*

**Género:** *Acmella*

**Especie:** *repens* (Rodríguez, 2005)

##### **1.4.4.1.2. Nombres comunes**

Ecuador: Sésa (shuar chicham), botoncillo (castellano) (De la Torre *et al.*, 2008)

Costa Rica: Botón de Oro

Colombia: Botoncillo, chisacá, guaca, risaca, quemadera, yuyo, quemado (Rodríguez, 2005)

##### **1.4.4.1.3. Descripción botánica**

Hierba suberecta o decumbente, anual, hasta 30 cm. de altura, nudos inferiores frecuentemente con raíces. Tallitos con entrenudos entre 1 y 4 cm de largo, de color verde (cuadro 1.10).

**Cuadro 1.10 *Acmella repens* (Botoncillo) en estado silvestre**



Hojas con peciolo subsésiles o hasta 0.4 cm de largo; lámina entre 0,8 y 4 cm de largo y entre 0,4 y 1,9 cm de ancho, de ovadas a ovado-lanceoladas, basas obtusas o redondeadas, margen entero o corto dentado, acuminadas o agudas en el ápice; de color verde oscuro y son opuestas.

Inflorescencia terminal, una cabezuela solitaria. Cabezuelas radiadas, con pedúnculo hasta 15 cm de largo; receptáculo fusiforme, hasta 2 mm de diámetro y 7 mm de alto. Flores externas con lígula entre 4 y 6 mm de largo; flores internas entre 1,75 y 3 mm de largo, 5 (ocasionalmente 4) lobados. Son de color amarillo y se asemejan a un botón.

Aquenos hasta 2 mm largo, glabros, ciliados en el margen; sin vilano (Rodríguez, 2005).

Las hojas, flores y ramas algo rojizas son picantes al masticar y adormecen las mucosas de la boca y labios, lo cual se debe al alcohol aromático spilantol, la spilantina y otras sustancias similares (Acosta, 1992).

#### **1.4.4.1.4. Origen y hábitat**

*Acmella repens*, planta de origen nativa, se distingue por ser una hierba rastrera o postrada que crece en las partes húmedas de la región interandina. Viven generalmente asociadas, cerca de las acequias y potreros (Acosta, 1992; De

la Torre *et al.*, 2008), habitualmente en las esquinas de la comunidad (Kothari, 1993).

#### **1.4.4.1.5. Usos etnomedicinales**

Considerada por los habitantes de algunas poblaciones de Imbabura como planta caliente (Kothari, 1993).

Las hojas y las flores se mastican para endurecer los dientes, limpiar, blanquear y mantener sanas las encías (Mestiza - Pichincha, Imbabura, Cotopaxi). La infusión de la planta se usa para aliviar el dolor de muelas, de boca y garganta (Kichwa de la sierra - Imbabura, Mestiza - Tungurahua). Sirve como cicatrizante. Las hojas en agua caliente, se usan para tratar heridas infectadas de la boca (Imbabura). Las hojas y flores masticadas se usan para tratar heridas (Cotopaxi).

Con la infusión fría de la inflorescencia y hojas se hacen gárgaras para aliviar el dolor de muelas. La inflorescencia hervida se toma como analgésico para el estómago (Awa - Esmeraldas).

La infusión de hojas y flor se bebe para tratar diarrea. Las hojas mezcladas con llantén, manzanilla y rosas, se usan para tratar problemas de piel. El masticar las hojas previene la gingivitis, periodontitis y las caries (Shuar - Napo) (De la Torre *et al.*, 2008).

Infusión prolongada o cocción ligera que da una solución amarga usada para combatir o curar la diabetes. En los tratamientos se aprecia que la úlceras o lastimados de los diabéticos se cierran y cicatrizan rápidamente con el empleo de esta bebida. La bebida hecha con las ramillas de botoncillo, machacadas y cocidas sirve para curar enfermedades del hígado y manchas en la piel. Infusión utilizada el tratamiento de leucémicos y diabéticos (Acosta, 1992).

#### 1.4.4.2. *Sonchus oleraceus* L. – Kana yuyo

##### 1.4.4.2.1. Clasificación científica

*Dominio:* Eukaryota

*Reino:* Plantae

*Phylum:* Magnoliophyta

*Clase:* Magnoliopsida (Dic.)

*Orden:* Asterales

*Familia:* Asteraceae

*Género:* *Sonchus*

*Especie:* *oleraceus* (Vibrans, 2009)

##### 1.4.4.2.2. Nombres comunes

Ecuador: Kana yuyo (kichwa), kasha cerraja (castellano-kichwa), cerraja, diente de león, hierba de cuy, plumillo (castellano), quinquin hembra (castellano, lengua no especificada), quinquin, sulit (De la Torre *et al.*, 2008).

México: Achicoria, chicoria, achicoria dulce, cerraja, endivia, falso diente de león, verdolaga de puerco, borraja, borrajilla, cardo, lechuguilla, mitihuaraca, muela de caballo, tlamatsalin, chichicaquítl (lengua náhuatl), tsksuk chekamiti (lengua purépecha).

U.S.A.: annual milk thistle, annual sow thistle, common sow thistle, hare's-lettuce, milk thistle, sow thistle (Vibrans, 2009).

##### 1.4.4.2.3. Descripción botánica

Hierba anual que mide hasta 1,2 m de alto. El tallo es cilíndrico-cuadrado, hueco, frecuentemente rojizo o verde-morado, erecto, más o menos ramoso, glabro o con pelos glandulosos estipitados conspicuos (cuadro 1.11). Al ser cortado vierte látex.

**Cuadro 1.11 *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo) en estado silvestre**



Posee hojas muy variables en forma y tamaño, por lo general profundamente pinnatisectas, con frecuencia con una base parecida a un pecíolo alado, las hojas del tallo casi siempre con aurículas más o menos prominentes y agudas, hasta de 40 cm de largo, más bien esparcidamente denticulado-espínulosas en el margen, las superiores indivisas, más cortas y más anchas.

La inflorescencia se presenta como cabezuelas agrupadas en conjuntos corimbiformes sobre pedúnculos hasta de 5 cm de largo, a menudo densamente blanco tomentosos debajo de la cabezuela; involucreo campanulado, sus brácteas 25 a 35, lanceolado-subuladas, las más largas de 10 a 12 mm de longitud, glabras blanco-tomentosas y a menudo con uno o varios pelos glandulosos conspicuos; receptáculo plano. Las flores en la primera etapa se muestran como cabezuelas con 100 a 200 flores, corolas por lo común amarillas, de 10 a 13 mm de largo, la lígula más o menos de la misma longitud que el tubo.

Las semillas son aquenios comprimidos, oblanceolado, de 2,5 a 4 mm de largo, más o menos conspicuamente costillado, por lo general rugoso o tuberculado, glabro, café, vilano  $\pm$  100 cerdas blancas, de 5 a 9 mm de largo. En conjunto parecen algodón.

Las plántulas son hipocótilo de hasta 20 mm, sin pelos; cotiledones de lámina aovada o ampliamente elíptica, de 3 a 6 mm de largo y 1.5 a 2.5 mm de

ancho, sin pelos; epicótilo de 0.5 a 1.5 mm de largo, sin pelos; hojas alternas (Vibrans, 2009)

#### **1.4.4.2.4. Origen y hábitat**

Introducida cultivada (De la Torre *et al.*, 2008). Nativa de Europa, el Mediterráneo y el occidente de Asia (Vibrans, 2009).

*Sonchus oleraceus* es una hierba terrestre que crece en los Andes ecuatorianos, por encima de los 2000 m de altitud y florece todo el año si las condiciones de humedad son apropiadas (De la Torre *et al.*, 2008; Vibrans, 2009). Viven generalmente en sementeras y huertos (Kothari, 1993)

#### **1.4.4.2.5. Usos etnomedicinales**

Considerada por los habitantes de algunas poblaciones de Imbabura como planta templada (Kothari, 1993).

La planta en infusión se usa para tratar dolores de cabeza, espalda, abdomen, corazón, pecho, irritación del hígado, purifica la sangre, además se emplea para los nervios, vómito y como tónica para tratar gripe y fiebre. El látex de las hojas se emplea para calmar el dolor de muelas, mientras que el zumo es utilizado para tratar el colerín. En infusión trata resfríos, dolores de garganta, cólicos, diarreas e infecciones en niños.

La planta en infusión con taraxaco, escancel, calaguala, alcachofa, llantén, cerote, pelo de choclo y limón, se bebe para tratar problemas de hígado y riñones; mientras que solo con orégano, toronjil y naranja agria, para tratar colerín e infecciones del hígado (Imbabura).

La infusión de raíz y hojas sirve para tratar afecciones biliares (Imbabura, Cotopaxi).

Las hojas se usan para tratar granos y picadura de abeja (Chimborazo). La infusión de raíz con limón y sal trata el dolor estomacal. La infusión en baños sirve para tratar heridas infectadas. La planta machacada se usa para tratar gangrena y dolor de estomago y sirve como madurativo además de tratar la gripe (kichwa de la sierra - Loja).

La planta se emplea para resfríos y orzuelos (kichwa de la sierra - Pichincha). Se usa en emplasto para tratar inflamaciones (Bolívar). La planta es apreciada como refrigerante (Azuay, Cañar).

La inflorescencia hervida con el fruto de vainillo, las raíces de col de monte, “orosul” y la flor de guineo se usa para tratar el asma (mestiza - Manabí). En infusión sirve para evitar recaídas, tos y cólicos menstruales (Napo) (De la Torre *et al.*, 2008).

#### **1.4.4.3. *Urtica dioica* var. *leptophylla* Kunth. – Ortiga negra**

##### **1.4.4.3.1. Clasificación científica**

***Dominio:*** Eukaryota

***Reino:*** Plantae

***Phylum:*** Magnoliophyta

***Clase:*** Magnoliopsida

***Orden:*** Urticales

***Familia:*** *Urticaceae*

***Género:*** *Urtica*

***Especie:*** *dioica*

***Variedad:*** *leptophylla* (Arteta, 2008)

##### **1.4.4.3.2. Nombres comunes**

Ecuador: Kari chini, yana chini (kichwa), ortiga, ortiga negra, ortiga bravo, ortiga de 24 horas, ortiga macho, ortiga silvestre (castellano)

Perú: yanaquisa

#### 1.4.4.3.3. Descripción botánica

Hierba que puede presentar base semileñosa y mide hasta 1m de alto y está cubierta de pelos urticantes. Presenta tallo erecto, cuadrado, con estípulas de 5 a 15 mm de largo de color verde-negro y con un surco longitudinal (cuadro 1.12).

**Cuadro 1.12** *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra) en estado silvestre



Las hojas son lanceoladas a ovadas, simples, opuestas, de 5 a 15 cm de largo, ápice atenuado, borde aserrado, base cuneada a redondeada; pecíolos de 1 a 3 cm de largo.

Las inflorescencias son axilares en forma de espigas ramificadas agrupadas, generalmente más largas que el pecíolo. Las flores son dioicas, pequeñas y de color verde; las masculinas con un perianto de 4 segmentos y 4 estambres, las femeninas con un perianto de 4 partes.

El fruto es un aquenio, ovoide, de 1 a 2 mm de largo, generalmente dispersado entre el perianto, comprimido, color café, café oscuro o café amarillento.

Las plántulas tienen el hipocótilo alargado, de 5 a 8 mm; cotiledones de lámina ovada, ápice retuso, borde entero; epicótilo cilíndrico de hasta 2 mm; hojas opuestas, pecioladas, de lámina ovada a estrechamente elíptica, de 2 a 4 mm de largo y 1 a 2 mm de ancho, borde crenado, con pelos (Arteta, 2008; Missouri Botanical Garden, 2010).

#### **1.4.4.3.4. Origen y hábitat**

*Urtica dioica* var. *leptophylla* es una planta de origen nativa. Hierba terrestre que se encuentra en la sierra ecuatoriana a 1800 – 3356m y han sido encontradas en las provincias de Bolívar, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Tungurahua (De la Torre *et al.*, 2008; Missouri Botanical Garden, 2010). Se la puede encontrar a las orillas de caminos, carreteras, jardines y en lugares baldíos (com. pers. Cerón, 2009).

#### **1.4.4.3.5. Usos etnomedicinales**

La inflorescencia y raíz tratan diversas dolencias como artritis y extremidades amortiguadas. La raíz machacada y puesta al sereno se usa para tratar dolor de hígado y riñones. Las hojas e inflorescencias machacadas y en emplasto se aplican para tratar golpes de la cara. La planta es útil para calmar dolores de espalda, artritis, golpes, afecciones de la sangre y nervios (Pichincha).

La raíz sirve para tratar el nublamiento de la vista, palpitaciones y el dolor de cabeza (kichwa de la sierra -Cotopaxi). Las hojas en infusión con eucalipto, pinpinilla y sal, sirven para tratar reumatismo (kichwa de la sierra -Tungurahua). El zumo de raíz macerada se usa como purgante y para tratar artritis (Chimborazo) (De la Torre *et al.*, 2008).

Es utilizada como fortificante y para tratar artritis, mala circulación, inflamación, cefalea, problemas del corazón, nervios, resfrío y dolores de garganta (Imbabura) (com. pers. comunidad de la parroquia La Esperanza)

#### 1.4.4.4. Antecedentes de las familias *Asteraceae* y *Urticaceae*

Entre algunos de las investigaciones que se han realizado con la familia *Asteraceae* en el estudio de propiedades antimicrobianas; consta el trabajo de Ávila *et al.* (2006), los cuales estudiaron la actividad antibacteriana de la especie vegetal *Diplostephium tolimense* Cuatrec. (*Asteraceae*). A partir de un extracto etanólico crudo, y mediante partición biodirigida, obtuvieron la fracción más simple de mayor actividad frente a *Staphylococcus aureus*. Paralelamente realizaron análisis fitoquímicos a las porciones de mayor bioactividad obtenidas durante todo el proceso, revelando que terpenos y flavonoides parecen estar relacionados con la acción antimicrobiana.

Perera *et al.* (2006), probaron el efecto de los extractos de las hojas de la especie *Pluchea carolinensis* Jacq. G. Don in Sweet en solventes de polaridad creciente (n-hexano, cloroformo, acetato de etilo, butanol), en la inhibición del crecimiento de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Trichophyton mentagrophytes* y *Fusarium oxysporum*; de los cuales, el extracto cloroformo presentó actividad biológica frente a *Bacillus subtilis* a una concentración de 1 000 µg/ml, mientras que los extractos con acetato de etilo y butanol mostraron resultados positivos frente a las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis* a la misma concentración. Se detectó la presencia de flavonoides en los extractos ensayados.

Espinoza *et al.* (2009) utilizó extractos obtenidos con hexano, diclorometano y metanol de *Tagetes nelsonii* Greenm. en la inhibición de *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*; de los cuales, cuatro fueron sensibles: *P. mirabilis* al extracto metanólico, *S. aureus* y *P. aeruginosa* a los extractos metanólico, hexánico y diclorometánico y *C. albicans* al extracto diclorometánico.

En cuanto a la familia *Urticaceae*, Salinas *et al.* (2009) probaron veintidós extractos orgánicos de nueve especies vegetales medicinales de ocho diferentes familias, en el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella typhi* y la levadura *Candida*

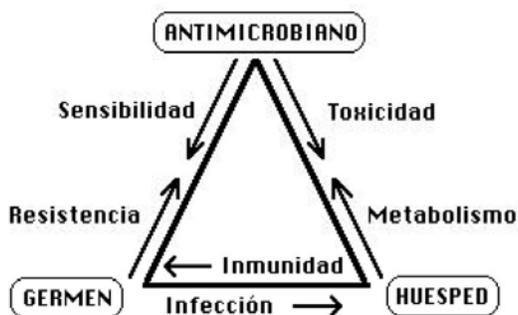
*albicans*; obteniendo resultados entre los cuales el extracto etanólico de las hojas de *Urtica dioica* mostraron actividad inhibitoria en todos los microorganismos ensayados.

Modarresi *et al.* (2010) testearon nueve extractos de *Pilea microphylla*, para los cuales utilizaron dos métodos de extracción con diferentes solventes, en el crecimiento de 29 microorganismos, entre los cuales costaban bacterias, levaduras y hongos. De los análisis realizados obtuvieron resultados positivos para *Bacillus cereus* con extracto obtenido con hexano, cloroformo, etil acetato, metanol y butanol; para *Bacillus subtilis* con extracto obtenido con cloroformo, etil acetato y butanol; para, *Bacillus spizizenii* con extracto obtenido con hexano, cloroformo y metanol; para *Citrobacter freundii* con extracto obtenido con hexano, etil acetato, cloroformo y butanol; para *Entrobacter aerogenes*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus (MRSA)* con extractos obtenidos con cloroformo; para *Erwinia sp.* con extracto obtenido con hexano, cloroformo, metanol y butanol; para *Micrococcus sp.* con extracto obtenido con etil acetato y cloroformo; para *Morganella morganii* con extracto obtenido con metanol; para *Salmonella paratyphi B* y *Yersinia sp.* con extractos obtenidos con cloroformo y butanol; para *Serratia marcescens* y *Streptococcus salivarius* con extractos obtenidos con metanol y cloroformo; y finalmente para *Vibrio parahaemolyticus* con extracto obtenido con cloroformo y dietil éter. No obtuvieron resultados positivos para *Acinetobacter calcoaceticus*, *Bacillus licheniformis*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas stutzeri*, *Shigella boydii*, *Staphylococcus epidermidis*, *Candida albicans*, *Candida utilis*, *Sacharomyces servisiae*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus sp.* y *Trichophyton rubrum*. Todos los extractos presentaron compuestos fenólicos, mientras que solo los extractos obtenidos con hexano, cloroformo, etil acetato y dietil éter presentaron flavonoides.

#### **1.4.5. Inhibición microbiana**

Los antimicrobianos constituyen la base fundamental del tratamiento de las enfermedades infecciosas, uno de los problemas más frecuentes y causante de la mayor morbi-mortalidad en cualquier especialidad médica. El cuadro 1.13 muestra el diagrama de interacción existente entre el antimicrobiano-germen-huésped.

**Cuadro 1.13 Interacción entre el antimicrobiano-germen-huésped**



Fuente: Zabala, 2002

Los antimicrobianos son sustancias químicas que evitan el crecimiento o destruyen a los microorganismos invasores del cuerpo humano o animal, produciendo ninguna o muy baja toxicidad sobre éstos. Pueden ser naturales, sintéticas o semisintéticas.

Los mecanismos básicos de acción se fundamentan en la inhibición de la síntesis de la pared celular, de las funciones de la membrana celular, de la síntesis de proteínas celulares y de la síntesis de ácidos nucleicos; sin embargo los microorganismos pueden generar resistencia a los antimicrobianos debido a mutación, recombinación y adquisición de plásmidos. Esto puede generar alteración en la penetración por cambio en la permeabilidad, destrucción del antimicrobiano por inactivación enzimática, alteración de los receptores por alteración del blanco estructural, desarrollo de nueva vía metabólica con síntesis de nuevos metabolitos o desarrollo de una enzima alterada que lleva a cabo la función metabólica (Zabala, 2002).

#### **1.4.5.1. Pruebas de efectividad antimicrobiana**

El estudio de la sensibilidad bacteriana a los antibióticos es una de las funciones más importantes de los laboratorios de microbiología clínica. Dentro de los beneficios que presenta se encuentran: dirigir la terapéutica del germen conocido, generar una base de datos que permita seleccionar los antibióticos a utilizar, desarrollar políticas de uso de antimicrobianos, vigilar la aparición de

nuevos mecanismos de resistencia, detectar precozmente la diseminación epidémica de una cepa (Taroco *et al.*, 2006).

Para valorar la actividad antimicrobiana existen varios métodos estandarizados, siendo los más empleados los modelos *in vitro*; en los cuales se confronta directamente sustancias activas contra un cultivo de microorganismos, lo cual permiten demostrar actividades biológicas, acciones farmacológicas y evaluar la potencia de las fracciones o principios activos contenidos en las sustancias, mediante las modificaciones que son capaces de producir en un sistema biológico determinado (Martínez, 2002; Naranjo y Escalera, 1995).

Para probar la eficacia de los antimicrobianos líquidos existen múltiples técnicas de laboratorio llamadas antibiogramas, las cuales son un estudio de la sensibilidad "*in vitro*" de un microorganismo patógeno frente a las sustancias antimicrobianas. Entre los métodos más importantes están el de Difusión, habitualmente cualitativos que tomando en cuenta el halo de inhibición que aparece alrededor del disco, los microorganismos se clasifican como sensibles (S), intermedios (I) o resistentes (R) según sea la eficacia obtenida por el agente antimicrobiano frente al microorganismo; y de Dilución, que al ser cuantitativo, se basa en el empleo de una serie de tubos con distintas concentraciones de agente antimicrobiano (4-128  $\mu\text{g/ml}$ ), donde se observa el crecimiento de los microorganismos mediante la aparición de turbidez, o el cambio de color del indicador incorporado al medio.

El halo de inhibición es la zona alrededor de un disco en un antibiograma en el que no se produce crecimiento microbiano en una placa de agar inoculada con el microorganismo. Es una medida de la potencia de la muestra frente al microorganismo (Akademisyen, 2009).

Por otra parte, la sensibilidad de una bacteria a un antibiótico viene dada por la C.M.I. (concentración mínima inhibitoria), representa la mínima cantidad de antimicrobiano capaz de inhibir el crecimiento de un microorganismo; y la C.M.B. (concentración mínima bactericida), la cual se define como la concentración mínima que mata el microorganismo. Normalmente, la CMI es suficiente para

combatir una determinada infección ya que los mecanismos inmunitarios se encargan de eliminar al microorganismo.

#### **1.4.6. Microorganismos utilizados en los ensayos de la actividad antibacteriana y antimicótica**

Las enfermedades, en especial, bucofaríngeas, pueden afectar la salud general y las actividades sociales de las personas. Enfermedades como bronquitis, faringitis, bronconeumonía, laringitis, neumonía, sinusitis, tuberculosis, caries, entre otras, son causadas por asociaciones microbianas múltiples (Solis, 2008).

Para el presente investigación, el ensayo de inhibición del crecimiento microbiano se llevó a cabo utilizando los siguientes microorganismos: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans* (Com. pers. Gavilánez, 2009).

##### **1.4.6.1. *Staphylococcus aureus***

###### **1.4.6.1.1. Clasificación científica**

**Dominio:** Bacteria

**Reino:** Monera

**Phylum:** Firmicutes

**Clase:** Bacilli

**Orden:** Bacillales

**Familia:** *Staphylococcaceae*

**Género:** *Staphylococcus*

**Especie:** *S. aureus* (Prescott *et al.*, 2004).

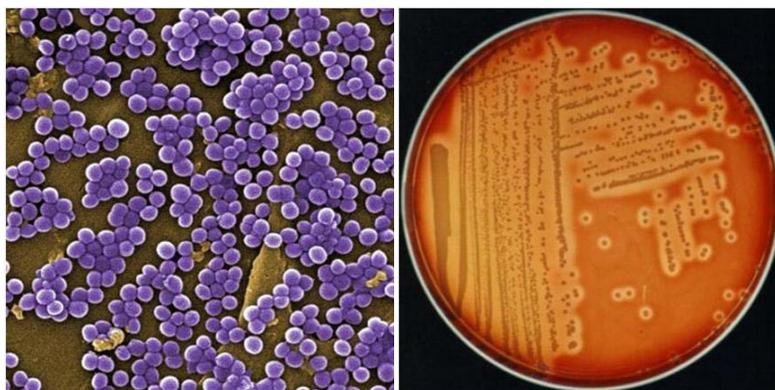
###### **1.4.6.1.2. Características**

*Staphylococcus aureus* es un coco Gram positivo (cuadro 1.14), aerobio extracelular de aproximadamente 1µm de diámetro. No presentan movilidad y tampoco forman esporas.

Esta bacteria crece fácilmente en agar sangre o chocolate y puede producir hemólisis beta (cuadro 1.14). Después de 24 horas a 37°C, formando colonias medianas, blanco/cremosas, brillantes. De 48-72 horas las colonias son de color amarillo.

Se identifican por presentar pruebas de catalasa, coagulasa y manitol positivas (Silva, 2007a; Warinner, 1995).

**Cuadro 1.14** *Staphylococcus aureus*



a) *Staphylococcus aureus*, coco gram positivo.  
b) *Staphylococcus aureus*, presencia de hemólisis  $\beta$  en agar sangre.

Fuente: Jørgensen *et al.*, 2000

Posee numerosos factores de virulencia, en su mayoría componentes de la pared celular, y una variedad de exoproteínas que facilitan la colonización de nuevos hábitats.

- Coagulasa: Enzima que coagula el plasma humano o actúa como factor de la agregación plaquetaria.
- Proteína A: Se encuentra en la superficie de la pared bacteriana y se une a la región Fc de la IgG, inactivándola.
- Hemolisinas: Alfa toxina (termolábil), produce lisis de eritrocitos y toxicidad para otras líneas celulares; bloquea la repolarización de la membrana plasmática generando contracción de la musculatura lisa y vasoconstricción (Silva, 2007a; Warinner, 1995).
- Beta toxina presenta actividad sphingomyelinase en células y causa lisis de los glóbulos rojos al exponerlos al frío después de la incubación.

- Delta toxina tiene actividad leucocidina que ayuda al microorganismo a sobrevivir dentro de los fagosomas leucocitarios.
- Gama toxina causa necrosis en los tejidos (Warinner, 1995).
- Toxina del Shock tóxico (TSST-1): Causante del síndrome del shock tóxico.
- Toxina exfoliativa: Genera la separación del tejido intraepidérmico, produciendo el síndrome de la piel escaldada
- Acción enzimática: Hialuronidasa, degrada el tejido conectivo, permitiendo el avance del microorganismo hacia zonas más profundas. Estafiloquinasa, disuelve los coágulos de fibrina. Catalasa, transforma el peróxido de hidrógeno en agua. Lipasas, degradan los ácidos grasos presentes en los tejidos cutáneos sanos (Silva, 2007a).
- Penicilinasas o b-lactamasas, hidroliza el anillo b-lactámico presente en la estructura molecular de las penicilinas (Silva, 2007a; Warinner, 1995).
- Enterotoxinas. Proteínas relativamente estables al calor y resistentes a enzimas proteolíticas. Suprimen la actividad de IgM, aumentan la susceptibilidad del paciente a generar shock (Silva, 2007a). La enterotoxina A causa envenenamiento por consumo de alimentos contaminados y la enterotoxina F causa complicaciones similares al síndrome de Shock tóxico (Warinner, 1995).

#### 1.4.6.1.3. Localización y transmisión

*S. aureus* forma parte de la flora normal del ser humano. El sitio más frecuente de colonización es la zona anterior de las vías nasales, aunque también puede colonizar la piel, la vagina, las axilas, el perineo y la bucofaringe. Se sabe que del 25 a 50% de los sujetos sanos pueden estar colonizados por *S. aureus* de manera persistente o transitoria. Los sitios de colonización actúan como reservorios de cepas para futuras infecciones por *S. aureus* y las personas colonizadas están expuestas a un mayor riesgo de nuevas infecciones que las no colonizadas.

La adquisición puede ser exógena o endógena. La transmisión exógena puede llevarse a cabo a través de la contaminación de tejido traumatizado como

heridas o quemaduras; a través de la introducción al tejido de material médico contaminado y la ingestión de alimentos o leche contaminados (Silva, 2007a).

Casi todas las personas que terminan por padecer infecciones por *S. aureus* lo hacen a partir de sus propias cepas colonizadoras. Sin embargo, también puede adquirirse de otras personas o por exposición ambiental. Por lo general, la transmisión se origina en una colonización transitoria de las manos del personal sanitario. También se ha señalado la propagación de estafilococos en aerosoles procedentes de las secreciones respiratorias o nasales de individuos intensamente colonizados (Silva, 2007a; Warinner, 1995).

#### **1.4.6.1.4. Enfermedades que ocasiona**

- Infección de la piel y tejidos subcutáneos: Como los abscesos, forúnculos, impétigo, erupciones, escaldaduras, etc.
- Infecciones primarias del tracto respiratorio: La neumonía puede ser una extensión desde la infección del tracto respiratorio superior, secundario a una infección viral o por disminución de la inmunidad.
- Infecciones sistémicas: Septicemia (meninges, pulmón, cerebro, riñón, etc.), osteomielitis o artritis séptica, endocarditis aguda y parotitis.
- Enfermedades causadas por toxinas: Enterocolitis por enterotoxina B. Intoxicación por alimentos que contengan la toxina preformada, provocada por manipuladores de alimentos portadores de la cocácea en su cavidad nasal. Síndrome del shock tóxico luego del uso de tampones.
- Placa dental: Presentes en su desarrollo, una de las causas de caries dentales.
- Infecciones intrahospitalarias: Son infecciones oportunistas, las manifestaciones incluyen neumonía, osteomielitis, artritis séptica, bacteremia, endocarditis, abscesos y otras infecciones de la piel (Silva, 2007a, Warinner, 1995).

### 1.4.6.1.5. Antibiótico

#### Trimetoprim/Sulfametoxazol (SXT)

El SXT, es la asociación del trimetoprim y del sulfametoxazol en una proporción fija de 1:5. Esta proporción ocasiona unas concentraciones plasmáticas en la proporción 1:20 produciendo una óptima actividad antibacteriana. Tanto el trimetoprim como el sulfametoxazol son, individualmente, fármacos antibacterianos eficaces de la familia de los antagonistas del folato (Galiano, 2009).

La combinación de estos dos inhibidores de la síntesis de ácido dihidrofólico, causan una actividad sinérgica contra diferentes microorganismos gram positivos y gram negativos. La resistencia a TMP-SMX en *streptococos* es menor a 10%, para *S. pneumoniae* 10-40%, *S. aureus* 5-40%, *E. coli* 10-20%, *Proteus sp.* 30-50%, *Klebsiella* 30-50% y *Enterobacter* 10-60% (Dr.Scope, 2005).

Para los antibiogramas de *S. aureus* con SXT se consideran los siguientes parámetros (cuadro 1.15):

**Cuadro 1.15 Zone Diameter and MIC Interpretive Standards for *Staphylococcus spp.***

| Test/<br>Report<br>Group | Antimicrobial<br>Agent            | Disk<br>Content  | Zone Diameter<br>Breakpoints, nearest<br>whole mm |       |      | MIC Interpretive<br>Standard (µg/ml) |   |        |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------|---|-------|------|--------------------------------------|---|--------|
|                          |                                   |                  | S   | I     | R    | S                                    | I | R      |
| A                        | Trimethoprim-<br>sulfamethoxazole | 1,25/23,75<br>µg | ≥ 16  | 11-15 | ≤ 10 | ≤ 2/38                               | - | ≥ 4/76 |

S=susceptible, I=intermediate, R=resistant.  
Fuente: Wikler, *et al.*, 2009

El SXT presenta su mecanismo de acción bactericida actuando al inhibir enzimas secuenciales que intervienen en la síntesis del ácido fólico bacteriano. El sulfametoxazol es estructuralmente parecido al ácido p-aminobutírico (PABA) inhibiendo de forma competitiva la formación del ácido fólico a partir del PABA. Por su parte, el trimetoprim se une a la enzima dihidrofolato reductasa, lo que impide la formación del ácido tetrahidrofólico a partir del dihidrofolato. El ácido tetrahidrofólico (THF) es la forma activa del ácido fólico sin el cual la bacteria no

puede sintetizar timidina, lo que conduce a una interferencia en la síntesis de los ácidos nucleicos y de las proteínas. Al actuar mediante estos dos mecanismos diferentes, la combinación trimetoprim-sulfametoxazol es sinérgica frente a un gran número de bacterias (Galiano, 2009).

#### **1.4.6.2. *Pseudomonas aeruginosa***

##### **1.4.6.2.1. Clasificación científica**

**Dominio:** Bacteria

**Reino:** Monera

**Phylum:** Proteobacteria

**Clase:** Gammaproteobacteria

**Orden:** Pseudomonadales

**Familia:** *Pseudomonadaceae*

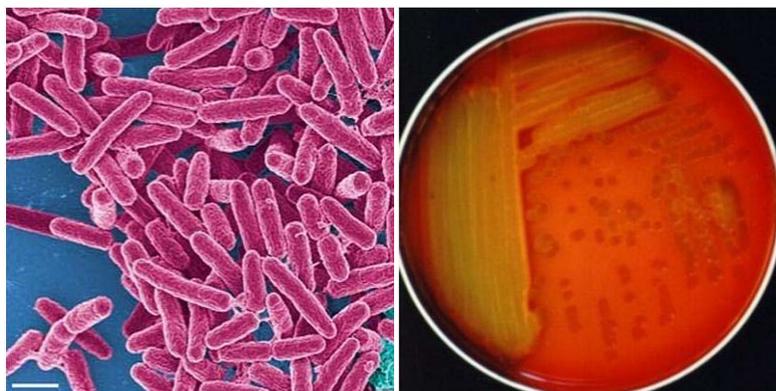
**Género:** *Pseudomonas*

**Especie:** *P. aeruginosa* (Prescott *et al.*, 2004).

##### **1.4.6.2.2. Características**

*Pseudomonas aeruginosa*, es un bacilo Gram negativo, largo y delgado que puede presentarse solo, en pares o formando cadenas; de una longitud de 0,5 a 0,8  $\mu\text{m}$  por 1,5 a 3,0  $\mu\text{m}$  y se desplaza por medio de un flagelo polar (cuadro 1.16). Es aerobio estricto extracelular; lleva a cabo un metabolismo respiratorio y no fermentativo, pero puede crecer en ausencia de  $\text{O}_2$  si  $\text{NO}_3$  está disponible como aceptor de electrones (Prescott *et al.*, 2004; Todar, 2007; Warinner, 1995).

**Cuadro 1.16 *Pseudomonas aeruginosa*.**



a) *Pseudomonas aeruginosa*, bacilo gram negativo.  
b) *Pseudomonas aeruginosa*, presencia de hemólisis en agar sangre.

Fuente: Jørgensen *et al.*, 2000

El requerimiento nutricional de *P. aeruginosa* es simple. En el laboratorio el medio de crecimiento debe contener acetato, como fuente de carbono, y sulfato de amonio, como fuente de nitrógeno.

La temperatura óptima de crecimiento es de 37°C, pero es capaz de crecer a mayores como 42°C (Todar, 2007). En agar sangre produce hemólisis (cuadro 1.16). Se identifican por presentar pruebas de oxidasa y citrato de Simmon's positivas, TSI (H<sub>2</sub>S) negativa y olor a uva (Murray *et al.*, 2006; Warinner, 1995).

Posee la capacidad de sintetizar diferentes pigmentos hidrosolubles, entre los cuales se incluye el compuesto fluorescente pioverdina. Cuando la pioverdina se combina con el pigmento fenazínico azul piocianina, se crea el color verde brillante característico, pero también puede producir otros pigmentos hidrosolubles, como la piorrubina (rojo) y la piomelanina (marrón) (Merino, 2007).

*P. aeruginosa* puede producir tres tipos de colonias. Las aisladas de suelo o agua producen colonias pequeñas y rugosas. Las de muestras clínicas, en general, producen colonias lisas con apariencia de huevo frito grande, con bordes planos y aspecto elevado; pero las obtenidas a partir de las secreciones respiratorias y urinarias tienen aspecto mucosoide y lisas (Todar, 2007).

Los factores de virulencia incluyen componentes estructurales, toxinas y encimas

- Adhesinas: La neuramidasa elimina los residuos de ácido siálico del receptor de los *pili*, aumentando la adherencia a las células epiteliales.
- Cápsula de polisacáridos: Ancla las bacterias a las células epiteliales y a la mucina traqueobronquial, además de protegerlo frente a la fagocitosis y actividad antibiótica.
- Endotoxina: lipopolisacárido (LPS), media el shock séptico
- Exotoxina A: Proteína monomérica extremadamente activa (66 kd de peso molecular), que inhibe la síntesis de proteínas en células eucarióticas a través de la inactivación del factor de elongación 2 (EF-2) mediante la catalización de su ADP-ribosilación (catalización de la transferencia del resto ADP ribosilo del NAD oxidado al EF-2).
- Exoencima S: Similar a la exotoxina A. Actúa como medidor en la adhesión a las células del huésped y la supresión de la respuesta inmune, especialmente cuando hay heridas por quemaduras e infecciones pulmonares.
- Elastasas: LasA (serina proteasa) y LasB (metaloproteasa de zinc) degradan la elastina provocando daños al parénquima pulmonar y lesiones hemorrágicas.
- Hemolisinas: son disruptores de la membrana lipídica. La fosfolipasa C degrada los lípidos y la lecitina, facilitando la destrucción tisular, El ramnolípido altera los tejidos que contienen lecitina y se relaciona con la inhibición de la actividad ciliar del aparato respiratorio (Murray *et al.*, 2006; Warinner, 1995).

#### **1.4.6.2.3. Localización y transmisión**

*Pseudomonas aeruginosa* es un microorganismo común en el medio ambiente y puede encontrarse en el suelo y el agua. Puede proliferar fácilmente en ambientes acuáticos, así como en la superficie de materias orgánicas propicias en contacto con el agua. Es un patógeno oportunista tanto en humanos como en plantas y una fuente conocida de infecciones intrahospitalarias que puede producir complicaciones graves.

Se han aislado en gran variedad de ambientes húmedos, como fregaderos, baños de agua, sistemas de distribución de agua caliente, duchas y bañeras de hidromasaje.

La vía de infección principal es la exposición de tejidos vulnerables, en particular heridas y mucosas, a agua contaminada, así como la contaminación de instrumentos quirúrgicos (BVSDE, 2008).

#### **1.4.6.2.4. Enfermedades que ocasiona**

- Infecciones pulmonares: Pueden variar en gravedad desde una colonización asintomática o una traqueobronquitis benigna hasta una bronconeumonía necrosante grave. Las circunstancias que predisponen a los pacientes inmunodeprimidos son el tratamiento previo con antibióticos de amplio espectro que alteran la población bacteriana protectora normal, y el uso de respiradores.
- Infecciones cutáneas primarias: Colonización de una quemadura, seguida de un daño vascular localizado, necrosis tisular y finalmente bacteriemia. La foliculitis que se produce por la inmersión en agua contaminada (p. ej., baños calientes, remolinos, piscinas).
- Infecciones cutáneas secundarias: Pueden ocurrir en individuos con acné o que se depilan las piernas
- Infecciones del aparato urinario: Aparece por la utilización de sondas urinarias de larga duración.
- Infecciones del oído: Otitis inedia crónica y otitis externa que puede invadir los tejidos subyacentes, producir daño en los pares craneales y en los huesos y poner en riesgo la vida.
- Infecciones oculares: Se producen úlceras corneales que pueden progresar a una enfermedad con riesgo de pérdida del ojo.
- Bacteriemia: Afecta principalmente a los pacientes con neutropenia, diabetes mellitus, quemaduras extensas y neoplasias hematológicas. Se originan en infecciones de las vías respiratorias inferiores, el aparato urinario, la piel y las partes blandas.

- Endocarditis: Se registra principalmente en adictos a drogas por vía parenteral. La válvula tricúspide, aórtica o mitral se ve afectada, y la infección se asocia a una evolución crónica
- Otras infecciones: En el aparato digestivo, en el sistema nervioso central y en el sistema musculoesquelético (Murray *et al.*, 2006).

#### 1.4.6.2.5. Antibiótico

##### Imipenem (IPM)

El IPM un antibiótico  $\beta$ -lactámico de uso intravenoso, desarrollado en 1985, pertenece al subgrupo de los carbapenem y se deriva de un compuesto llamado tienamicina que es producido por la bacteria *Streptomyces cattleya*.

Imipenem presenta una excelente actividad contra bacterias Gram-positivos aerobios y anaerobios así como contra bacterias Gram-negativas. In vitro tiene alta actividad contra *Escherichia coli*, *Streptococco*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria*, *Pseudomonas aeruginosa*, *enterococci* y *Listeria monocytogenes*. Los anaerobios incluso el *b-fragilis* son favorablemente susceptibles (Salaria, 2002).

Para los antibiogramas de *P. aeruginosa* con IPM se consideran los siguientes parámetros (cuadro 1.17):

**Cuadro 1.17 Zone Diameter and MIC Interpretive Standards for *Pseudomonas aeruginosa*.**

| Test/ Report Group | Antimicrobial Agent | Disk Content     | Zone Diameter Breakpoints, nearest whole mm |          |           | MIC Interpretive Standard ( $\mu\text{g/ml}$ ) |          |           |
|--------------------|---------------------|------------------|---|----------|-----------|--|----------|-----------|
|                    |                     |                  | <i>S</i>                                    | <i>I</i> | <i>R</i>  | <i>S</i>                                       | <i>I</i> | <i>R</i>  |
| <i>Carbapenems</i> |                     |                  | <i>S</i>                                    | <i>I</i> | <i>R</i>  | <i>S</i>                                       | <i>I</i> | <i>R</i>  |
| B                  | Imipenem            | 10 $\mu\text{g}$ | $\geq 16$                                   | 14-15    | $\leq 13$ | $\leq 4$                                       | 8        | $\geq 16$ |

S=susceptible, I=intermédiaire, R=resistant.  
Fuente: Wikler, *et al.*, 2009

El mecanismo de acción del IPM es actuando como antimicrobiano, inhibiendo la síntesis de la pared bacteriana en varias bacterias gram-negativas y gram-positivas. Permanece estable en presencia de betalactamasas (penicilinas y

cefalosporinas) producidas por diferentes gérmenes, además actúa como potente inhibidor de betalactamasas de bacterias gram-negativas que son resistentes a la mayoría de antibióticos betalactámicos.

Algunas cepas de *P. aeruginosa* presentan resistencia al imipenem, la cual es a menudo asociada con la pérdida de 46-48 KDa de la membrana proteica exterior (Opr-D). En las cepas deficientes del Opr-D, la producción de b-lactamasas conduce la resistencia al imipenem (Salaria, 2002).

### 1.4.6.3. *Candida albicans*.

#### 1.4.6.3.1. Clasificación científica

**Dominio:** Eukaryota

**Reino:** Fungi

**Phylum:** Ascomycota

**Clase:** Hemiascomycetes

**Orden:** Saccharomycetales

**Familia:** *Candidaceae*

**Género:** *Candida*

**Especie:** *C. albicans* (Calderone, 2002; Murray *et al.*, 2007)

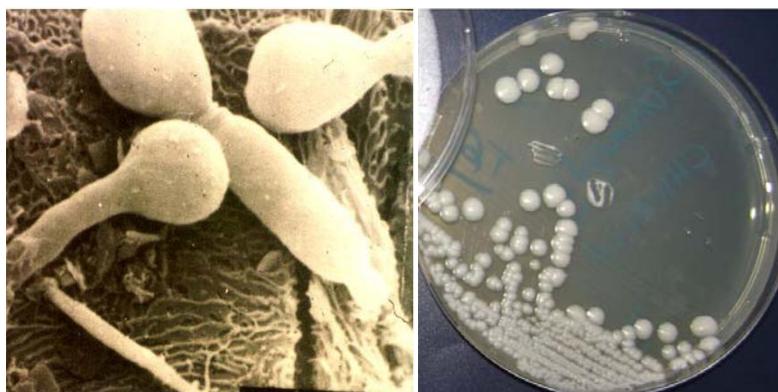
#### 1.4.6.3.2. Características

La apariencia microscópica de todas las especies de *Candida* es similar; todas las levaduras son Gram positivas, pero en algunas ocasiones la forma de las blastosporas puede variar de ovoide a elongada o esférica (3 a 5  $\mu\text{m}$ ) que forman yemas o blastoconidias. *Candida albicans* genera tubos germinales (cuadro 1.18) y clamidoconidias terminales de pared gruesa, además presenta dimorfismo, el cual es una transformación de la forma ovoide de las blastosporas gemantes a hifas (Murray *et al.*, 2007; Silva, 2007b).

Este espécimen puede ser cultivado en Sabouraud agar a 28°C - 37°C por 24h – 72h, dependiendo de las pruebas que se realicen para su identificación o

análisis. Algunas pruebas que permiten la detección rápida de dicha especie son: filamentización en suero, formación de clamidosporas, resistencia a la Cicloheximida y el aislamiento del hongo en Chromogenic Candida agar (Trujillo *et al.*, 2006).

**Cuadro 1.18 *Candida albicans***



a) *Candida albicans*, tubos germinales.

b) *Candida albicans*, cultivo clínico común, colonias lisas

Fuente: a) Jørgensen *et al.*, 2000.

En condiciones in vitro, casi todas las especies de este género dan lugar a colonias lisas en forma de domo de color blanco a crema (cuadro 1.18). *C. albicans* puede sufrir modificaciones fenotípicas, en las que una cepa se transforma de manera reversible desde la colonia lisa blanca formada por células levaduriformes de gemación a colonias muy «peludas» o «vellosas» compuestas por pseudohifas o hifas. Es probable que el cambio actúe como un sistema para lograr una rápida respuesta a alteraciones de su microambiente confiriendo a *C. albicans* la capacidad de supervivencia en micronichos ambientales muy diversos en el interior del anfitrión humano (Murray *et al.*, 2007).

El metabolismo de *C. albicans* se ha relacionado con la patogenicidad, con la morfología y con los efectos de los antibióticos antimicóticos. El metabolismo de los carbohidratos juega un papel importante en la morfogénesis, en tanto que el metabolismo de aminoácidos y lípidos tiene poca importancia para el crecimiento de este microorganismo.

*Candida albicans* presenta una serie de factores de virulencia que facilitan la colonización y la infección del hospedador. Entre ellos cabe mencionar el dimorfismo o capacidad del hongo para desarrollar un crecimiento levaduriforme y filamentoso, el cual favorece la evasión de los mecanismos defensivos del hospedador. También existen otros tipos de factores de virulencia, tales como:

- Adhesinas: Permiten la unión de la célula fúngica a los receptores del hospedador o a materiales plásticos utilizados en medicina.
- Proteinasas y fosfolipasas: Corresponden a enzimas que favorecen la diseminación por los tejidos del hospedador.
- Tigmotropismo: Permite encontrar discontinuidades entre las células y penetrar en los tejidos.
- Producción de toxinas y sustancias inmunosupresoras (Silva, 2007b).

#### **1.4.6.3.3. Localización y transmisión**

Las especies del género *Candida* colonizan el ser humano y otros animales de sangre caliente, por lo que se encuentran en los ambientes naturales. El lugar primario de colonización es el tubo digestivo desde la cavidad bucal hasta el recto; también se desarrollan como comensales en la vagina y la uretra, la piel, y bajo las uñas del pie y la mano.

Se ha detectado la presencia de *C. albicans*, el principal agente etiológico de enfermedad en el ser humano, en el aire, el agua y el suelo, además del ser humano y los animales. Se estima que entre un 25% y un 50% de las personas sanas porta microorganismos de *Candida* en la microflora normal de la cavidad bucal y tubo digestivo; *C. albicans* representaría entre un 70% y un 80% de las cepas, por lo que los niveles del estado de portador sano pueden aumentar hasta niveles de enfermedad detectable u otras situaciones de alteración de los mecanismos de defensa del organismo anfitrión. La principal fuente de infección causada por las especies de *Candida* es el propio paciente. Es decir, la mayoría de los tipos de candidiasis representa una infección endógena en la que la microflora comensal aprovecha la «oportunidad» para producir una infección.

*C. albicans* es la especie aislada con una mayor frecuencia a partir de muestras clínicas y generalmente representa entre un 90% y un 100% de las cepas aisladas de muestras de mucosa, y entre un 50% y 70% de las cepas procedentes de pacientes con infecciones septicémicas (Murray *et al.*, 2007).

#### **1.4.6.3.4. Enfermedades que ocasiona**

Debido al incremento de infecciones por *C. albicans*, actualmente se describe un número importante de manifestaciones clínicas, de los cuales solo se mencionaran algunos debido a la extensa manifestación sistémica que presenta esta especie.

- Monoliasis: Candidiasis pseudomembranosa aguda, algorra, muguet o afta oral.
- Vaginitis: Afecta la piel del tejido vaginal.
- Candidiasis del sistema nervioso central: La meningitis se observa en pacientes inmunodeprimidos, secundaria a un foco de infección en otro órgano. Se ha observado una alta incidencia de hidrocefalia.
- Balanitis: Infección de la mucosa del glande y de la cara interna del prepucio
- Intertrigo candidiásico: Infección de la piel de los grandes pliegues cutáneos. Afecta personas obesas que están encamadas y/o bajo tratamiento antibiótico.
- Paroniquia candidiásica o panadizo crónico: Infección del borde proximal de la uña.
- Candidiasis cardiaca: Infección cardiaca más frecuente (Silva, 2007b).

Algunos hongos como *Candida albicans* son una causa frecuente de enfermedad en las vías respiratorias inferiores, aunque se debe demostrar la invasión tisular por estos microorganismos para excluir una colonización simple (Murray *et al.*, 2007).

### 1.4.6.3.5. Antibiótico

#### Fluconazol

El fluconazol es un triazol, droga antifúngica usada en el tratamiento y prevención de infecciones fúngicas superficiales y sistémicas. Los azoles son antifúngicos sintéticos caracterizados por la presencia en su estructura de un anillo azólico de 5 átomos, unido a otros anillos aromáticos (UAM, 2004). Se utiliza para tratar infecciones invasivas producidas por hongos del género *Candida* y *Cryptococcus* (Medizzine, 2009).

Para los antibiogramas de *C. albicans* con Fluconazol se consideran los siguientes parámetros (cuadro 1.19):

**Cuadro 1.19 Zone Diameter and MIC Interpretive Standards for *Candida albicans*.**

| Antimicrobial Agent | Disk Content | Zone Diameter Breakpoints, nearest whole mm |          |          | MIC Interpretive Standard (µg/ml) |          |          |
|---------------------|--------------|---|----------|----------|-----------------------------------|----------|----------|
|                     |              | <i>S</i>                                    | <i>I</i> | <i>R</i> | <i>S</i>                          | <i>I</i> | <i>R</i> |
| Fluconazol          | 25 µg        | ≥ 19  | 13-18    | ≤ 12     | ≤ 8                               | 16-32    | ≥ 64     |

S=susceptible, I=intermediate, R=resistant.  
Fuente: De Bedout *et al.*, 2003

Su mecanismo de acción se basa en la interferencia causada en la síntesis de ergosterol, al inhibir la C14-alfadesmetilasa, una enzima acoplada al citocromo P-450 y que transforma lanosterol en ergosterol. Esta inhibición altera la fluidez de la membrana, aumentando la permeabilidad y produciendo una inhibición del crecimiento celular y de la replicación (UAM, 2004).

## 1.5. Hipótesis

Los extractos acuosos, etanólicos o hexánicos de *Acmella repens* (Botoncillo), *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra) y *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo) presentan acción inhibitoria sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*.

## **CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Participantes**

Como Director: Dr. Carlos Cárdenas MSc. y Codirector: Dr. Carlos Chiriboga MSc., docentes de la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias ESPE. Biometrista: Ing. Pedro Romero, docente de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología. ESPE.

Como colaboradores científicos: Dr. Franklin Gavilánez MSc. PhD., docente de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador. Dr. Carlos Cerón MSc., Director Ad-Honorem del Herbario “Alfredo Paredes” QAP. Escuela de Biología, UCE. Lic. Isabel Narváez, Coordinadora del Área de Microbiología. Hospital Carlos Andrade Marín y los profesionales encargados de los Laboratorios de Microbiología del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez.

### **2.2. Zona de Estudio**

La fase de campo se efectuó en la parroquia “La Esperanza” ubicada en la Provincia de Imbabura, cantón Ibarra. Está situada a  $0^{\circ} 18' 0''$  (Norte) y  $78^{\circ} 7' 0,0012''$  (Oeste) (Navimap, 2010), al sur-oriente de la capital de la Provincia de Imbabura y se encuentra a 2430 msnm. La temperatura media anual oscila entre  $15^{\circ}\text{C}$  -  $16^{\circ}\text{C}$  y su humedad relativa promedio es de 47% (Gobierno Provincial de Imbabura, 2010)

El análisis fitoquímico se realizó en los laboratorios de la Escuela Politécnica del Ejército, Carrera de Ingeniería en Biotecnología y Ciencias Agropecuarias (IASA), ubicados en la Provincia de Pichincha, cantón Rumiñahui; mientras que el análisis microbiológico se realizó únicamente en los laboratorios del IASA.

Los laboratorios de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología se encuentran localizados en el Valle de Los Chillos-Sangolquí, en la Av. General Rumiñahui S/N,

Sector Santa Clara (ESPE, 2010), a  $0^{\circ} 18' 46,58''$  (Sur) y  $78^{\circ} 26' 40,27''$  (Oeste) (Navimap, 2010), a 22 kilómetros al Sur Este del Centro Colonial de Quito, y una altitud de 2510 msnm.; mientras que los laboratorios pertenecientes a la Carrera de Ciencias Agropecuarias están ubicados en la parroquia San Fernando, en la Hda. El Prado (ESPE, 2010), a  $0^{\circ} 23' 20''$  (Sur) y  $78^{\circ} 24' 44''$  (Oeste) a una altitud de 2748 msnm. (Navimap, 2010).

## **2.3. Procedimientos**

Se dividió la metodología en dos fases: campo (Sondeo, recolección e identificación de las especies vegetales) y laboratorio (Preparación de extractos, Análisis microbiológico y Pruebas fitoquímicas preliminares).

### **2.3.1. Fase de campo**

#### **2.3.1.1. Recolección de datos.**

A fin de establecer los parámetros para la selección y determinación de las especies vegetales utilizadas para el tratamiento de enfermedades buco-faríngeas como caries, amigdalitis o faringitis, entre otras; se efectuaron encuestas (Anexo A), a los pobladores de la parroquia La Esperanza-Imbabura (com. pers. Cárdenas, 2009).

El número de encuestados se definió considerando el Teorema del Límite Central, el cual indica que si se tiene un grupo numeroso de variables independientes y todas ellas siguen el mismo modelo de distribución (cualquiera que este sea), su suma se distribuye según una distribución normal, con lo cual, la muestra será adecuada siempre y cuando sea en un número mayor a 30 encuestados (Gutiérrez y De la Vara, 2008).

De las muestras vegetales registradas en la parroquia La Esperanza se seleccionó tres con los valores de frecuencia más altos y en orden decreciente, cuidando que las especies vegetales crezcan en la zona a vista y alcance de toda la población; además de que, bibliográficamente, sean plantas poco estudiadas.

### **2.3.1.2. Recolección e identificación taxonómica de las muestras vegetales**

Definidas las tres especies vegetales se inició la colección de las muestras, siguiendo el procedimiento establecido para la identificación taxonómica; es decir, muestras con ramas, flores y, si es el caso, frutos; las cuales con todas sus partes extendidas fueron dispuestas en una hoja de periódico, doblada de tal manera que cubra la muestra por delante y por detrás (Cerón, 2003).

Las especies vegetales, se secaron disponiéndolas entre papel periódico y cartones, con la ayuda de una prensa, a temperatura ambiente por aproximadamente 96 horas, lo cual garantiza su preservación. Finalmente se realizó el montaje e identificación taxonómica de las muestras en el Herbario “Alfredo Paredes” QAP – Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador (Anexo C), donde se encuentran archivadas.

### **2.3.2. Fase de laboratorio**

#### **2.3.2.1. Recolección y acondicionamiento del material vegetal para ensayos**

Se recolectaron aproximadamente 250g por cada muestra vegetal. Se seleccionaron las partes más utilizadas: flores de Botoncillo (*Acmella repens*), flores y hojas de Kana yuyo (*Sonchus oleraceus*) y hojas de algunas variedades de ortiga entre las que se hace notar la Ortiga blanca (*Urtica echinata*), Ortiga menor (*Urtica ures*) y Ortiga negra (*Urtica dioica* var. *leptophylla*), las cuales fueron sometidas a lavado, con el propósito de eliminar impurezas, utilizando agua potable hasta una total limpieza.

El proceso de secado se realizó en cámaras de deshidratación a temperaturas entre 40°C a 60°C por 24h, con el propósito de no desnaturalizar los componentes fitoquímicos presentes y/o preservar los principios activos; hasta que la muestra vegetal alcanzó aproximadamente un porcentaje de humedad del 25%.

El secado o deshidratación consiste en la extracción del agua contenida en la materia orgánica por medios físicos hasta que el nivel de agua sea adecuado para

su conservación por largos periodos. Dependiendo del producto final, se establece el porcentaje de agua, por ejemplo, el secado de granos y cereales se realiza hasta obtener alrededor de 12% de agua, en el caso de las frutas secas los niveles llegan al 8%-10%, en el caso de nueces y semillas los niveles son de 3%-5%.

El secado por aire calentado orientado a túneles o cabinas en donde se coloca la materia orgánica, es el más eficiente y recomendado, ya que los equipos construidos pueden controlar el proceso de secado con la temperatura, velocidad del aire y disposición de la materia orgánica (QuimiNet, 2007).

Una vez deshidratada la muestra, se la trituro en un molino eléctrico, graduando el grosor, hasta obtener la muestra molida con aspecto pulverulento, similar a un liofilizado estándar. Los productos obtenidos se envasaron en frascos color ámbar, etiquetados con los siguientes datos: nombre común, nombre científico, fechas de recolección y de almacenamiento de la muestra. Todos se conservaron en un lugar fresco y seco (com. pers. Cárdenas, 2009).

#### **2.3.2.2. Técnicas de extracción.**

A fin de extraer los principios activos de las muestras vegetales con posible actividad antibacteriana y antimicótica, se realizaron maceraciones empleando solventes de polaridad creciente, v/v: agua, etanol y hexano (Barranco, 2004) con una relación 1:10, muestra vegetal: solvente. Para la preparación de los extractos se utilizaron cada una de las muestras colectadas, sin embargo el mejor rendimiento en su concentrado se obtuvo de Botoncillo, Kana yuyo y Ortiga negra, continuándose con estas los ensayos posteriores (com. pers. Cárdenas, 2009).

Los productos extractivos se conservaron, sin excepción, protegidos de luz, calor y humedad (Villacís, 2009).

La maceración es un proceso de extracción sólido-líquido. En fitoterapia las maceraciones consisten en extraer los principios activos de las plantas en un líquido frío o caliente según sea el caso y la naturaleza de los compuestos extraídos depende de la materia prima empleada así como del líquido de maceración. A

veces el producto obtenido es el extracto propiamente dicho y otras el sólido sin los citados compuestos o incluso ambas partes.

Existen, básicamente, dos tipos de maceración: La maceración en frío consiste en sumergir el producto a macerar, con la cantidad de agua suficiente para cubrirlo totalmente. Por otra parte la maceración con calor, al emplear calor se acorta el tiempo de maceración ya que el proceso se acelera, pero puede alterar los compuestos termolábiles. Para acortar más los tiempos de extracción y que las sustancias pasen el menor tiempo posible a elevadas temperaturas, se hacen extracciones con corriente de vapor (Hiscox y Hopkins, 1972).

#### **2.3.2.2.1. Extracción con agua**

Se empleó 12,5g de cada una de las tres muestras vegetales trituradas de flores de Botoncillo, flores y hojas de Kana yuyo y hojas de Ortiga negra respectivamente, utilizando el siguiente procedimiento: se embebió cada una en 125ml de agua destilada tipo II caliente; se agitó por espacio de 30min y cuando llegó a temperatura ambiente la infusión se la dejó en maceración durante 24h a 5°C; se filtró el macerado utilizando papel filtro No. 4; el producto obtenido se centrifugó a 1000 rpm/45min. El sobrenadante se embasó en un frasco color ámbar, debidamente etiquetado, y fue llevado a refrigeración a 5°C (Barranco, 2004; com. pers. Cárdenas, 2009).

#### **2.3.2.2.2. Extracción con etanol**

Se empleó 12,5g de cada una de las tres muestras vegetales trituradas de flores de Botoncillo, flores y hojas de Kana yuyo y hojas de Ortiga negra respectivamente, utilizando el siguiente procedimiento: se embebió cada una en 125ml de etanol grado p.a. (99,5% de pureza) y se las dejó en maceración durante 168h a 5°C; se filtró el macerado utilizando papel filtro No. 4; el producto obtenido se sometió a rotaevaporación a una temperatura de 60°C hasta que se obtuvo un volumen del concentrado entre 4 – 5ml. El sobrenadante se embasó en un frasco color ámbar, debidamente etiquetado, y fue llevado a refrigeración a 5°C (Barranco, 2004; com. pers. Cárdenas, 2009).

El rotaevaporador es un aparato que se utiliza en los laboratorios químicos para evaporar fácilmente solventes de una mezcla. Los principales componentes son el sistema de vacío que consiste en una bomba de vacío y un controlador, el balón para evaporación que rota sumergido parcialmente en un baño caliente y el condensador con un recipiente colector.

El sistema trabaja debido a que el vacío disminuye la presión y por lo tanto disminuye el punto de ebullición del solvente que se desea evaporar permitiendo que el solvente sea removido sin la necesidad de aplicar calor excesivo al sistema. Otra ventaja que acelera el proceso, es que al rotar el balón, el líquido es forzado a apoyarse en las paredes por fuerza centrífuga y así aumenta la superficie de evaporación del líquido, por lo que se evapora en un menor tiempo que si se realiza el mismo proceso sin rotación. Se utiliza para evaporar la mayoría de los solventes orgánicos, sin embargo no es recomendable para evaporar solventes acuosos por su elevado punto de ebullición (Library4Science, 2008).

#### **2.3.2.2.3. Extracción con hexano**

Se empleó 12,5g de cada una de las tres muestras vegetales trituradas de flores de Botoncillo, flores y hojas de Kana yuyo y hojas de Ortiga negra respectivamente, utilizando el siguiente procedimiento: se embebió cada una en 125ml de hexano (99,9% de pureza) y se las dejó en maceración durante 168h a 5°C; se filtró el macerado utilizando papel filtro No. 4; el producto obtenido se sometió a rotaevaporación a una temperatura de 45°C hasta que se obtuvo un volumen del concentrado entre 4 – 5ml. El sobrenadante se embasó en un frasco color ámbar, debidamente etiquetado, y fue llevado a refrigeración a 5°C (Barranco, 2004; com. pers. Cárdenas, 2009).

#### **2.3.2.3. Análisis microbiológico.**

El antibiograma por el método de difusión en agar es una de las pruebas utilizadas para determinar la sensibilidad de un microorganismo frente a un antibiótico, o en este caso, extractos vegetales. En esta prueba se enfrentó el microorganismo inoculado sobre la superficie de un medio de agar al extracto

vegetal obtenido, con posible acción inhibitoria, absorbido en discos de papel de filtro (Martínez, 2005).

La difusión es un proceso físico irreversible, en el que partículas materiales se introducen en un medio que inicialmente estaba ausente, aumentando la entropía del sistema conjunto formado por las partículas difundidas (solute) y el medio donde se difunden (disolvente). Tan pronto el disco impregnado en la solución se pone en contacto con la superficie húmeda del agar, el filtro absorbe agua y el antibiótico difunde por el agar, formándose un gradiente de concentración (Taroco *et al.*, 2006).

Los microorganismos que se emplearon (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*), fueron donados por el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez, una vez comprobada su viabilidad y después de ser sometidos a pruebas bioquímicas de identificación. Los microorganismos se conservaron en refrigeración a -14°C en tubos eppendorff con leche semidescremada como medio nutritivo (com. pers Gavilánez, 2009).

#### **2.3.2.3.1. Preparación de medios de cultivo**

Para las pruebas de actividad antimicrobiana se utilizó agar Mueller Hinton (MH) y para las de actividad antimicótica, agar Sabouraud; que fueron preparados a partir del reactivo comercial deshidratado siguiendo las instrucciones del fabricante.

Una vez autoclavado y cuando alcanzó la temperatura adecuada, se vertió el preparado en las cajas petri, de fondo plano en un nivel, dispuestas en una superficie horizontal para dar un fondo uniforme de aproximadamente 4 mm, correspondiente a 20 - 25ml para placas de 100 mm de diámetro. Se dejó enfriar el medio de agar a temperatura ambiente y se almacenó en fundas plásticas a 5°C para ser usados en un lapso de 168 horas después de la preparación (Prat, 2005).

Para el mantenimiento de las bacterias, antes de la inoculación en agar MH, se utilizó agar sangre al 2% (com. pers. Chiriboga, 2009) y se incubó a 37°C por 24h. Para el mantenimiento de la levadura se utilizó el mismo medio de sabouraud, incubado a 37°C por 48h.

Se probó la esterilidad de los medios preparados sometiendo una caja de cada medio de cultivo a incubación a 37°C por 24h.

#### **2.3.2.3.2. Disolución de extractos**

Para determinar la efectividad de los extractos acuosos, etanólicos y hexánicos obtenidos, se procedió a filtrar a través de membrana de acetato de celulosa de 0,45µm y se preparó diluciones, con los mismos solventes, de tal manera que se obtuvieron soluciones al 80%, 50% y 25% de concentración (Com. pers. Cárdenas, 2009). Se utilizó el extracto concentrado como solución al 100% de concentración.

#### **2.3.2.3.3. Inoculación de placas petri**

Antes de la inoculación microbiana se colocó las cajas petri en la incubadora a 37°C por 10-30min para eliminar el exceso de humedad en la superficie del agar por vaporización.

Para la preparación del inóculo microbiano se seleccionaron del agar de cultivo, de 24h en el caso de las bacterias y de 48h para la levadura, de 3-5 colonias bien aisladas y con el mismo tipo de morfología. Se tocó la colonia por arriba con el asa estéril y se transfirió el crecimiento a un tubo con 4 - 5ml de solución salina estéril, donde se disolvieron. La turbidez del inóculo se igualó el estándar de turbidez de BaSO<sub>4</sub> (Sulfato de bario), correspondiente al estándar 0.5 McFarland que equivale a aproximadamente  $1 - 2 \times 10^8$  UCF/ml.

El lapso de tiempo óptimo de inoculación de las cajas no superó los 15 minutos después de ajustar la turbidez de la suspensión del inóculo. Se sumergió un aplicador de algodón en el tubo del inóculo y se lo rotó varias veces. Para

eliminar el exceso del líquido se presionó firmemente el aplicador contra la pared interna del tubo. Se inoculó toda la superficie de la placa de agar con el método de rayado utilizando el aplicador empapado. Este procedimiento se repitió por dos o tres ocasiones más, rotando la caja aproximadamente 60° en cada ocasión para asegurar una distribución constante del inóculo. Finalmente se pasó el aplicador sobre los bordes del agar en dos ocasiones.

#### **2.3.2.3.4. Preparación de sensidiscos**

Para la elaboración de los sensidiscos se utilizó una perforadora que cortó discos de 5mm de diámetro obtenidos de papel filtro Whatman No. 1 que posteriormente se esterilizaron y almacenaron en un lugar apropiado.

Los extractos a las distintas concentraciones se utilizaron directamente después de filtrarlas y diluirlas, vertiendo 10µl en los discos estériles. Para ser colocados en las respectivas cajas sembradas previamente, los sensidiscos húmedos fueron colocados inmediatamente después de ser impregnados con los extractos, mientras que los sensidiscos secos fueron colocados pasados 30min después de la impregnación. (Barranco, 2004; com. pers. Cárdenas, 2009; com. pers. Chiriboga, 2009).

Como controles positivos se utilizó sensidiscos de antibióticos comerciales para antibiogramas: Trimethoprim/sulfamethoxazol (SXT 25) de 1,25/23,75µg para *Staphylococcus aureus*; Imipenem (IMP 10) de 10µg para *Pseudomonas aeruginosa* (Wikler, *et al.*, 2009), y en el caso de *Candida albicans* Fluconazol se preparó a partir de cápsulas de 200mg, 25µg/10µl (De Bedout *et al.*, 2003) de agua destilada tipo II y esterilizada, que fueron impregnados en los sensidiscos elaborados. En los controles negativos se utilizó los mismos solventes empleados en la preparación de los extractos, y fueron colocados tanto húmedos como secos.

Los sensidiscos con las soluciones inhibitorias fueron introducidos de 3 a 5 minutos después de la siembra, para permitir que un exceso de humedad de la superficie se absorba antes de aplicar el disco con el extracto vegetal impregnado.

Se presionó cada disco para asegurar un contacto pleno con la superficie del agar. No se colocó más de 5 sensidiscos por caja y estos fueron distribuidos de tal manera que sus centros no quedaron a menos de 24mm de distancia ya que hay sustancias que se difunden con gran rapidez. Los sensidiscos nunca fueron reubicados una vez que tomaron contacto con la superficie del agar.

Los antibióticos fueron conservados a -14°C en recipientes con fundas de silica gel. Antes de ser utilizados se los dejó a temperatura ambiente por 1 o 2 horas para minimizar la cantidad de condensado que se forma cuando el aire caliente toca los sensidiscos fríos (Prat, 2005).

#### **2.3.2.3.5. Incubación**

Después de la colocación de los sensidiscos, se selló las cajas con parafilm y se dejó reposar por 15min para que los extractos se disiparan en el medio. Las cajas petri fueron invertidas y sometidas a incubación a 37°C por 24h y 48h en el caso de las bacterias y a 37°C por 48h y 72h en el caso de la levadura (Silva, 2007a; Todar, 2007; Trujillo *et al.*, 2006, com. pers. Chiriboga, 2009).

#### **2.3.2.3.6. Toma de datos**

Después de 24h y 48h en el caso de las bacterias, y de 48h y 72h en el caso de la levadura, cada placa fue examinada. Los diámetros de la zona de inhibición completa fueron medidos en mm con la ayuda de un calibrador manual, a ojo desnudo pasando por el centro del disco. La placa petri se iluminó con luz reflejada y los halos fueron medidos por la base de la caja que se mantuvo a una distancia de pocos centímetros sobre un fondo negro no reflectante.

El margen de las zonas fue tomado como el área donde no se observó crecimiento visible o donde el crecimiento se asemeja a un velo delgado que contrastó en crecimiento con el propio margen (Prat, 2005; com. pers. Chiriboga, 2009).

#### **2.3.2.4. Pruebas fitoquímicas preliminares**

Una vez determinado el extracto más efectivo en la inhibición del crecimiento de cada uno de los microorganismos estudiados, se realizaron las pruebas pertinentes para la identificación de los metabolitos secundarios mayoritarios presentes.

Los resultados se registraron como abundante (+++), moderado (++), escaso (+), dudoso (+/-) y negativo (-).

##### **2.3.2.4.1. Alcaloides**

Se disolvió 1ml del extracto etanólico a testearse en 1ml de ácido clorhídrico concentrado, sin solvente orgánico, y se ensayó con los reactivos para alcaloides: Dragendorff y Wagner. Se considera positivas en las que aparece un precipitado.

##### **2.3.2.4.2. Flavonoides**

- a. Hidróxido de sodio: En 1ml de extracto etanólico diluido en etanol se le agregaron unas gotas de Hidróxido de Sodio diluido al 10%. La aparición de los colores que van del amarillo al rojo se considera indicativa de la presencia de flavonoides
- b. Shinoda: En 1ml de extracto etanólico diluido se le agregó un trocito de viruta de magnesio y unas gotas de ácido clorhídrico concentrado. La aparición de los colores que van del rojo, naranja, lila o violeta, al magenta son indicativos de prueba positiva.

##### **2.3.2.4.3. Saponinas**

- a. Espuma: 1ml del extracto etanólico se disolvió en agua caliente y se agitó vigorosamente por 3-5 minutos. La formación de espuma con apariencia de panal de abeja, estable por hasta 15 minutos, se considera prueba positiva

b. Rosenthaler: A 1ml del extracto etanólico se añadió una gota del reactivo de Rosenthaler y una gota de ácido sulfúrico concentrado. Las saponinas de triterpenos pentacíclicos producen color violeta (Barranco, 2004).

#### **2.3.2.4.4. Taninos**

Se tomó 1ml del extracto etanólico y se disolvió con 2ml de cloruro de sodio, se filtró y dividió en dos partes iguales. A una parte se le adicionó cuatro gotas de solución de gelatina al 1% y a una segunda porción se le adicionó cuatro gotas de cloruro férrico. La coloración verde-pardo indica la presencia de taninos condensados y la coloración negro-azulado indica la presencia de taninos hidrolizables (García, 2003).

#### **2.3.2.4.5. Lactonas**

Se hizo reaccionar 1ml de extracto etanólico con solución alcohólica de hidróxido de sodio al 10%. Un color amarillo o anaranjado que desapareció al agregar unas gotas de ácido clorhídrico concentrado indica la presencia de un anillo lactónico.

#### **2.3.2.4.6. Quinonas**

Börntrager: 1ml de extracto etanólico disuelto en 1 ml de cloroformo se agitó con 1 ml de hidróxido de sodio al 5%, si la fase alcalina se colorea de rosa-rojo indica la presencia de quinonas (Salinas, 2004).

#### **2.3.2.4.7. Glucósidos**

Molisch: Se añadió a un 1ml del extracto etanólico tres gotas del reactivo de Molisch por la pared del tubo. Posteriormente se depositó lentamente a lo largo de la pared del tubo, 2 ml de ácido sulfúrico concentrado y se agitó ligeramente. Los cambios en la interface entre las dos disoluciones o condensaciones color púrpura son señal de la prueba positiva (Túnez *et al.*, 2006).

### 2.3.2.4.8. Grupos carbonilo

- a. 2,4-Dinitrofenilhidracina (2,4-DNFH): 1ml del extracto etanólico se disolvió en 2 ml de etanol, se adicionó 2 ml de solución de 2,4-DNFH y se calentó en baño de agua durante 5 minutos. Se dejó enfriar y se indujo la cristalización agregando una gota de agua y enfriando sobre hielo. La aparición de un precipitado indica prueba positiva y presencia de carbonilo.
- b. Tollen's: A 1ml del extracto etanólico se añadió varias gotas del reactivo de Tollen's recién preparado y se agitó ligeramente. La aparición de un espejo de plata indica prueba positiva (Ruis, 2008).

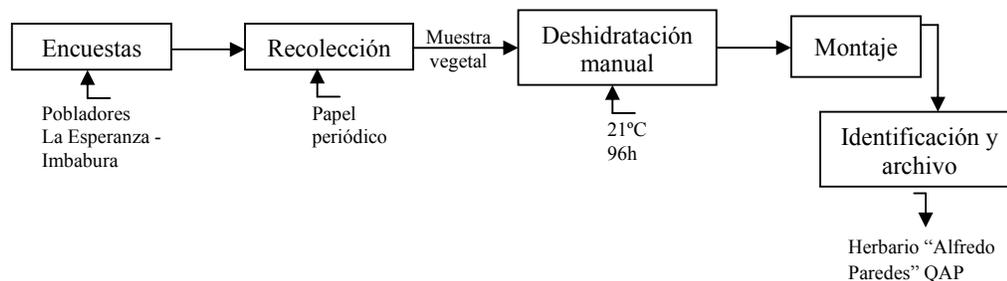
### 2.3.2.4.9. Triterpenos/Esteroides

Se disolvió 1ml del extracto etanólico en 1 ml de cloroformo y se agregó deslizando por las paredes del tubo 1 ml de anhídrido acético, posteriormente se añadió 1 o 2 gotas de ácido sulfúrico concentrado. La aparición de colores rojo, rosa, verde, púrpura o azul en la interface se considera prueba positiva (Barranco, 2004).

## 2.3.3. Diagrama general del procedimiento

### 2.3.3.1. Fase de Campo (cuadro 2.1)

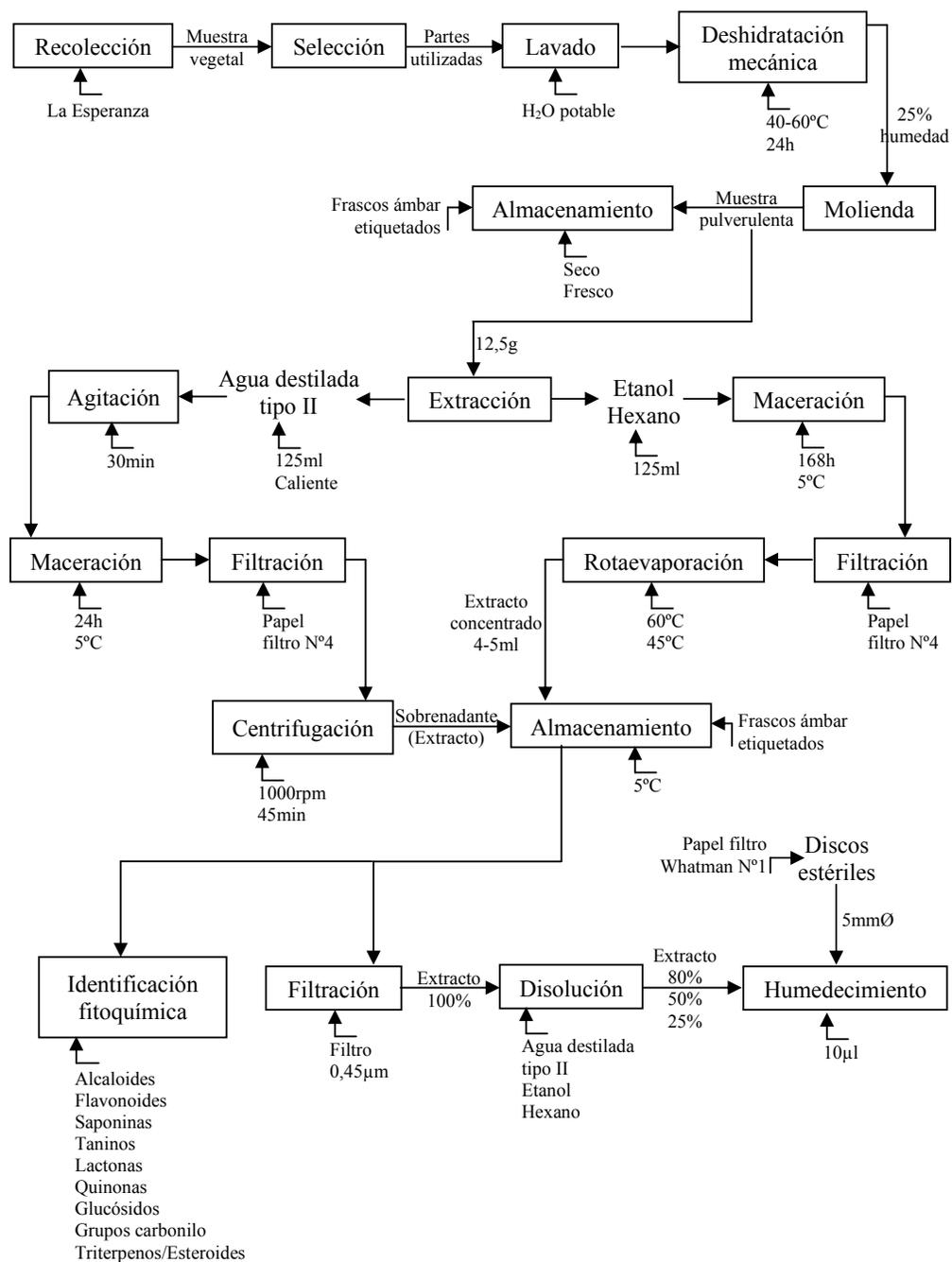
**Cuadro 2.1 Procedimiento para la recolección de datos, determinación e identificación de las muestras vegetales**



## 2.3.3.2. Fase de Laboratorio

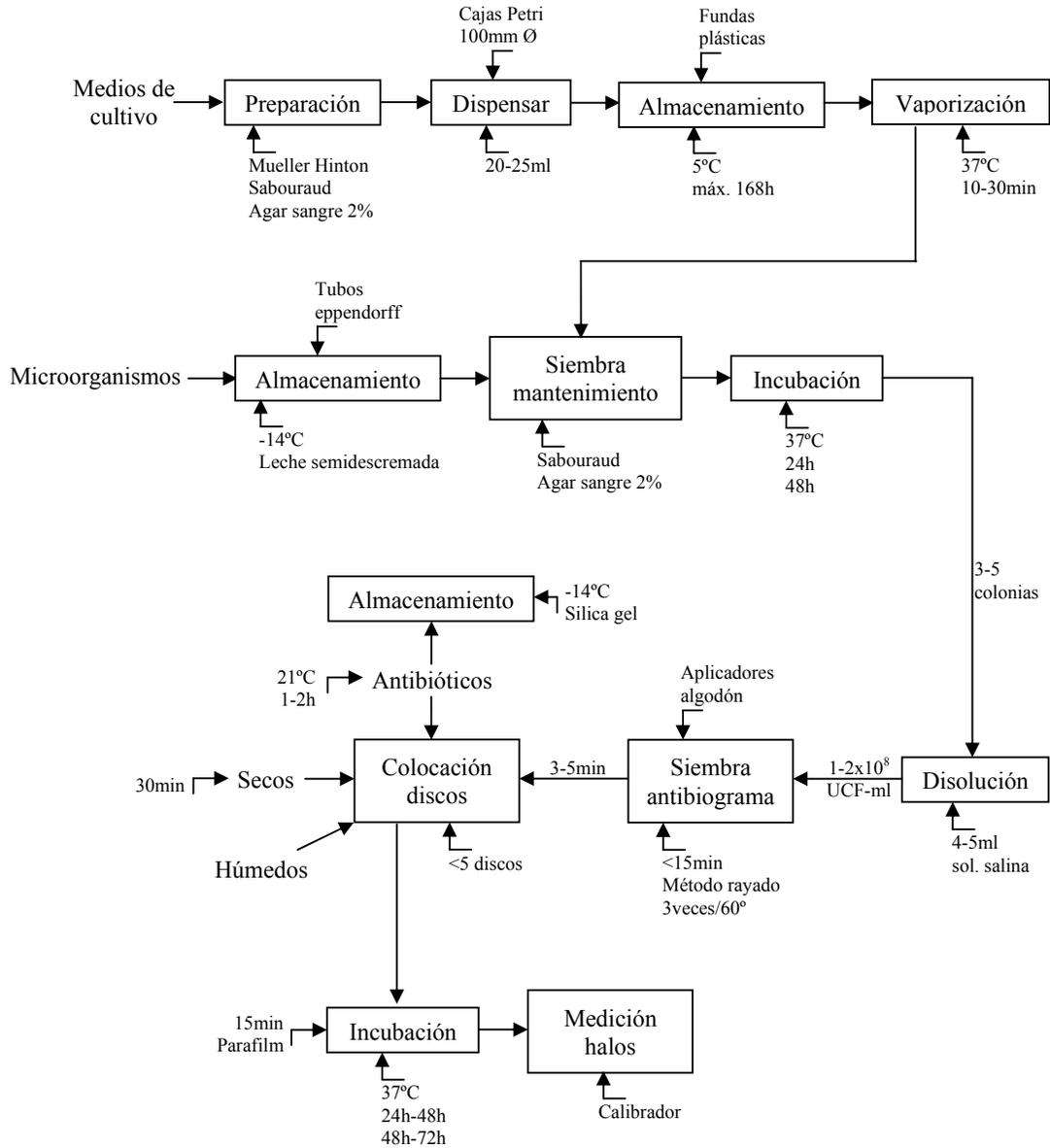
### 2.3.3.2.1. Preparación de extractos y análisis fitoquímico (cuadro 2.2)

**Cuadro 2.2 Procedimiento para la recolección y acondicionamiento de muestras vegetales. Extracción, dilución, preparación de sensibilizadores e identificación fitoquímica de los extractos vegetales.**



### 2.3.3.2. Análisis microbiológico (cuadro 2.3)

**Cuadro 2.3 Procedimiento para la preparación y siembra en medios de cultivo para mantenimiento y antibiograma de microorganismos. Incubación y toma de datos.**



## 2.4. Período de tiempo de investigación

Inició en octubre del 2009 con los siguientes tiempos de duración:

- Encuestas a los pobladores de la parroquia La Esperanza - Imbabura, seguida de la tabulación de datos, selección e identificación de las especies vegetales a utilizarse: 2 meses.
- La fase de laboratorio: alrededor de 8 meses; de los cuales, la recolección y acondicionamiento del material vegetal, seguido de la preparación de los extractos: 2 meses, el análisis microbiológico: 5 meses y el análisis fitoquímico: 1 mes.

## 2.5. Diseño experimental

Se aplicó un diseño experimental factorial, completo y balanceado, con cuatro factores:

- Factor A: Extracto
  - Flor de Botoncillo en agua
  - Flor de Botoncillo en etanol
  - Flor de Botoncillo en hexano
  - Hojas y flores de Kana yuyo en agua
  - Hojas y flores de Kana yuyo en etanol
  - Hojas y flores de Kana yuyo en hexano
  - Hojas de Ortiga negra en agua
  - Hojas de Ortiga negra en etanol
  - Hojas de Ortiga negra en hexano
- Factor B: Microorganismo
  - *Candida albicans*
  - *Pseudomonas aeruginosa*
  - *Staphylococcus aureus*

- Factor C: Tipo de inhibición
  - Sensidisco húmedo al 25% de concentración del extracto
  - Sensidisco húmedo al 50% de concentración del extracto
  - Sensidisco húmedo al 80% de concentración del extracto
  - Sensidisco húmedo al 100% de concentración del extracto
  - Sensidisco seco al 25% de concentración del extracto
  - Sensidisco seco al 50% de concentración del extracto
  - Sensidisco seco al 80% de concentración del extracto
  - Sensidisco seco al 100% de concentración del extracto
  
- Factor D: Tiempo de incubación
  - Para Bacterias: 24 horas y 48 horas
  - Para Levadura: 48 horas y 72 horas

Proporcionando de este modo un modelo de 9x3x10x3 niveles, el cual constará con 4 repeticiones (Cuadro 2.4) (Com. pers. Romero, 2009).

**Cuadro 2.4 Modelo experimental para el análisis de la efectividad antimicrobiana ejercida por los extractos vegetales**

| Factores                    | Niveles | Nº de tratamientos | Repeticiones | Total |
|-----------------------------|---------|--------------------|--------------|-------|
| <i>Extracto</i>             | 9       | 432                | 4            | 1728  |
| <i>Microorganismos</i>      | 3       |                    |              |       |
| <i>Tipo de Inhibición</i>   | 8       |                    |              |       |
| <i>Tiempo de incubación</i> | 2       |                    |              |       |

En un diseño factorial con tres factores, el comportamiento de la respuesta  $Y$  puede escribirse mediante el modelo de efectos dado por:

$$\begin{aligned}
 Y_{ijklm} = & \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \delta_l + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\alpha\delta)_{il} + (\beta\gamma)_{jk} + (\beta\delta)_{jl} \\
 & + (\gamma\delta)_{kl} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + (\alpha\beta\delta)_{ijl} + (\alpha\gamma\delta)_{ikl} + (\beta\gamma\delta)_{jkl} + (\alpha\beta\gamma\delta)_{ijkl} \\
 & + \varepsilon_{ijklm}; \\
 & i = 1,2, \dots, a; j = 1,2, \dots, b; k = 1,2, \dots, c; l = 1,2, \dots, d; m = 1,2, \dots, n
 \end{aligned}$$

Donde:

$\mu$  = media general

$\alpha_i$  = efecto del nivel  $i$ -ésimo del factor A

$\beta_j$  = efecto del nivel  $j$  del factor B

$\gamma_k$  = efecto del nivel  $k$  del factor C

$\delta_l$  = efecto del nivel  $l$  del factor D

$(\alpha\beta)_{ij}, (\alpha\gamma)_{ik}, (\beta\gamma)_{jk}, (\beta\delta)_{jl}, (\gamma\delta)_{kl}$  = efecto de interacción doble en los niveles  $ij, ik, jk, jl, kl$

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}, (\alpha\beta\delta)_{ijl}, (\alpha\gamma\delta)_{ikl}, (\beta\gamma\delta)_{jkl}$  = efecto de interacción triple en los niveles  $ijk, ij, ikl, jkl$

$(\alpha\beta\gamma\delta)_{ijkl}$  = efecto de la interacción cuádruple en la combinación  $ijkl$

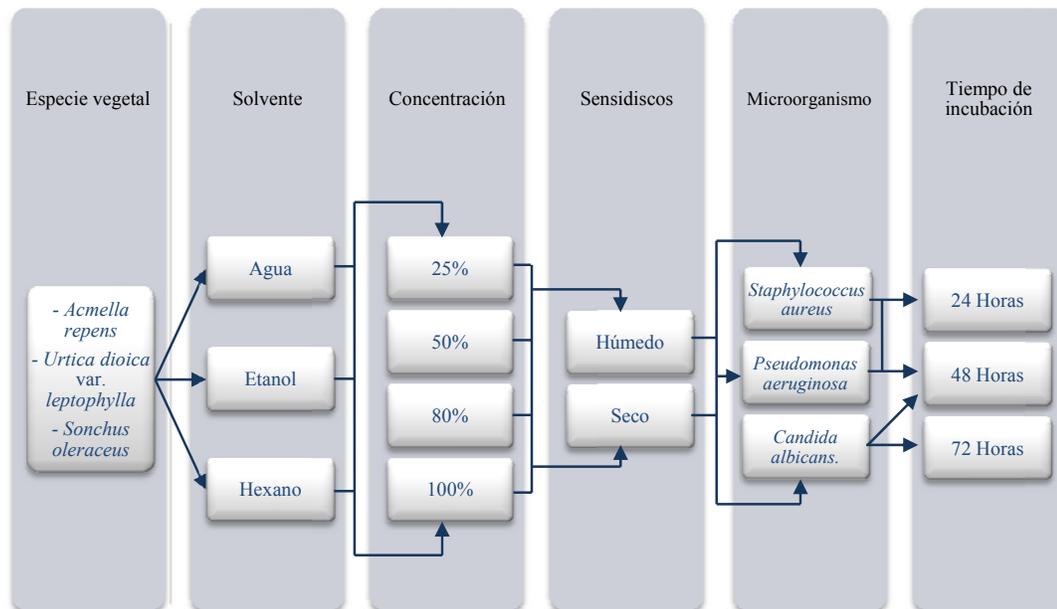
$\varepsilon_{ijklm}$  = error aleatorio en la combinación  $ijklm$

$m$  = repeticiones del experimento

(Gutiérrez y De la Vara, 2008)

Los tratamientos se realizaron de acuerdo al siguiente esquema (Cuadro 2.5):

**Cuadro 2.5 Esquema de tratamientos.**



## **2.6. Análisis de datos**

Para determinar las especies vegetales que se utilizaron, se empleó el programa el Microsoft Excel 2007.

Para evaluar el efecto individual y conjunto de las variables categóricas que presenta este estudio sobre la variable dependiente cuantitativa se utilizó los modelos factoriales de análisis de varianza (ANOVA). Posteriormente para identificar diferencias estadísticas significativas entre los factores establecidos se utilizó la prueba, a posteriori, de comparación de medias de Tukey, al 95% de confianza (Com. pers. Romero, 2009). Estos datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS versión 15.0 (2006)

## CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 3.1. Análisis de la encuesta realizada en la parroquia La Esperanza

Para determinar las especies vegetales que se utilizaron, se realizaron encuestas a los habitantes de la parroquia La Esperanza – Imbabura sobre las enfermedades bucofaríngeas y las plantas, así como las partes específicas, que utilizan para tratar dichas enfermedades.

En la tabla 3.1 se indica el total de las encuestas realizadas a los pobladores de la parroquia La Esperanza. Del total de encuestados, 48 personas, 26 conocían al menos una planta de uso medicinal para tratar enfermedades bucofaríngeas, lo cual representa el 54,17%.

**Tabla 3.1 Total de pobladores encuestados**

|                   | <i>Conocen</i> | <i>No Conocen</i> | <b>Total Encuestas</b> |
|-------------------|----------------|-------------------|------------------------|
| <i>Femenino</i>   | 25             | 17                | <b>42</b>              |
| <i>Masculino</i>  | 1              | 5                 | <b>6</b>               |
| <b>Total</b>      | <b>26</b>      | <b>22</b>         | <b>48</b>              |
| <b>Porcentaje</b> | 54,17          | 45,83             | 100                    |

La tabulación y análisis de los datos se presentan en el Anexo B. La tabla 3.2 resume las especies vegetales más utilizadas por los pobladores.

**Tabla 3.2 Especies vegetales utilizadas con mayor frecuencia por los pobladores de la parroquia La Esperanza para tratar enfermedades bucofaríngeas**

| <b>Nombre vulgar</b>   | <b>Frecuencia</b> | <b>Parte utilizada</b> | <b>Enfermedad</b>                   |
|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------|
| <i>Botoncillo</i>      | 4                 | Planta entera, Flor    | Caries                              |
| <i>Clavo de olor</i>   | 3                 | Botones florales       | Caries                              |
| <i>Kana yuyo</i>       | 3                 | Hojas, Flor            | Dolor de garganta/Caries            |
| <i>Limón</i>           | 8                 | Fruto                  | Dolor de garganta                   |
| <i>Llantén</i>         | 7                 | Hoja                   | Dolor de garganta/Caries            |
| <i>Manzanilla</i>      | 8                 | Planta entera          | Dolor de garganta                   |
| <i>Matico</i>          | 3                 | Planta entera, Hojas   | Dolor de garganta/Encías sangrantes |
| <i>Ortiga negra</i>    | 6                 | Planta entera, Hojas   | Dolor de garganta                   |
| <i>Tilo</i>            | 3                 | Flor                   | Dolor de garganta                   |
| <i>Tomate de árbol</i> | 8                 | Fruto                  | Dolor de garganta                   |
| <i>Toronjil</i>        | 3                 | Hoja                   | Dolor de garganta                   |
| <i>Verbena</i>         | 3                 | Hoja                   | Dolor de garganta                   |

Se utilizaron muestras vegetales de las especies con mayor frecuencia, menos estudiadas y que resultan de fácil acceso a todos los pobladores de la parroquia La Esperanza, como son la Ortiga negra, que se presenta con una frecuencia de 6, el Botoncillo con frecuencia de 4 y Kana yuyo con frecuencia de 3.

De las especies vegetales seleccionadas se realizaron extractos para probar sus efectos antimicrobianos.

### **3.2. Viabilidad de los extractos antimicrobianos obtenidos.**

Con el fin de evaluar el efecto individual y conjunto de los factores (variables independientes categóricas) que presenta este estudio sobre la variable dependiente cuantitativa se utilizó los modelos factoriales de análisis de varianza (ANOVA).

Para los estadísticos  $F$  del ANOVA correspondientes a los efectos principales que resultaron significativos ( $p < 0,05$ ) se utilizó la prueba de Tukey, la cual es un tipo particular de prueba que pertenece a las comparaciones múltiples post hoc o comparaciones a posteriori, con lo cual se determinó qué media aritmética en concreto difiere de las otras medias aritméticas presentadas, cuando se ha rechazado la hipótesis general: las medias aritméticas comparadas son iguales.

Es así que para determinar el efecto que causa cada muestra vegetal en el crecimiento de los diferentes microorganismos, se realizaron múltiples pruebas ANOVA y de Tukey, considerando las variables independientes categóricas relevantes. A continuación se muestran los análisis desde lo general a lo más específico:

#### **3.2.1. Análisis de datos**

La tabla 3.3 presenta los resultados obtenidos del ANOVA realizado para todos los extractos vegetales, los microorganismos, las concentraciones y los tiempos empleados. La tabla 3.3 está conformada por: las fuentes de variabilidad (FV), la suma de cuadrados (SC), los grados de libertad (gl), los cuadrados medios (CM), el

estadístico de prueba (F) y la significancia observada (p) asociados a cada estadístico *F*.

**Tabla 3.3 Pruebas generales de los efectos inter-sujetos (Resultados de la prueba ANOVA)**

| Variable dependiente: |                    | Diámetro del halo de inhibición (mm) |    |         |        |       |
|-----------------------|--------------------|--------------------------------------|----|---------|--------|-------|
| Ítem                  | FV                 | SC                                   | gl | CM      | F      | p     |
| 1                     | Planta (P)         | 290,178                              | 2  | 145,09  | 13,08  | 0,000 |
| 2                     | Solvente (S)       | 2748,29                              | 2  | 1374,15 | 123,87 | 0,000 |
| 3                     | Microorganismo (M) | 2671,24                              | 2  | 1335,62 | 120,40 | 0,000 |
| 4                     | Concentración (C)  | 530,62                               | 3  | 176,87  | 15,94  | 0,000 |
| 5                     | Disco (D)          | 521,51                               | 1  | 521,51  | 47,01  | 0,000 |
| 6                     | Tiempo (T)         | 378,13                               | 2  | 189,07  | 17,04  | 0,000 |
| 7                     | P * S              | 117,10                               | 4  | 29,27   | 2,64   | 0,032 |
| 8                     | P * M              | 274,14                               | 4  | 68,54   | 6,18   | 0,000 |
| 9                     | S * M              | 1171,53                              | 4  | 292,88  | 26,40  | 0,000 |
| 10                    | P * S * M          | 2374,54                              | 8  | 296,82  | 26,76  | 0,000 |
| 11                    | P * C              | 1856,14                              | 6  | 309,36  | 27,89  | 0,000 |
| 12                    | S * C              | 463,91                               | 6  | 77,32   | 6,97   | 0,000 |
| 13                    | P * S * C          | 344,74                               | 12 | 28,73   | 2,59   | 0,002 |
| 14                    | M * C              | 480,31                               | 6  | 80,05   | 7,22   | 0,000 |
| 15                    | P * M * C          | 275,81                               | 12 | 22,98   | 2,07   | 0,016 |
| 16                    | S * M * C          | 308,63                               | 12 | 25,72   | 2,32   | 0,006 |
| 17                    | C * D              | 271,88                               | 3  | 90,63   | 8,17   | 0,000 |
| 18                    | P * D              | 148,93                               | 2  | 74,47   | 6,71   | 0,001 |
| 19                    | S * D              | 264,67                               | 2  | 132,33  | 11,93  | 0,000 |
| 20                    | P * C * D          | 157,63                               | 6  | 26,27   | 2,37   | 0,028 |
| 21                    | S * C * D          | 502,41                               | 6  | 83,74   | 7,55   | 0,000 |
| 22                    | P * S * C * D      | 245,16                               | 12 | 20,43   | 1,84   | 0,037 |
| 23                    | M * C * D          | 389,60                               | 6  | 64,93   | 5,85   | 0,000 |
| 24                    | P * S * D          | 195,26                               | 4  | 48,81   | 4,40   | 0,002 |
| 25                    | S * M * C * D      | 268,64                               | 12 | 22,39   | 2,02   | 0,020 |
| 26                    | P * M * D          | 47,67                                | 4  | 11,92   | 1,07   | 0,368 |
| 27                    | S * M * D          | 37,35                                | 4  | 9,34    | 0,84   | 0,499 |
| 28                    | P * S * M * D      | 131,54                               | 8  | 16,44   | 1,48   | 0,159 |
| 29                    | P * S * M * C      | 317,56                               | 24 | 13,23   | 1,19   | 0,237 |
| 30                    | P * M * C * D      | 154,77                               | 12 | 12,88   | 1,16   | 0,305 |
| 31                    | M * D              | 23,86                                | 2  | 11,93   | 1,08   | 0,341 |
| 32                    | P * S * M * C * D  | 245,80                               | 24 | 10,24   | 0,92   | 0,570 |
| 33                    | P * T              | 16,36                                | 4  | 4,09    | 0,37   | 0,831 |
| 34                    | S * T              | 61,87                                | 4  | 15,47   | 1,39   | 0,234 |
| 35                    | P * S * T          | 88,57                                | 8  | 11,07   | 1,00   | 0,436 |
| 36                    | M * T              | 8,19                                 | 1  | 8,19    | 0,74   | 0,390 |
| 37                    | P * M * T          | 60,57                                | 2  | 30,28   | 2,73   | 0,066 |
| 38                    | S * M * T          | 24,78                                | 2  | 12,39   | 1,12   | 0,328 |
| 39                    | P * S * M * T      | 43,26                                | 4  | 10,82   | 0,96   | 0,420 |
| 40                    | C * T              | 6,46                                 | 6  | 1,08    | 0,10   | 0,997 |
| 41                    | P * C * T          | 72,56                                | 12 | 6,05    | 0,55   | 0,886 |
| 42                    | S * C * T          | 47,91                                | 12 | 3,99    | 0,36   | 0,977 |
| 43                    | P * S * C * T      | 49,59                                | 24 | 2,07    | 0,19   | 1,000 |
| 44                    | M * C * T          | 46,94                                | 3  | 15,65   | 1,41   | 0,238 |
| 45                    | P * M * C * T      | 95,91                                | 6  | 15,99   | 1,44   | 0,195 |
| 46                    | S * M * C * T      | 28,76                                | 6  | 4,79    | 0,43   | 0,858 |

| Ítem         | FV                       | SC       | gl  | CM   | F    | p     |
|--------------|--------------------------|----------|-----|------|------|-------|
| 47           | <i>P * S * M * C * T</i> | 40,87    | 12  | 3,41 | 0,31 | 0,988 |
| 48           | <i>D * T</i>             | 1,34     | 2   | 0,67 | 0,06 | 0,941 |
| 49           | <i>P * D * T</i>         | 14,70    | 4   | 3,67 | 0,33 | 0,857 |
| 50           | <i>S * D * T</i>         | 0,60     | 4   | 0,15 | 0,01 | 1,000 |
| 51           | <i>P * S * D * T</i>     | 44,37    | 8   | 5,55 | 0,50 | 0,857 |
| 52           | <i>M * D * T</i>         | 0,15     | 1   | 0,15 | 0,01 | 0,908 |
| 53           | <i>P * M * D * T</i>     | 13,63    | 2   | 6,81 | 0,61 | 0,541 |
| 54           | <i>S * M * D * T</i>     | 7,78     | 2   | 3,89 | 0,35 | 0,704 |
| 55           | <i>P * S * M * D * T</i> | 30,39    | 4   | 7,60 | 0,69 | 0,602 |
| 56           | <i>C * D * T</i>         | 40,29    | 6   | 6,72 | 0,61 | 0,726 |
| 57           | <i>P * C * D * T</i>     | 45,21    | 12  | 3,77 | 0,34 | 0,982 |
| 58           | <i>S * C * D * T</i>     | 32,32    | 12  | 2,69 | 0,24 | 0,996 |
| 59           | <i>P * S * C * D * T</i> | 84,38    | 24  | 3,52 | 0,32 | 0,999 |
| 60           | <i>M * C * D * T</i>     | 12,61    | 3   | 4,20 | 0,38 | 0,768 |
| 61           | <i>P * M * C * D * T</i> | 52,59    | 6   | 8,77 | 0,79 | 0,578 |
| 62           | <i>S * M * C * D * T</i> | 36,34    | 6   | 6,06 | 0,55 | 0,773 |
| <b>Total</b> |                          | 19318,82 | 419 |      |      |       |

En la tabla 3.3 los ítems del 1 al 6, recogen los efectos principales, es decir, los efectos individuales de los factores incluidos en el modelo. Los valores de  $p < 0,05$  indican que los grupos definidos por estas variables poseen diámetros de halo de inhibición medios, significativamente diferentes.

Los ítems del 7 al 62, contienen información sobre el efecto de las diferentes interacciones. El estadístico  $F$  correspondiente a los ítems del 7 al 25, lleva asociado un valor  $p < 0,05$ , lo cual indica que las interacciones entre los factores poseen un efecto significativo sobre el diámetro del halo de inhibición; a diferencia de lo que se muestra en los ítems del 26 al 62, donde el estadístico  $F$  asociado a un valor  $p > 0,05$  indica que estas interacciones no difieren en el diámetro del halo, es decir, no poseen un efecto significativo sobre la variable dependiente.

Considerando los factores que mostraron diferencias significativas en los efectos principales, se realizó la prueba de Tukey, cuyos resultados se muestran en las siguientes tablas:

En la tabla 3.4 se muestran los resultados obtenidos considerando solo la variable categórica: *Planta (P)* (muestras vegetales). Como se puede apreciar la Ortega negra presentó el valor mayor (5,01mm) en la media del diámetro del halo de

inhibición en el crecimiento de los tres microorganismos (*Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*), seguida por el Kana yuyo (4,35mm) y finalmente el Botoncillo (3,94mm).

Los controles negativos, con los tres solventes de extracción, utilizados en la experimentación también mostraron halos de inhibición que en promedio presentó un valor de 2,86mm.

**Tabla 3.4 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey generales (Muestras vegetales)**

| Media del diámetro del halo de inhibición (mm) |     |             |      |      |
|--|-----|-------------|------|------|
| Muestra vegetal                                | N   | Subconjunto |      |      |
|  | 1   | 2           | 3    | 1    |
| <i>Control</i>                                 | 180 | 2,86        |      |      |
| <i>Botoncillo</i>                              | 576 |             | 3,94 |      |
| <i>Kana yuyo</i>                               | 576 |             | 4,35 |      |
| <i>Ortiga negra</i>                            | 576 |             |      | 5,01 |

La tabla 3.5 muestra, con un intervalo de confianza al 95%, los valores en milímetros del límite superior e inferior entre los cuales se encuentra el diámetro del halo de inhibición. Para la Ortiga negra  $4,74 \leq \mu \leq 5,28$ mm, para el Kana yuyo  $4,08 \leq \mu \leq 4,62$ mm y para el Botoncillo  $3,67 \leq \mu \leq 4,22$ mm. Como se puede observar solo entre el Kana yuyo y el Botoncillo existe traslape de datos, mientras que la Ortiga negra presenta valores mucho más altos, haciéndola de esta manera la muestra vegetal con mayor poder inhibitorio en el crecimiento de los microorganismos.

**Tabla 3.5 Intervalos generales de confianza al 95% (Muestra vegetal)**

| Variable dependiente: Diámetro del halo de inhibición (mm) |       |              |                                |                 |
|--|-------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| Muestra vegetal  | Media | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|  |       |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Botoncillo</i>  | 3,94  | 0,14         | 3,67                           | 4,22            |
| <i>Kana yuyo</i>   | 4,35  | 0,14         | 4,08                           | 4,62            |
| <i>Ortiga negra</i>  | 5,01  | 0,14         | 4,74                           | 5,28            |
| <i>Control</i>   | 2,97  | 0,26         | 2,46                           | 3,48            |

En cuanto a los solventes utilizados para la extracción de los principios activos presentes en las muestras vegetales, el que presentó una media mayor del diámetro del halo de inhibición en el crecimiento de los microorganismos empleados

fue el etanol con 6,05mm y límites entre  $5,81 \leq \mu \leq 6,33$ mm, con un intervalo de confianza al 95%; seguido por el hexano con 3,75mm y  $3,46 \leq \mu \leq 3,99$ mm; y finalmente el agua con 3,08mm y  $2,92 \leq \mu \leq 3,43$ mm; como se muestra en las tablas 3.6 y 3.7, respectivamente. Los valores de los diámetros del halo de inhibición no se traslapan en ninguno de los casos, es decir, cada solvente presenta un nivel distinto de inhibición en el crecimiento microbiano.

**Tabla 3.6 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey generales (Solventes de extracción)**

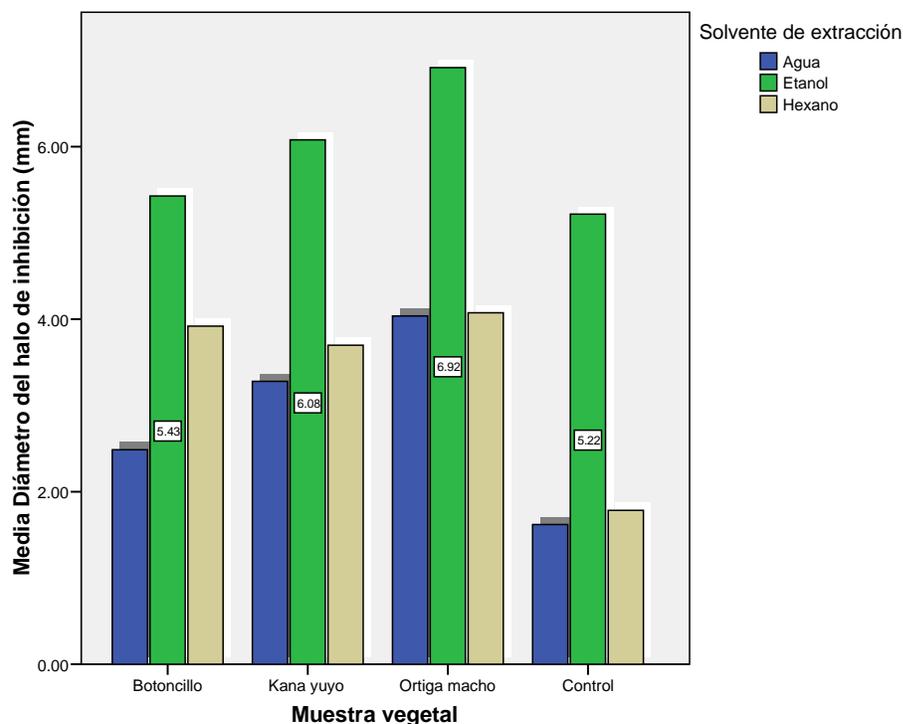
| Media del diámetro del halo de inhibición (mm) |     |             |      |      |
|--|-----|-------------|------|------|
| Solvente de extracción                         | N   | Subconjunto |      |      |
|  | 1   | 2           | 3    | 1    |
| <i>Agua</i>                                    | 652 | 3,08        |      |      |
| <i>Hexano</i>                                  | 620 |             | 3,75 |      |
| <i>Etanol</i>                                  | 636 |             |      | 6,05 |

**Tabla 3.7 Intervalos generales de confianza al 95% (Solvente de extracción)**

Variable dependiente: Diámetro del halo de inhibición (mm)

| Solvente de extracción | Media | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|------------------------|-------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|                        |       |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Agua</i>            | 3,18  | 0,13         | 2,92                           | 3,43            |
| <i>Etanol</i>          | 6,07  | 0,13         | 5,81                           | 6,33            |
| <i>Hexano</i>          | 3,72  | 0,13         | 3,46                           | 3,99            |

En la figura 3.1 se presentan los resultados obtenidos al analizar el efecto de los extractos vegetales sobre el crecimiento microbiano en general, haciendo énfasis en aquellos que presentaron los valores más altos, de los cuales, la Ortiga negra en etanol presentó valores de la media del diámetro del halo de inhibición de 6,92mm con límites entre  $6,44 \leq \mu \leq 7,39$ mm; seguido del Kana yuyo en etanol con 6,08mm y  $5,61 \leq \mu \leq 6,55$ mm; y en tercer lugar de Botoncillo en etanol con 5,43mm y  $4,69 \leq \mu \leq 5,90$ mm. Para estos extractos el intervalo de confianza al 95 % presenta límites entre los cuales los datos de los halos de inhibición se traslapan entre sí, es decir que comparten valores de diámetro de halo de inhibición.



**Figura 3.1** Media del diámetro del halo de inhibición, en forma general, según la muestra vegetal y el solvente de extracción

Con respecto a los microorganismos utilizados en el ensayo experimental, el que presentó mayor sensibilidad al ser analizado con todos los extractos en general fue *Staphylococcus aureus* con una media del diámetro de halo de inhibición de 5,22mm, seguido por *Candida albicans* con 5,04mm y finalmente *Pseudomonas aeruginosa* con un diámetro de 2,60mm; como se muestra en la tabla 3.8.

**Tabla 3.8** Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey general (Microorganismos bucofaringeos)

| Microorganismo bucofaringeo   | Diámetro del halo de inhibición (mm) |             |      |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|------|
|                               | N                                    | Subconjunto |      |
|                               | 1                                    | 2           | 1    |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 636                                  | 2,60        |      |
| <i>Candida albicans</i>       | 644                                  |             | 5,04 |
| <i>Staphylococcus aureus</i>  | 628                                  |             | 5,22 |

En la tabla 3.9 se indica los límites entre los cuales se encuentran los halos de inhibición para el crecimiento de *Staphylococcus aureus* son  $4,96 \leq \mu \leq 5,48\text{mm}$ ; para *Candida albicans*  $4,86 \leq \mu \leq 5,38\text{mm}$  y *Pseudomonas aeruginosa*  $2,37 \leq \mu \leq 2,89\text{mm}$ , con un intervalo de confianza al 95%. En el caso de *Staphylococcus aureus*

y *Candida albicans* los valores se traslapan, indicando que la susceptibilidad para estos microorganismos es relativamente la misma a determinadas concentraciones del extracto más efectivo para cada uno.

**Tabla 3.9 Intervalos generales de confianza al 95% (Microorganismo bucofaríngeo)**

| Variable dependiente:<br>Microorganismo bucofaríngeo | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|--|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|  | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|  |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Candida albicans</i>                              | 5,12                                 | 0,13         | 4,86                           | 5,38            |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                        | 2,63                                 | 0,13         | 2,37                           | 2,89            |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                         | 5,22                                 | 0,13         | 4,96                           | 5,48            |

### 3.2.2. Análisis para cada microorganismo

Para determinar el efecto inhibitorio que causa cada extracto vegetal en el crecimiento microbiano, se realizaron pruebas de ANOVA y Tukey para *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* por separado.

Una vez determinado el extracto vegetal con el mayor nivel de inhibición se procedió a analizar la concentración más efectiva, en disco húmedo y seco, además del tiempo de incubación.

#### 3.2.2.1. Análisis para *Candida albicans*

Con el fin de determinar si existen diferencias significativas en los factores categóricos principales que justifiquen diferencias entre los diámetros de los halos de inhibición, se realizó la prueba de ANOVA (tabla 3.10), considerando las variables extracto, concentración, estado de disco y tiempo, pertenecientes a *Candida albicans*.

**Tabla 3.10 Pruebas de los efectos inter-sujetos para *Candida albicans* (Resultados de la prueba ANOVA)**

| Variable dependiente: |                          | Diámetro del halo de inhibición (mm) |     |        |       |       |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----|--------|-------|-------|
| Ítem                  | FV                       | SC                                   | gl  | CM     | F     | p     |
| 1                     | <i>Extracto (E)</i>      | 2034,56                              | 10  | 203,46 | 17,23 | 0,000 |
| 2                     | <i>Concentración (C)</i> | 375,66                               | 3   | 125,22 | 10,60 | 0,000 |
| 3                     | <i>Disco (D)</i>         | 185,38                               | 1   | 185,38 | 15,70 | 0,000 |
| 4                     | <i>Tiempo (T)</i>        | 40,79                                | 1   | 40,79  | 3,45  | 0,064 |
| 5                     | <i>E * C</i>             | 2293,70                              | 24  | 95,57  | 8,09  | 0,000 |
| 6                     | <i>E * D</i>             | 294,59                               | 10  | 29,46  | 2,50  | 0,006 |
| 7                     | <i>C * D</i>             | 98,36                                | 3   | 32,79  | 2,78  | 0,041 |
| 8                     | <i>E * C * D</i>         | 856,53                               | 24  | 35,69  | 3,02  | 0,000 |
| 9                     | <i>E * T</i>             | 37,36                                | 10  | 3,74   | 0,32  | 0,977 |
| 10                    | <i>C * T</i>             | 2,18                                 | 3   | 0,73   | 0,06  | 0,980 |
| 11                    | <i>E * C * T</i>         | 51,86                                | 24  | 2,16   | 0,18  | 1,000 |
| 12                    | <i>D * T</i>             | 0,13                                 | 1   | 0,13   | 0,01  | 0,916 |
| 13                    | <i>E * D * T</i>         | 2,13                                 | 10  | 0,21   | 0,02  | 1,000 |
| 14                    | <i>C * D * T</i>         | 14,03                                | 3   | 4,68   | 0,40  | 0,756 |
| 15                    | <i>E * C * D * T</i>     | 30,49                                | 24  | 1,27   | 0,11  | 1,000 |
| <b>Total</b>          |                          | 6317,77                              | 151 |        |       |       |

En la tabla 3.10 del ANOVA, los ítems del 1 al 4 recogen los efectos principales del modelo. Los valores de  $p < 0,05$  indican que los grupos definidos por las tres primeras variables (ítems del 1 al 3), poseen diámetros de halo de inhibición significativamente diferentes, a diferencia del la última variable (ítem 4), en la cual se puede apreciar un valor de  $p = 0,064$ , indicando que no existen diferencias significativas en el diámetro del halo de inhibición.

Los ítems del 5 al 15, contienen información sobre el efecto de las diferentes interacciones. En los ítems del 5 al 8, el nivel de significancia  $p < 0,05$  indica que entre estas interacciones existen diferencias significativas en el diámetro de los halos de inhibición. Para los ítems del 9 al 15, el nivel de significancia  $p > 0,05$  indica que estas interacciones no difieren significativamente en la variable dependiente.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la prueba de ANOVA (tabla 3.10), se analizaron los primeros tres efectos principales con la prueba de Tukey para determinar que variables fueron las que presentaron mejores resultados.

La tabla 3.11 muestra los resultados de la prueba de Tukey realizada para los extractos vegetales, mientras que la tabla 3.12 muestra, con un intervalo de confianza al 95%, los límites superior e inferior entre los cuales se encuentran los diámetros del halo de inhibición.

**Tabla 3.11 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para *Candida albicans* (Extracto vegetal)**

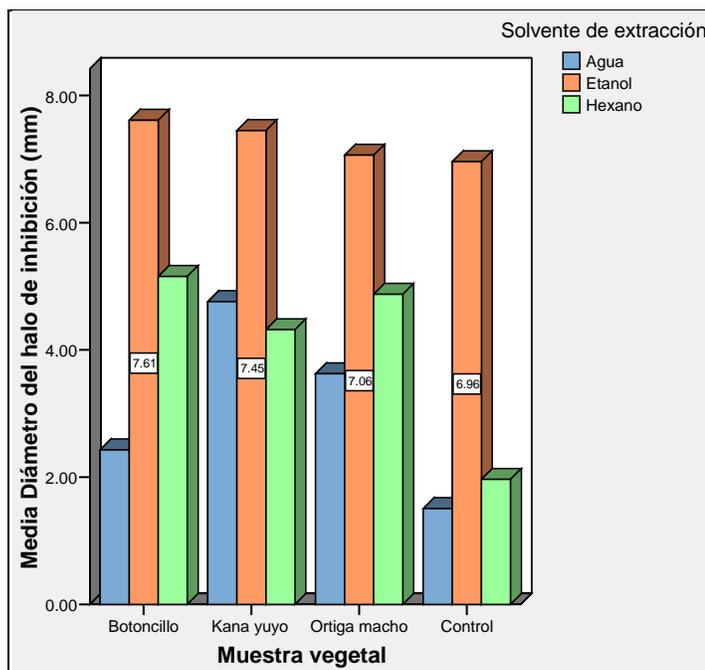
| Extracto vegetal              | Diámetro del halo de inhibición (mm) |             |      |      |      |      |      |      |       |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                               | N                                    | Subconjunto |      |      |      |      |      |      |       |
|                               | 1                                    | 2           | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 1     |
| <i>Control Agua</i>           | 32                                   | 1,51        |      |      |      |      |      |      |       |
| <i>Control Hexano</i>         | 16                                   | 1,96        | 1,96 |      |      |      |      |      |       |
| <i>Botoncillo en Agua</i>     | 64                                   | 2,43        | 2,43 | 2,43 |      |      |      |      |       |
| <i>Ortiga negra en Agua</i>   | 64                                   | 3,63        | 3,63 | 3,63 | 3,63 |      |      |      |       |
| <i>Kana yuyo en Hexano</i>    | 64                                   |             | 4,32 | 4,32 | 4,32 |      |      |      |       |
| <i>Kana yuyo en Agua</i>      | 64                                   |             |      | 4,76 | 4,76 | 4,76 |      |      |       |
| <i>Ortiga negra en Hexano</i> | 64                                   |             |      | 4,88 | 4,88 | 4,88 | 4,88 |      |       |
| <i>Botoncillo en Hexano</i>   | 64                                   |             |      |      | 5,15 | 5,15 | 5,15 | 5,15 |       |
| <i>Control Etanol</i>         | 20                                   |             |      |      |      | 6,96 | 6,96 | 6,96 |       |
| <i>Ortiga negra en Etanol</i> | 64                                   |             |      |      |      | 7,06 | 7,06 | 7,06 |       |
| <i>Kana yuyo en Etanol</i>    | 64                                   |             |      |      |      |      | 7,45 | 7,45 |       |
| <i>Botoncillo en Etanol</i>   | 64                                   |             |      |      |      |      |      | 7,61 |       |
| <i>Fluconazol</i>             | 34                                   |             |      |      |      |      |      |      | 29,14 |

**Tabla 3.12 Intervalos de confianza al 95% para *Candida albicans* (Extracto vegetal)**

| Extracto vegetal              | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|                               | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|                               |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Botoncillo en Agua</i>     | 2,43                                 | 0,45         | 1,54                           | 3,31            |
| <i>Botoncillo en Etanol</i>   | 7,61                                 | 0,45         | 6,73                           | 8,49            |
| <i>Botoncillo en Hexano</i>   | 5,15                                 | 0,45         | 4,27                           | 6,04            |
| <i>Kana yuyo en Agua</i>      | 4,76                                 | 0,45         | 3,88                           | 5,64            |
| <i>Kana yuyo en Etanol</i>    | 7,45                                 | 0,45         | 6,57                           | 8,33            |
| <i>Kana yuyo en Hexano</i>    | 4,32                                 | 0,45         | 3,43                           | 5,20            |
| <i>Ortiga negra en Agua</i>   | 3,63                                 | 0,45         | 2,74                           | 4,51            |
| <i>Ortiga negra en Etanol</i> | 7,06                                 | 0,45         | 6,18                           | 7,95            |
| <i>Ortiga negra en Hexano</i> | 4,87                                 | 0,45         | 3,99                           | 5,76            |
| <i>Control Agua</i>           | 1,50                                 | 0,64         | 0,25                           | 2,75            |
| <i>Control Etanol</i>         | 6,96                                 | 0,80         | 5,38                           | 8,54            |
| <i>Control Hexano</i>         | 1,96                                 | 0,90         | 0,20                           | 3,73            |
| <i>Fluconazol</i>             | 29,14                                | 0,62         | 27,93                          | 30,35           |

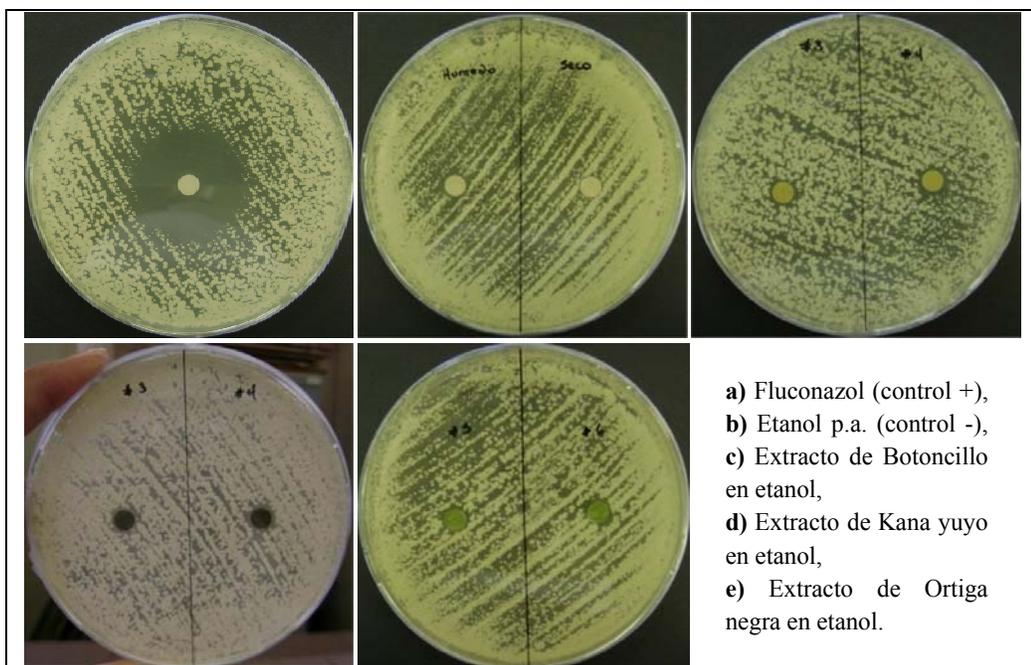
En la tabla 3.11 y 3.12, se muestra que el control positivo (Fluconazol), utilizado en los ensayos tiene una media del diámetro del halo de inhibición de 29,14mm y presenta límites entre  $27,93 \leq \mu \leq 30,35\text{mm}$ .

La figura 3.2 muestra los datos más relevantes de las tablas 3.11 y 3.12, de la cual, los efectos del extracto de Botoncillo en etanol presentó la media del diámetro del halo de inhibición mayor (7,61mm), en el crecimiento de *Candida albicans* con valores entre  $6,73 \leq \mu \leq 8,49\text{mm}$ , seguido por Kana yuyo en etanol con 7,45mm y  $6,57 \leq \mu \leq 8,33\text{mm}$ , y finalmente por Ortiga negra en etanol con 7,06mm y  $6,18 \leq \mu \leq 7,95\text{mm}$ . Los diámetros de los halos de inhibición de los tres extractos muestran traslapes entre sí.



**Figura 3.2** Media del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* según la muestra vegetal y el solvente de extracción

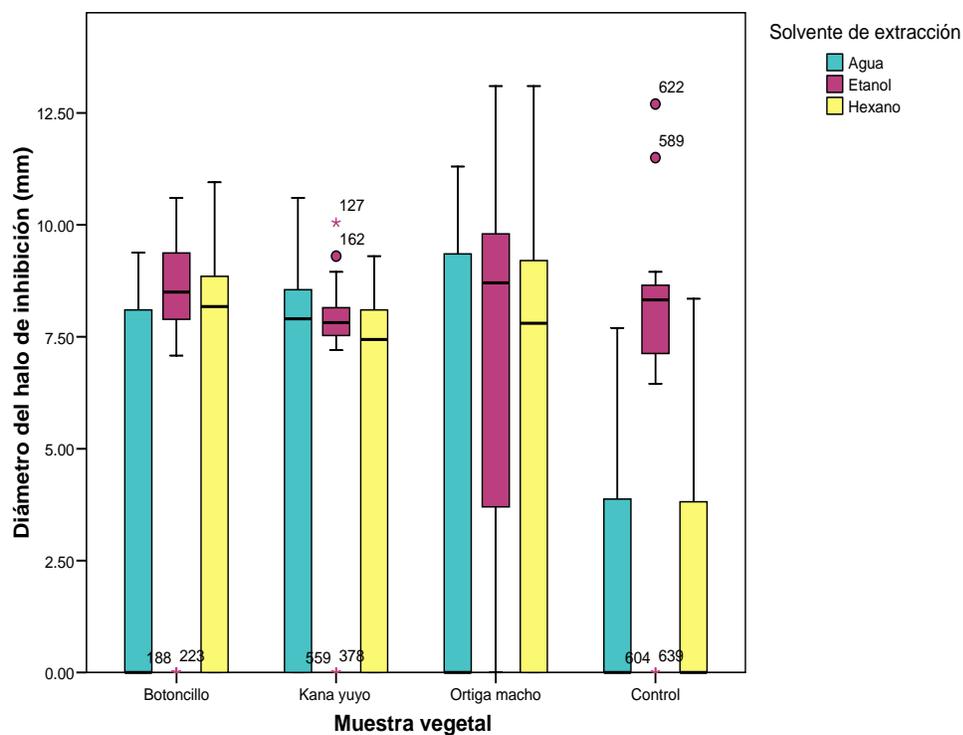
La figura 3.3 muestra los halos de inhibición obtenidos al ensayar *Candida albicans* con los extractos de mayor efectividad, además de los controles positivo y negativo.



**Figura 3.3 Resultados de los ensayos con extractos etanólicos de las tres especies vegetales para *Candida albicans* y sus respectivos controles.**

La figura 3.4 muestra el diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición según el extracto vegetal. Este diagrama proporciona una visión general de la simetría de la distribución de los datos.

La caja contiene el 50% de los datos de los casos centrales, donde el extremo superior representa el percentil 75 (3<sup>ra</sup> bisagra de Tukey) y el extremo inferior el percentil 25 (1<sup>ra</sup> bisagra de Tukey). La línea dentro de la caja representa la mediana. Las dos barras verticales (Bigotes), determinan la distancia o rango del 95% de los casos y el valor más grande y más pequeño que no llega a ser atípico. El círculo representa los valores atípicos, valores alejados más de 1,5 longitudes de caja del percentil 75; mientras el asterisco representa los valores extremos, valores alejados más de 3 longitudes de caja del percentil 75.



**Figura 3.4 Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* según el extracto vegetal**

Al comparar todos los extractos, la mayoría de datos están muy dispersos y la mediana no se encuentra en el centro del rectángulo, lo que indica que la distribución no es simétrica. Por otra parte, entre el extracto de Botoncillo y Kana yuyo en etanol los valores no son tan dispersos entre sí, es decir que no existe variabilidad entre ellos, lo que proporciona un valor de media más alto que las cajas con datos más dispersos.

En la figura 3.5 se muestra los resultados de los efectos del sensidisco húmedo y seco a las 48h y 72h de incubación. Como se puede apreciar, no hay diferencias significativas en el diámetro de halo de inhibición entre los tiempos de incubación, pero si entre los estados del sensidisco, lo cual concuerda con lo presentado en el valor de  $p$  de los ítems 3 y 4 de la tabla 3.10.

Los resultados presentados en la figura 3.5, muestran que el sensidisco húmedo tuvo medias de diámetro del halo de inhibición mayores (5,59mm) que el sensidisco seco (4,50mm) y estas son aún mayores a las 48h (5,87mm) que a las 72h (5,30mm).

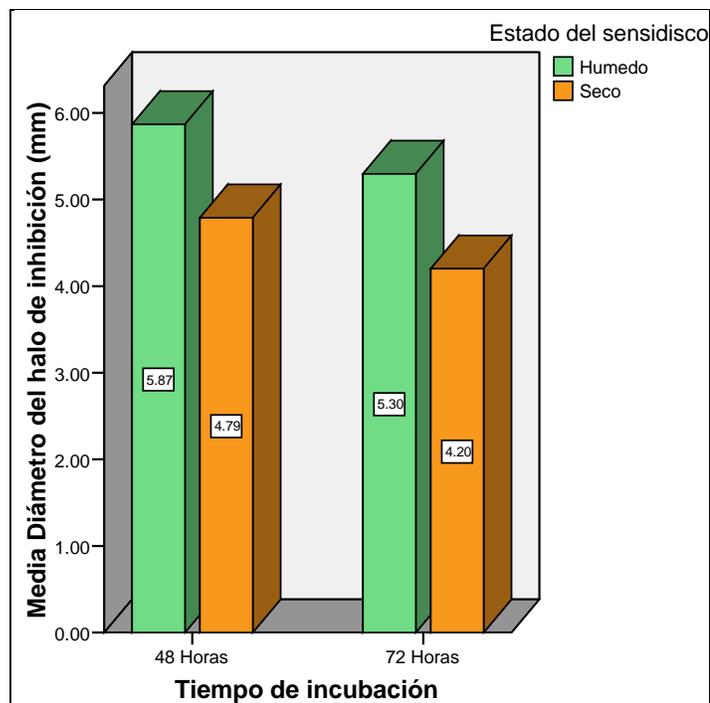


Figura 3.5 Media del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos

La tabla 3.13 indica que los límites entre los cuales se encuentran los halos de inhibición para *Candida albicans* según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos, con un intervalo de confianza al 95, son:

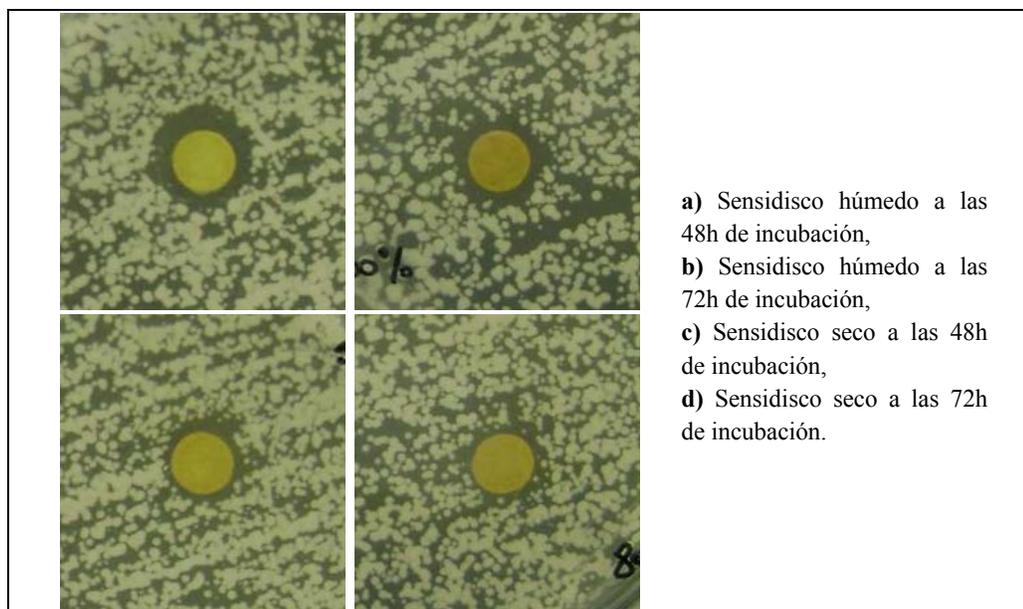
- $5,41 \leq \mu \leq 6,53\text{mm}$  en el caso del sensidisco húmedo a las 48h,
- $4,82 \leq \mu \leq 5,94\text{mm}$  para sensidisco húmedo a las 72h,
- $4,94 \leq \mu \leq 6,04\text{mm}$  para sensidisco seco a las 48h y
- $4,31 \leq \mu \leq 5,41\text{mm}$  en el caso del sensidisco seco a las 72h.

Tabla 3.13 Intervalos de confianza al 95% para *Candida albicans* (Estado del sensidisco \* Tiempo de incubación)

| Variable dependiente: |                      | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| Estado del sensidisco | Tiempo de incubación | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|                       |                      |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| Húmedo                | 48 Horas             | 5,97                                 | 0,29         | 5,41                           | 6,53            |
|                       | 72 Horas             | 5,38                                 | 0,29         | 4,82                           | 5,94            |
| Seco                  | 48 Horas             | 5,49                                 | 0,28         | 4,94                           | 6,04            |
|                       | 72 Horas             | 4,86                                 | 0,28         | 4,31                           | 5,41            |

Los límites presentados muestran traslapes de datos de los diámetros de los halos de inhibición, en los dos estados de sensidiscos y a las 48h y 72h de incubación.

La figura 3.6 muestra las fotos de los halos de inhibición obtenidos al ensayar *Candida albicans* con sensidiscos húmedos y secos, a las 48h y 72h de incubación.



**Figura 3.6 Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos y secos a las 48h y 72h de incubación para *Candida albicans*.**

### 3.2.2.1.1. Análisis para el extracto etanólico de Botoncillo (*Acmella repens*).

De acuerdo a la figura 3.2 el extracto vegetal que presenta un valor mayor de media del halo de inhibición, es el de Botoncillo en Etanol.

La tabla 3.14 muestra las características físicas del extracto utilizado para los análisis de inhibición del crecimiento de *Candida albicans*.

**Tabla 3.14 Características del Extracto de Botoncillo en Etanol**

| Características de extracto | Observación |
|-----------------------------|-------------|
| Color                       | Verde limón |
| Olor                        | Herbal      |
| Consistencia                | Líquida     |
| Volumen del filtrado        | 97 ml       |
| Volumen del concentrado     | 4,4 ml      |
| pH del concentrado          | 5,59        |

Mediante la prueba de ANOVA se analizó el efecto de las variables: concentración para cada estado de sensidisco (tipo de inhibición) y tiempo de incubación, del ensayo con el extracto etanólico de Botoncillo en *Candida albicans*.

La tabla 3.15 muestra los resultados de la prueba de ANOVA. Como se aprecia el valor de significancia del ítem 1, tiene un valor  $p < 0,05$ , indicando que los diámetros de halo de inhibición medios correspondientes al grupo definido por esta variable categórica, presentan diferencias significativas. Por el contrario, el ítem 2, muestra un valor  $p > 0,05$ , consistente con el obtenido en la tabla 3.10, confirmando que para esta variable (tiempo), no existen diferencias significativas en la media del diámetro del halo de inhibición, al igual que la variable del ítem 3 de la tabla 3.15.

**Tabla 3.15 Pruebas de los efectos inter-sujetos para *Candida albicans* ensayada con extracto etanólico de Botoncillo (Resultados de la prueba ANOVA)**

| Variable dependiente: |                        | Diámetro del halo de inhibición (mm) |    |       |      |      |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|----|-------|------|------|
| Ítem                  | FV                     | SC                                   | gl | CM    | F    | p    |
| 1                     | Tipo de inhibición (I) | 317,01                               | 9  | 35,22 | 3,89 | 0,00 |
| 2                     | Tiempo (T)             | 10,03                                | 1  | 10,03 | 1,11 | 0,30 |
| 3                     | I * T                  | 7,48                                 | 9  | 0,83  | 0,09 | 1,00 |
| <b>Total</b>          |                        | 334,52                               | 19 |       |      |      |

De acuerdo a los datos obtenidos de la prueba de ANOVA (tabla 3.15), se realizó la prueba de Tukey con el fin de determinar con cuál concentración y con qué estado de sensidisco, se alcanzó una mayor inhibición.

La tabla 3.16 muestra los resultados obtenidos del análisis con la prueba de Tukey para el tipo de inhibición, a las 48h y 72h de incubación, y la tabla 3.17 muestra los intervalos de confianza al 95%.

**Tabla 3.16 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para *Candida albicans* ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol (Tipo de inhibición)**

| Tipo de inhibición        | Diámetro del halo de inhibición (mm) |             |      |      |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------|------|------|
|                           | N                                    | Subconjunto |      |      |
|                           | 1                                    | 2           | 3    | 1    |
| Sensidisco seco al 0%     | 8                                    | 3,74        |      |      |
| Sensidisco seco al 50%    | 8                                    | 4,23        | 4,23 |      |
| Sensidisco seco al 25%    | 8                                    | 5,45        | 5,45 | 5,45 |
| Sensidisco seco al 80%    | 8                                    | 7,15        | 7,15 | 7,15 |
| Sensidisco seco al 100%   | 8                                    | 8,06        | 8,06 | 8,06 |
| Sensidisco húmedo al 100% | 8                                    | 8,37        | 8,37 | 8,37 |
| Sensidisco húmedo al 0%   | 8                                    | 8,47        | 8,47 | 8,47 |
| Sensidisco húmedo al 25%  | 8                                    |             | 9,02 | 9,02 |
| Sensidisco húmedo al 50%  | 8                                    |             |      | 9,19 |
| Sensidisco húmedo al 80%  | 8                                    |             |      | 9,42 |

Tabla 3.17 Intervalos de confianza al 95% para *Candida albicans* ensayada con extracto Botoncillo en Etanol (Tipo de inhibición)

| Tipo de inhibición        | Media | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|---------------------------|-------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|                           |       |              | Límite inferior                | Límite superior |
| Sensidisco húmedo al 0%   | 8,47  | 1,06         | 6,34                           | 10,60           |
| Sensidisco seco al 0%     | 3,74  | 1,06         | 1,62                           | 5,87            |
| Sensidisco húmedo al 25%  | 9,02  | 1,06         | 6,90                           | 11,15           |
| Sensidisco seco al 25%    | 5,45  | 1,06         | 3,32                           | 7,58            |
| Sensidisco húmedo al 50%  | 9,19  | 1,06         | 7,06                           | 11,32           |
| Sensidisco seco al 50%    | 4,23  | 1,06         | 2,11                           | 6,36            |
| Sensidisco húmedo al 80%  | 9,42  | 1,06         | 7,29                           | 11,55           |
| Sensidisco seco al 80%    | 7,15  | 1,06         | 5,02                           | 9,27            |
| Sensidisco húmedo al 100% | 8,37  | 1,06         | 6,24                           | 10,50           |
| Sensidisco seco al 100%   | 8,06  | 1,06         | 5,93                           | 10,19           |

La figura 3.7 muestra los datos más relevantes que constan en las tablas 3.16 y 3.17.

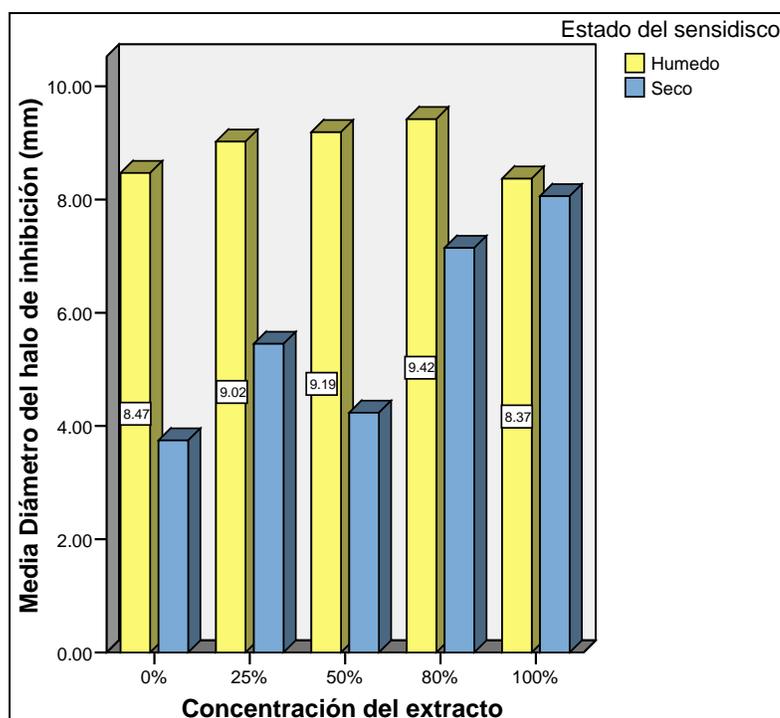
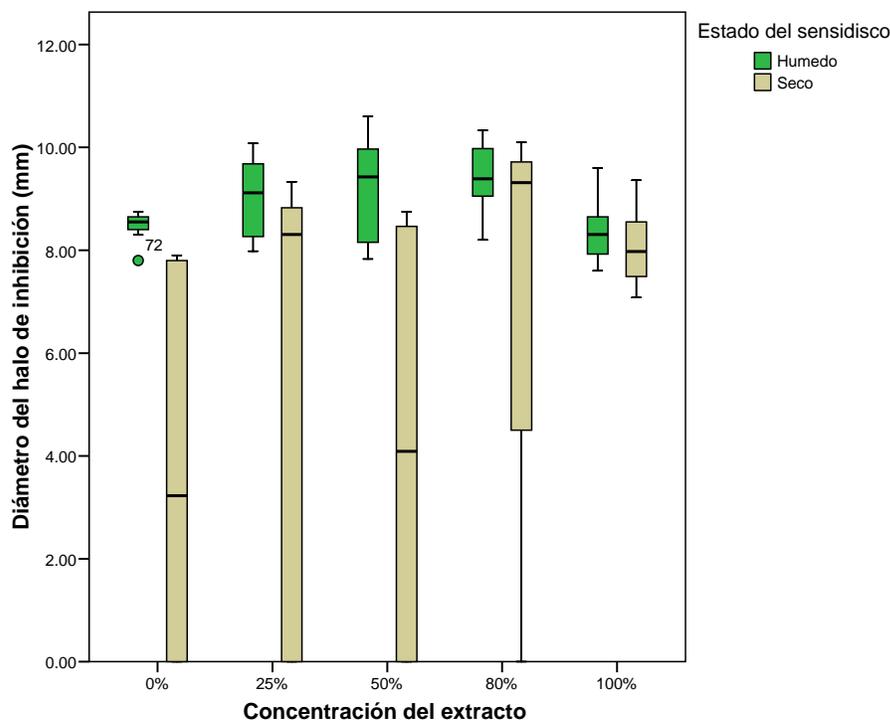


Figura 3.7 Media del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol, según la concentración del extracto para cada estado de sensidisco

El sensidisco húmedo al 80% de concentración del extracto vegetal de Botoncillo en Etanol presentó el valor más alto correspondiente a la media del diámetro del halo de inhibición en el crecimiento de *Candida albicans* (9,42mm)

y los límites del halo se encuentran entre  $7,29 \leq \mu \leq 11,55\text{mm}$ , seguido por el sensidisco húmedo al 50% de concentración con  $9,19\text{mm}$  y  $7,06 \leq \mu \leq 11,32\text{mm}$ , y en tercer lugar por el sensidisco húmedo al 25% de concentración con  $9,02\text{mm}$  y  $6,90 \leq \mu \leq 11,15\text{mm}$ . Los sensidiscos húmedos a las tres concentraciones muestran traslapes entre sí.

La figura 3.8 muestra el diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición según la concentración del extracto vegetal para cada estado de sensidisco. Al comparar todos los tipos de inhibición, la mediana no se encuentra en el centro del rectángulo para ninguno de ellos, lo que indica que la distribución no es simétrica. Por otra parte los datos que corresponden al sensidisco seco están muy dispersos en comparación a los que pertenecen al sensidisco húmedo, lo que indica que para estos últimos no existe variabilidad en los datos pertenecientes a cada concentración, proporcionando así un valor de media más alto que las cajas con datos más dispersos. Sin embargo el tipo de inhibición que presentó un valor mayor de diámetro de halo fue el sensidisco húmedo al 50%.



**Figura 3.8 Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición de *Candida albicans* ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol, según la concentración del extracto vegetal para cada estado de sensidisco**

La figura 3.9 muestra las medias de los diámetros de los halos de inhibición para cada tipo de inhibición, diferenciándolos por tiempo de incubación. Se aprecia que la variable con mayor efecto es el sensidisco húmedo (S.H.) al 50% de concentración a un tiempo de incubación de 48h (9,94mm), seguido por el sensidisco húmedo al 80% de concentración al mismo tiempo de incubación (9,74mm) y finalmente el sensidisco húmedo al 25% de concentración a las 48h de incubación (9,47mm).

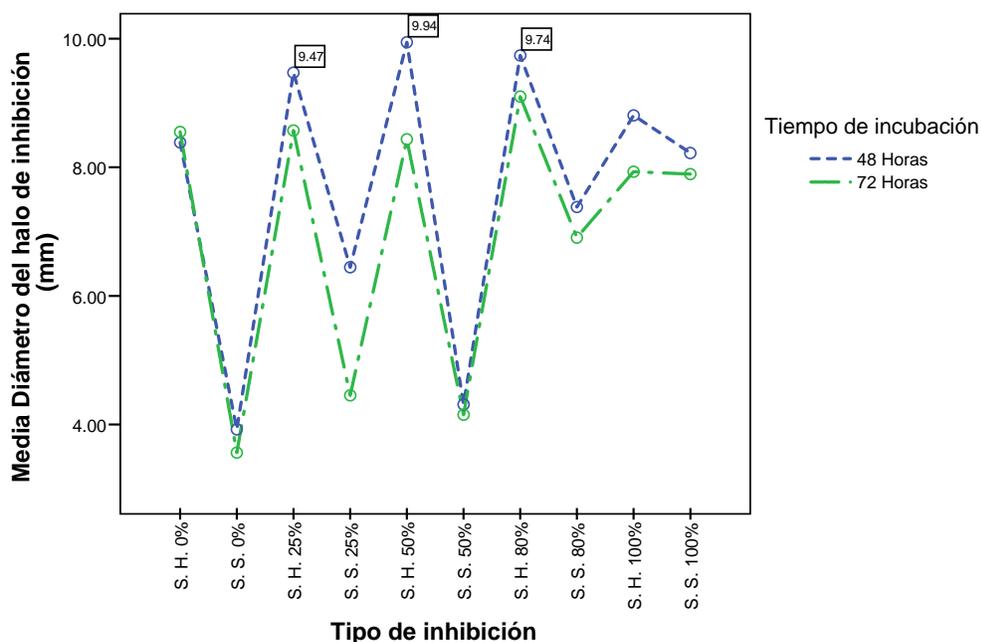
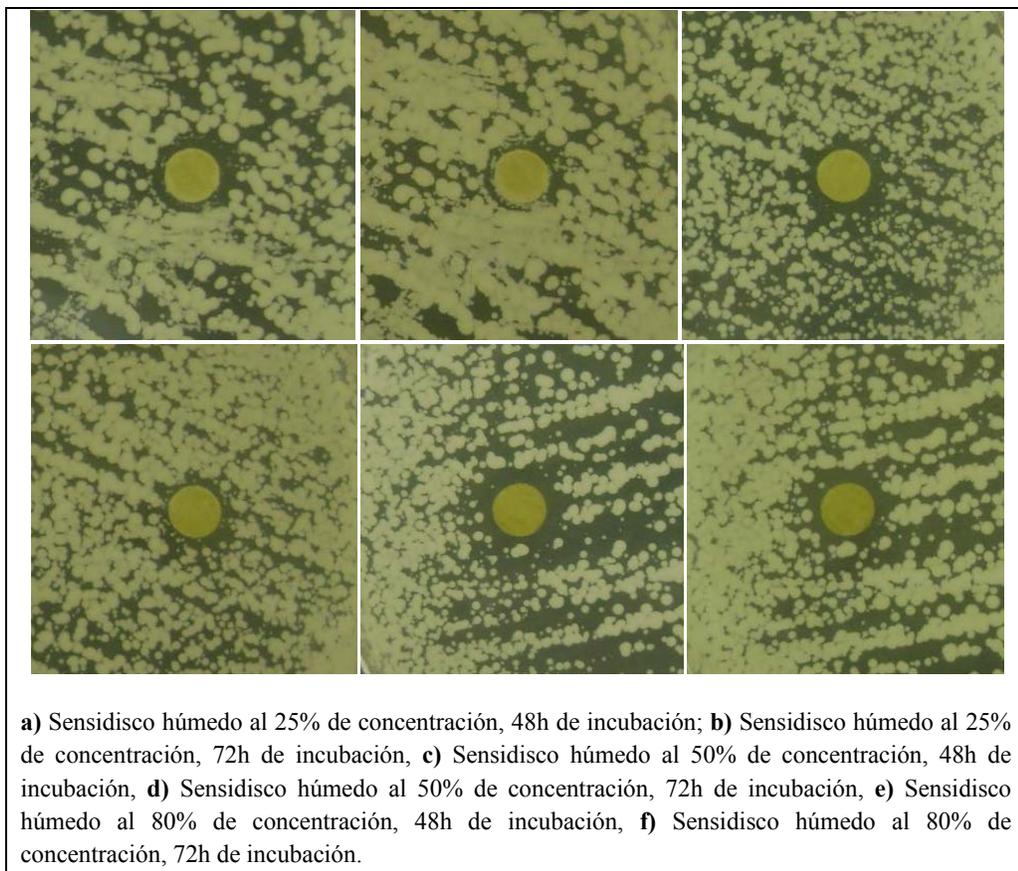


Figura 3.9 Media del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición.

En la figura 3.10 se muestra las fotos de los halos de inhibición de *Candida albicans* con el extracto de Botoncillo en etanol, utilizando sensidiscos húmedos a una concentración del 25%, 50% y 80%, a las 48h y 72h de incubación.



**Figura 3.10 Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos al 25%, 50% y 80% de concentración del extracto de Botoncillo en etanol, a las 48h y 72h de incubación para *Candida albicans*.**

En la tabla 3.18 se presentan los datos más relevantes de los límites entre los cuales se encuentran los halos de inhibición para *Candida albicans*, según el tipo de inhibición y el tiempo de incubación para el extracto de Botoncillo en etanol, son:

- $6,94 \leq \mu \leq 12,95\text{mm}$  en el caso de sensidisco húmedo al 50% de concentración y 48h de incubación,
- $6,73 \leq \mu \leq 12,75\text{mm}$  para sensidisco húmedo al 80% de concentración y 48h de incubación, y
- $6,46 \leq \mu \leq 12,48\text{mm}$  en el caso de sensidisco húmedo al 25% de concentración y 48h de incubación.

Los tres tipos de inhibición a las 48h de incubación muestran traslapes entre sí.

**Tabla 3.18 Intervalos de confianza al 95% para *Candida albicans* ensayada con Botoncillo en Etanol (Tipo de inhibición x Tiempo de incubación)**

| Variable dependiente:<br>Tipo de inhibición | Tiempo de incubación | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|---|----------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|   |                      | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|   |                      |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Sensidisco húmedo al 0%</i>              | 48 Horas             | 8,39                                 | 1,50         | 5,38                           | 11,40           |
|   | 72 Horas             | 8,55                                 | 1,50         | 5,54                           | 11,56           |
| <i>Sensidisco seco al 0%</i>                | 48 Horas             | 3,93                                 | 1,50         | 0,92                           | 6,93            |
|   | 72 Horas             | 3,56                                 | 1,50         | 0,55                           | 6,57            |
| <i>Sensidisco húmedo al 25%</i>             | 48 Horas             | 9,47                                 | 1,50         | 6,46                           | 12,48           |
|   | 72 Horas             | 8,57                                 | 1,50         | 5,56                           | 11,58           |
| <i>Sensidisco seco al 25%</i>               | 48 Horas             | 6,45                                 | 1,50         | 3,44                           | 9,45            |
|   | 72 Horas             | 4,45                                 | 1,50         | 1,44                           | 7,46            |
| <i>Sensidisco húmedo al 50%</i>             | 48 Horas             | 9,95                                 | 1,50         | 6,94                           | 12,95           |
|   | 72 Horas             | 8,44                                 | 1,50         | 5,43                           | 11,44           |
| <i>Sensidisco seco al 50%</i>               | 48 Horas             | 4,31                                 | 1,50         | 1,30                           | 7,32            |
|   | 72 Horas             | 4,15                                 | 1,50         | 1,14                           | 7,16            |
| <i>Sensidisco húmedo al 80%</i>             | 48 Horas             | 9,74                                 | 1,50         | 6,73                           | 12,75           |
|   | 72 Horas             | 9,10                                 | 1,50         | 6,09                           | 12,11           |
| <i>Sensidisco seco al 80%</i>               | 48 Horas             | 7,38                                 | 1,50         | 4,37                           | 10,39           |
|   | 72 Horas             | 6,91                                 | 1,50         | 3,90                           | 9,92            |
| <i>Sensidisco húmedo al 100%</i>            | 48 Horas             | 8,81                                 | 1,50         | 5,80                           | 11,82           |
|   | 72 Horas             | 7,93                                 | 1,50         | 4,92                           | 10,94           |
| <i>Sensidisco seco al 100%</i>              | 48 Horas             | 8,22                                 | 1,50         | 5,21                           | 11,23           |
|   | 72 Horas             | 7,90                                 | 1,50         | 4,89                           | 10,90           |

### 3.2.2.2. Análisis para *Pseudomonas aeruginosa*

Siguiendo la misma metodología, con los datos pertenecientes a *Pseudomonas aeruginosa* se realizó la prueba de ANOVA para determinar si existen diferencias significativas en los factores categóricos principales, que justifiquen diferencias entre los diámetros de los halos de inhibición.

En la tabla 3.19 del ANOVA, los ítems del 1 al 4, recogen los efectos principales del modelo. Como se puede apreciar los valores de  $p < 0,05$  indican que los grupos definidos por estas variables poseen diámetros de halo de inhibición medios significativamente diferentes.

Los ítems del 5 al 15, muestran los efectos de las diferentes interacciones. Para el caso de los ítems 5 y 6, el nivel de significancia  $p < 0,05$  indica que entre

estas interacciones existen diferencias significativas en el diámetro de los halos de inhibición; mientras que en los ítems del 7 al 15, el nivel de significancia  $p > 0,05$  indica que entre estas interacciones no existen diferencias significativas en la variable dependiente.

**Tabla 3.19 Pruebas de los efectos inter-sujetos para *Pseudomonas aeruginosa* (Resultados de la prueba ANOVA)**

| Variable dependiente: |                          | Diámetro del halo de inhibición (mm) |     |        |       |       |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----|--------|-------|-------|
| Ítem                  | FV                       | SC                                   | gl  | CM     | F     | p     |
| 1                     | <i>Extracto (E)</i>      | 3763,69                              | 10  | 376,37 | 38,77 | 0,000 |
| 2                     | <i>Concentración (C)</i> | 151,02                               | 3   | 50,34  | 5,19  | 0,002 |
| 3                     | <i>Disco (D)</i>         | 280,57                               | 1   | 280,57 | 28,90 | 0,000 |
| 4                     | <i>Tiempo (T)</i>        | 221,71                               | 1   | 221,71 | 22,84 | 0,000 |
| 5                     | <i>E * C</i>             | 571,55                               | 24  | 23,81  | 2,45  | 0,000 |
| 6                     | <i>E * C * D</i>         | 525,39                               | 24  | 21,89  | 2,26  | 0,001 |
| 7                     | <i>E * D</i>             | 170,47                               | 10  | 17,05  | 1,76  | 0,066 |
| 8                     | <i>C * D</i>             | 47,68                                | 3   | 15,89  | 1,64  | 0,180 |
| 9                     | <i>E * T</i>             | 167,59                               | 10  | 16,76  | 1,73  | 0,072 |
| 10                    | <i>C * T</i>             | 15,61                                | 3   | 5,20   | 0,54  | 0,658 |
| 11                    | <i>E * C * T</i>         | 60,40                                | 24  | 2,52   | 0,26  | 1,000 |
| 12                    | <i>D * T</i>             | 1,10                                 | 1   | 1,10   | 0,11  | 0,736 |
| 13                    | <i>E * D * T</i>         | 74,41                                | 10  | 7,44   | 0,77  | 0,661 |
| 14                    | <i>C * D * T</i>         | 6,60                                 | 3   | 2,20   | 0,23  | 0,878 |
| 15                    | <i>E * C * D * T</i>     | 102,65                               | 24  | 4,28   | 0,44  | 0,991 |
| <b>Total</b>          |                          | 6160,41                              | 151 |        |       |       |

De acuerdo a los resultados obtenidos de la prueba de ANOVA (tabla 3.19), se analizó los primeros tres efectos principales con la prueba de Tukey para determinar que variables fueron las que presentaron mejores resultados.

En la tabla 3.20 se muestran los resultados de la prueba de Tukey realizada para extractos vegetales, mientras que en la tabla 3.21 se muestran, con un intervalo de confianza del 95%, los límites superior e inferior entre los cuales se encuentran los diámetros del halo de inhibición.

Tabla 3.20 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para *Pseudomonas aeruginosa* (Extracto vegetal)

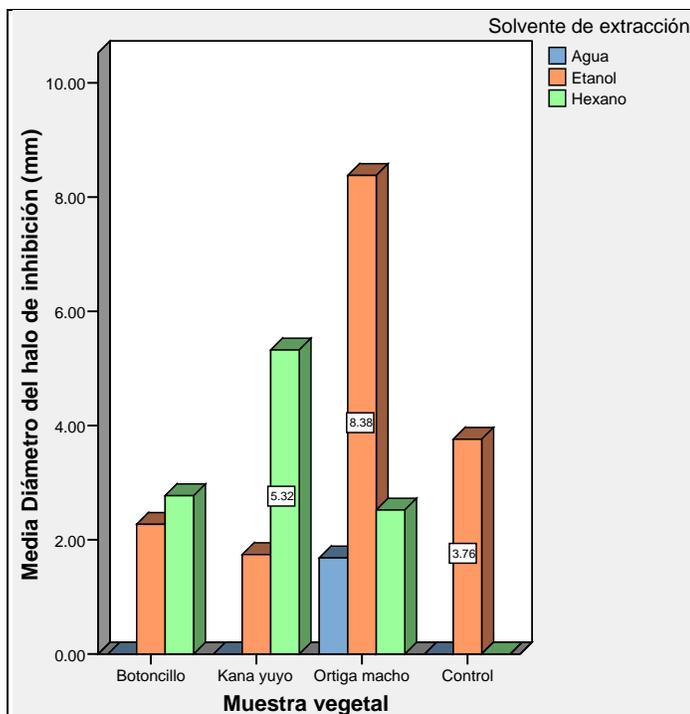
| Extracto vegetal              | Diámetro del halo de inhibición (mm) |             |      |      |      |       |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|------|------|------|-------|
|                               | N                                    | Subconjunto |      |      |      |       |
|                               | 1                                    | 2           | 3    | 4    | 5    | 1     |
| <i>Botoncillo en Agua</i>     | 64                                   | 0,00        |      |      |      |       |
| <i>Kana yuyo en Agua</i>      | 64                                   | 0,00        |      |      |      |       |
| <i>Control Agua</i>           | 28                                   | 0,00        |      |      |      |       |
| <i>Control Hexano</i>         | 12                                   | 0,00        |      |      |      |       |
| <i>Ortiga negra en Agua</i>   | 64                                   | 1,68        | 1,68 |      |      |       |
| <i>Kana yuyo en Etanol</i>    | 64                                   | 1,74        | 1,74 |      |      |       |
| <i>Botoncillo en Etanol</i>   | 64                                   | 2,27        | 2,27 |      |      |       |
| <i>Ortiga negra en Hexano</i> | 64                                   |             | 2,52 |      |      |       |
| <i>Botoncillo en Hexano</i>   | 64                                   |             | 2,77 |      |      |       |
| <i>Control Etanol</i>         | 20                                   |             | 3,76 | 3,76 |      |       |
| <i>Kana yuyo en Hexano</i>    | 64                                   |             |      | 5,32 |      |       |
| <i>Ortiga negra en Etanol</i> | 64                                   |             |      |      | 8,38 |       |
| <i>IPM</i>                    | 32                                   |             |      |      |      | 36,25 |

Tabla 3.21 Intervalos de confianza al 95% para *Pseudomonas aeruginosa* (Extracto vegetal)

| Extracto vegetal              | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|                               | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|                               |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Botoncillo en Agua</i>     | 0,00                                 | 0,38         | 0,00                           | 0,75            |
| <i>Botoncillo en Etanol</i>   | 2,27                                 | 0,38         | 1,52                           | 3,02            |
| <i>Botoncillo en Hexano</i>   | 2,77                                 | 0,38         | 2,02                           | 3,52            |
| <i>Kana yuyo en Agua</i>      | 0,00                                 | 0,38         | 0,00                           | 0,75            |
| <i>Kana yuyo en Etanol</i>    | 1,74                                 | 0,38         | 0,99                           | 2,49            |
| <i>Kana yuyo en Hexano</i>    | 5,32                                 | 0,38         | 4,57                           | 6,07            |
| <i>Ortiga negra en Agua</i>   | 1,68                                 | 0,38         | 0,94                           | 2,43            |
| <i>Ortiga negra en Etanol</i> | 8,38                                 | 0,38         | 7,63                           | 9,13            |
| <i>Ortiga negra en Hexano</i> | 2,52                                 | 0,38         | 1,77                           | 3,27            |
| <i>Control Agua</i>           | 0,00                                 | 0,58         | 0,00                           | 1,13            |
| <i>Control Etanol</i>         | 3,76                                 | 0,68         | 2,42                           | 5,10            |
| <i>Control Hexano</i>         | 0,00                                 | 0,88         | 0,00                           | 1,73            |
| <i>IPM</i>                    | 36,25                                | 0,54         | 35,19                          | 37,31           |

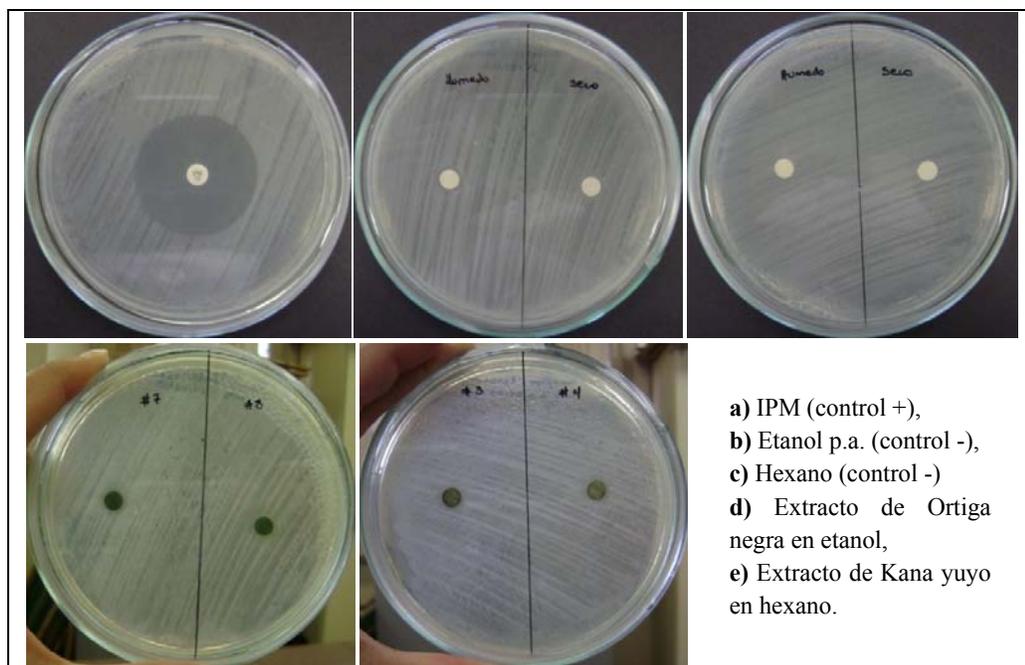
El control positivo (IPM) utilizado en los ensayos tiene una media del diámetro del halo de inhibición de 36,25mm y presenta límites entre  $35,19 \leq \mu \leq 37,31$ mm.

En la figura 3.11 se muestra los datos más relevantes de las tablas 3.20 y 3.21. El extracto de Ortiga negra en etanol presentó la media del diámetro del halo de inhibición mayor (8,38mm), en el crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa* con valores entre  $7,63 \leq \mu \leq 9,13\text{mm}$ , seguido por Kana yuyo en hexano con 5,32mm y  $4,57 \leq \mu \leq 6,07\text{mm}$ . Los diámetros de los halos de inhibición de los dos extractos no muestran traslapes entre sí.



**Figura 3.11** Media del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* según la muestra vegetal y el solvente de extracción

En la figura 3.12 se muestran las fotos de los halos de inhibición obtenidos al ensayar *Pseudomonas aeruginosa* con los controles y extractos de Ortiga negra en etanol y Kana yuyo en hexano.

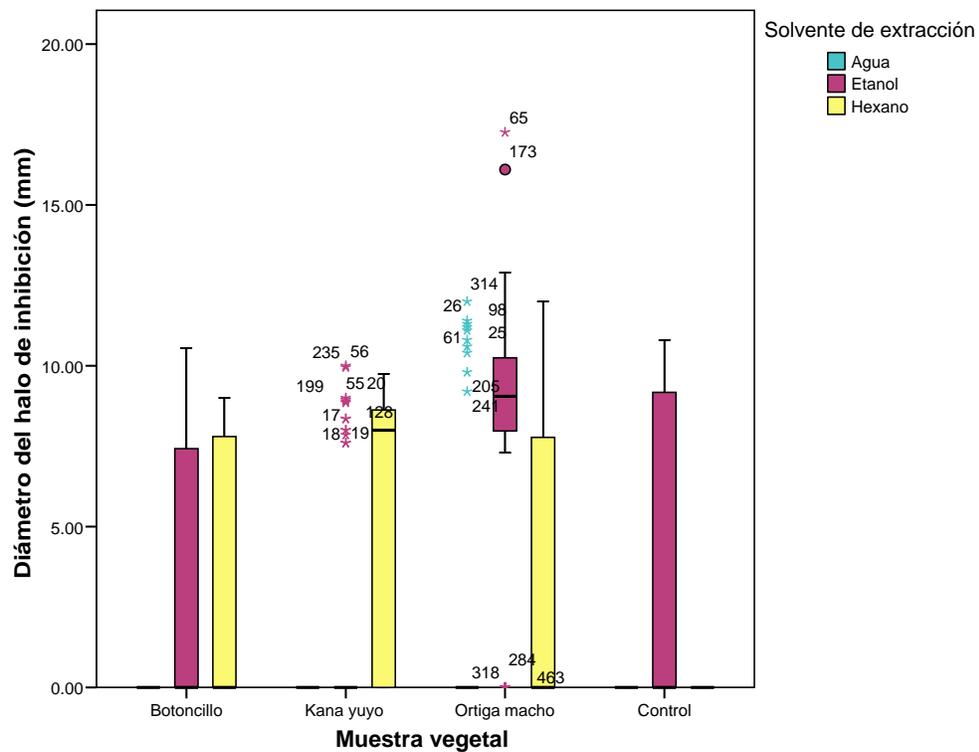


**Figura 3.12 Resultados de los ensayos con extracto etanólico de Ortiga negra y extracto hexánico de Kana yuyo para *Pseudomonas aeruginosa* y sus respectivos controles.**

En la figura 3.13 se muestra el diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición según el extracto vegetal.

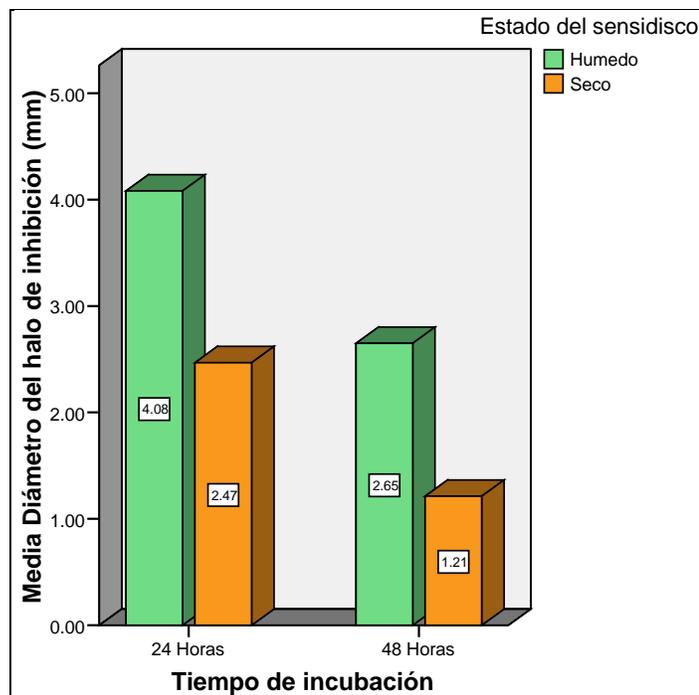
Al comparar todos los extractos, la mitad de ellos muestran que los datos se encuentran muy dispersos y la mediana no se encuentra en el centro de la caja, indicando que la distribución no es simétrica, a excepción del extracto etanólico de la ortiga negra, cuyos valores no son tan dispersos entre sí (variabilidad mínima), lo que proporciona un valor de media más alto que las cajas con datos más dispersos.

La otra mitad de extractos muestran solo la línea de mediana en el eje X, lo que significa que el 50% de los datos son cero, por lo cual la caja es inexistente. El extracto etanólico de Kana yuyo y acuoso de Ortiga negra que solo muestran la mediana, también presentan valores extremos, es decir, los valores más alejados de 3 longitudes de caja del percentil 75.



**Figura 3.13 Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* según el extracto vegetal**

En la figura 3.14 se muestra los resultados de los efectos del sensidisco húmedo y seco a las 24h y 48h de incubación. Como se aprecia, el sensidisco húmedo tuvo medias de diámetro del halo de inhibición mayores (3,37mm) que el sensidisco seco (1,84mm) y estas son aún mayores a las 24h (4,08mm) que a las 48h (2,65mm).



**Figura 3.14** Media del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos

En la tabla 3.22, con un intervalo de confianza del 95%, se muestran los límites entre los cuales se encuentran los halos de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos, los cuales son:

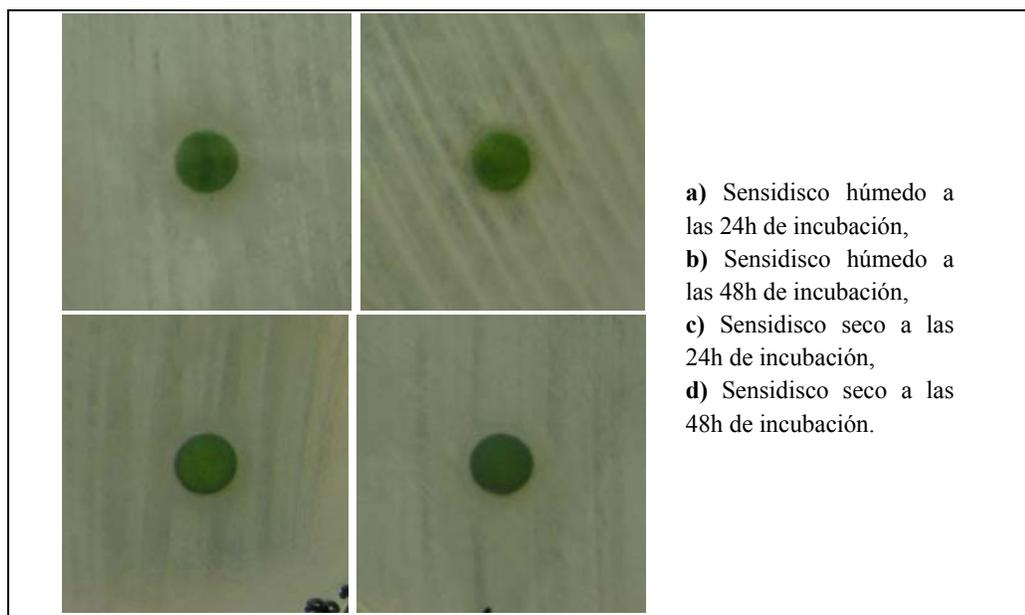
- $3,64 \leq \mu \leq 4,61$ mm en el caso del sensidisco húmedo a las 24h,
- $2,19 \leq \mu \leq 3,17$ mm para sensidisco húmedo a las 48h,
- $2,00 \leq \mu \leq 2,98$ mm para sensidisco seco a las 24h y
- $0,73 \leq \mu \leq 1,71$ mm en el caso del sensidisco seco a las 48h.

**Tabla 3.22** Intervalos de confianza al 95% para *Pseudomonas aeruginosa* (Estado del sensidisco \* Tiempo de incubación)

| Variable dependiente: |                      | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| Estado del sensidisco | Tiempo de incubación | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|                       |                      |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| Húmedo                | 24 Horas             | 4,12                                 | 0,25         | 3,64                           | 4,61            |
|                       | 48 Horas             | 2,68                                 | 0,25         | 2,19                           | 3,17            |
| Seco                  | 24 Horas             | 2,49                                 | 0,25         | 2,00                           | 2,98            |
|                       | 48 Horas             | 1,22                                 | 0,25         | 0,73                           | 1,71            |

Entre los sensidiscos húmedos, al igual que entre los sensidiscos secos a las 24h y 48h de incubación, no existen traslapes en los datos; por otro lado los sensidiscos húmedos a las 48h de incubación y los sensidiscos secos a las 24h de incubación mostraron traslapes.

En la figura 3.15 se muestran las fotos de los halos de inhibición obtenidos al ensayar *Pseudomonas aeruginosa* con sensidiscos húmedos y secos, a un período de 24h y 48h de incubación.



**Figura 3.15** Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos y secos a las 24h y 48h de incubación para *Pseudomonas aeruginosa*.

#### **3.2.2.2.1. Análisis para el extracto etanólico de Ortiga negra (*Urtica dioica* var. *leptophylla*)**

En la figura 3.11 el extracto vegetal que presenta un valor de media mayor es el de Ortiga negra en Etanol.

La tabla 3.23 muestra las características físicas del extracto utilizado para los análisis de inhibición del crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa*.

**Tabla 3.23 Características del Extracto etanólico de Ortiga negra**

| Características de extracto | Observación |
|-----------------------------|-------------|
| Color                       | Verde pasto |
| Olor                        | Herbal      |
| Consistencia                | Líquida     |
| Volumen del filtrado        | 95 ml       |
| Volumen del concentrado     | 4,6 ml      |
| pH del concentrado          | 6,33        |

Utilizando la prueba de ANOVA se analizó el efecto de las variables: concentración para cada estado de sensidisco (tipo de inhibición) y tiempo de incubación, presentadas en el ensayo con el extracto etanólico de Ortiga negra.

La tabla 3.24 muestra los resultados de la prueba de ANOVA. Como se aprecia, los ítem 1 y 2 (efectos principales), tienen un valor de  $p < 0,05$  que indica que los diámetros de halo de inhibición medios, correspondientes a los grupos definidos por estas variables categóricas, presentan diferencias significativas, consistente con los resultados obtenidos en la tabla 3.19. A diferencia de los efectos principales, la interacción  $I * T$  (ítem 3) no muestra diferencias significativas en la media del diámetro del halo de inhibición ( $p = 0,841 > 0,05$ ).

**Tabla 3.24 Pruebas de los efectos inter-sujetos para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con Ortiga negra en Etanol (Resultados de la prueba ANOVA)**

| Variable dependiente: |                        | Diámetro del halo de inhibición (mm) |    |       |      |       |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|----|-------|------|-------|
| Ítem                  | FV                     | SC                                   | gl | CM    | F    | p     |
| 1                     | Tipo de inhibición (I) | 896,11                               | 9  | 99,57 | 9,74 | 0,000 |
| 2                     | Tiempo (T)             | 77,28                                | 1  | 77,28 | 7,56 | 0,008 |
| 3                     | $I * T$                | 49,53                                | 9  | 5,50  | 0,54 | 0,841 |
| <b>Total</b>          |                        | 1022,92                              | 19 |       |      |       |

De acuerdo a los datos obtenidos en la prueba de ANOVA (tabla 3.24), se realizó la prueba de Tukey con el fin de determinar qué tipo de inhibición y a qué tiempo de incubación fue más efectiva la inhibición del crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa*.

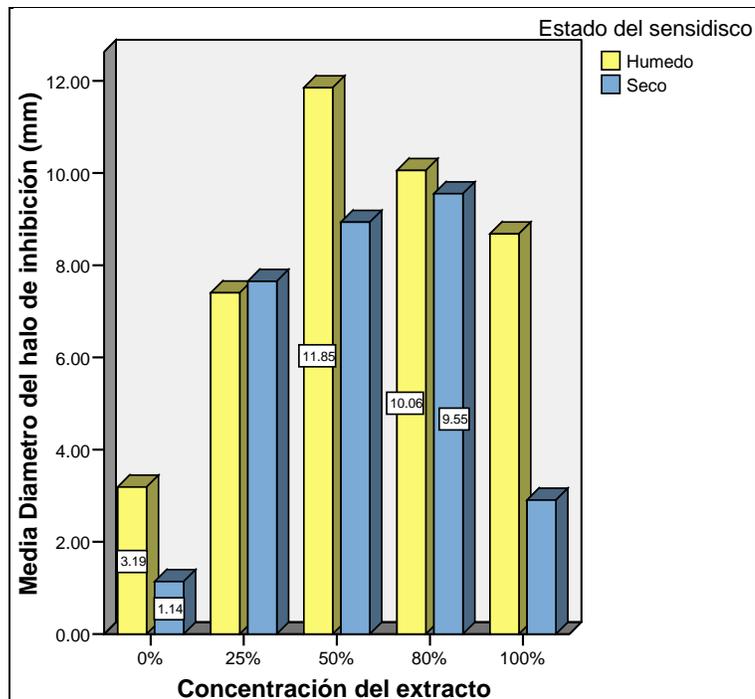
En la tabla 3.25 se muestran los resultados de la prueba de Tukey obtenidos del análisis del tipo de inhibición, a las 24h y 48h de incubación, y la tabla 3.26 muestra los intervalos de confianza al 95%. La figura 3.16 muestra los datos más relevantes de las tablas 3.25 y 3.26.

**Tabla 3.25 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra (Tipo de inhibición)**

| Diámetro del halo de inhibición (mm) |   |             |      |       |
|--------------------------------------|---|-------------|------|-------|
| Tipo de inhibición                   | N | Subconjunto |      |       |
|                                      | 1 | 2           | 3    | 1     |
| <i>Sensidisco seco al 0%</i>         | 8 | 1,14        |      |       |
| <i>Sensidisco seco al 100%</i>       | 8 | 2,91        | 2,91 |       |
| <i>Sensidisco húmedo al 0%</i>       | 8 | 3,19        | 3,19 |       |
| <i>Sensidisco húmedo al 25%</i>      | 8 |             | 7,40 | 7,40  |
| <i>Sensidisco seco al 25%</i>        | 8 |             | 7,65 | 7,65  |
| <i>Sensidisco húmedo al 100%</i>     | 8 |             |      | 8,68  |
| <i>Sensidisco seco al 50%</i>        | 8 |             |      | 8,93  |
| <i>Sensidisco seco al 80%</i>        | 8 |             |      | 9,55  |
| <i>Sensidisco húmedo al 80%</i>      | 8 |             |      | 10,06 |
| <i>Sensidisco húmedo al 50%</i>      | 8 |             |      | 11,85 |

**Tabla 3.26 Intervalos de confianza al 95% para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra (Tipo de inhibición)**

| Tipo de inhibición               | Media | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|----------------------------------|-------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|                                  |       |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Sensidisco húmedo al 0%</i>   | 3,19  | 1,13         | 0,93                           | 5,45            |
| <i>Sensidisco seco al 0%</i>     | 1,14  | 1,13         | 0,00                           | 3,40            |
| <i>Sensidisco húmedo al 25%</i>  | 7,40  | 1,13         | 5,14                           | 9,66            |
| <i>Sensidisco seco al 25%</i>    | 7,65  | 1,13         | 5,39                           | 9,91            |
| <i>Sensidisco húmedo al 50%</i>  | 11,85 | 1,13         | 9,59                           | 14,11           |
| <i>Sensidisco seco al 50%</i>    | 8,93  | 1,13         | 6,67                           | 11,19           |
| <i>Sensidisco húmedo al 80%</i>  | 10,06 | 1,13         | 7,79                           | 12,32           |
| <i>Sensidisco seco al 80%</i>    | 9,55  | 1,13         | 7,29                           | 11,81           |
| <i>Sensidisco húmedo al 100%</i> | 8,68  | 1,13         | 6,42                           | 10,94           |
| <i>Sensidisco seco al 100%</i>   | 2,91  | 1,13         | 0,64                           | 5,17            |

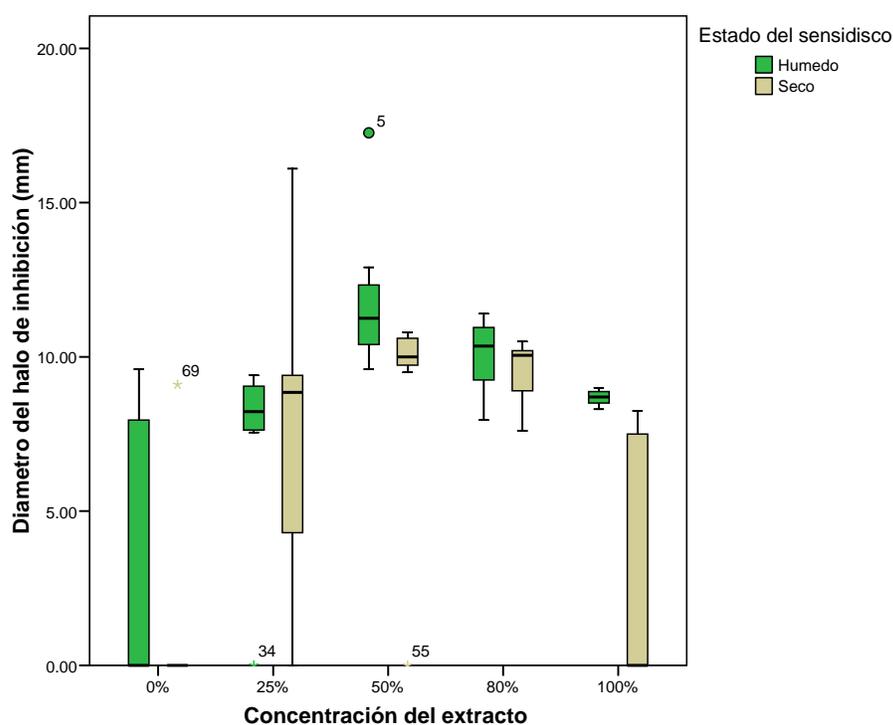


**Figura 3.16** Media del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra, según la concentración del extracto para cada estado de sensidisco

El sensidisco húmedo al 50% de concentración del extracto etanólico de Ortiga negra, presenta el valor más alto correspondiente a la media del diámetro del halo de inhibición en el crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa* (11,85mm) y los límites del halo se encuentran entre  $9,59 \leq \mu \leq 14,11\text{mm}$ , seguido por el sensidisco húmedo al 80% de concentración con 10,06mm y  $7,79 \leq \mu \leq 12,32\text{mm}$  y en tercer lugar por el sensidisco seco al 80% de concentración con 9,55mm y  $7,29 \leq \mu \leq 11,81\text{mm}$ . Los datos pertenecientes a estos tipos de inhibición muestran traslapes entre sí.

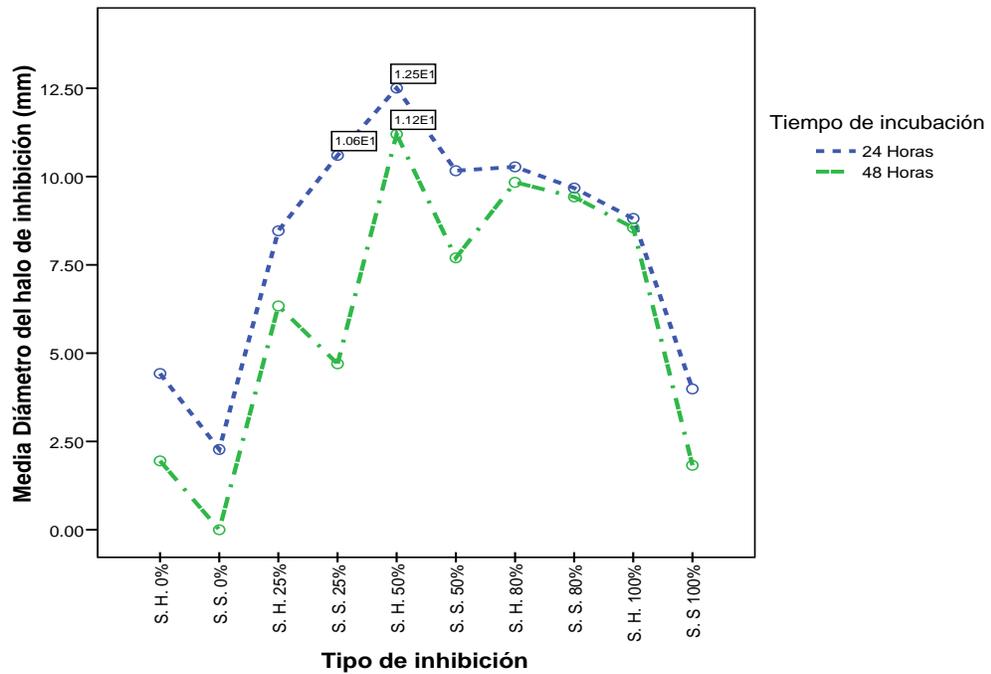
La figura 3.17 muestra el diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición según la concentración del extracto etanólico de Ortiga negra, para cada estado de sensidisco. Al comparar todos los tipos de inhibición, la mediana no se encuentra en el centro del rectángulo para ninguno de ellos, lo que indica que la distribución no es simétrica.

Los datos representados para los sensidiscos húmedos al 25%, 50%, 80% y 100% de concentración y secos al 50% y 80% de concentración, no se encuentran muy dispersos en comparación a los restantes, lo que indica que para estos no existe variabilidad en los datos, proporcionando así un valor de media más alto que las cajas con datos más dispersos.



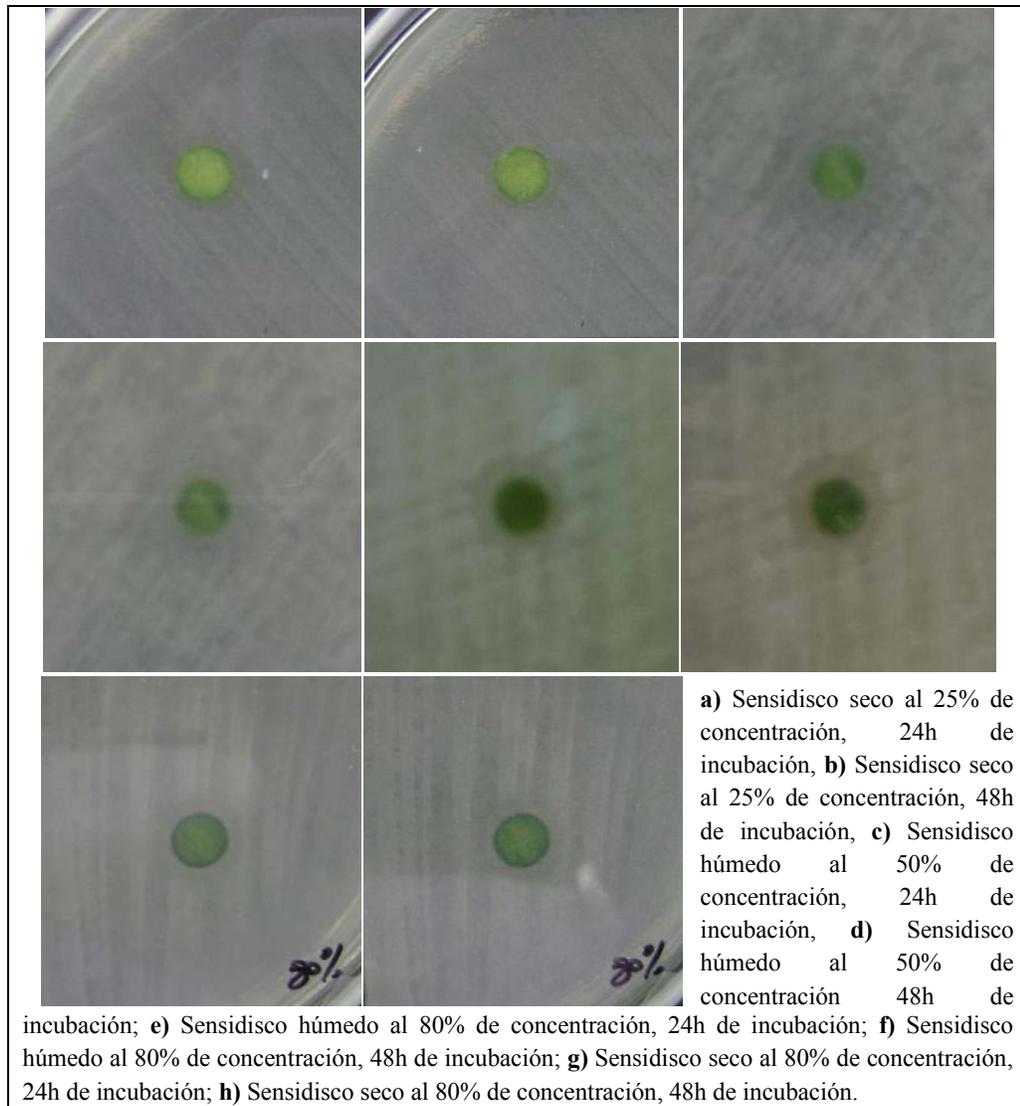
**Figura 3.17** Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra, según la concentración del extracto vegetal para cada estado de sensidisco

La figura 3.18 muestra las medias de los diámetros de los halos de inhibición para cada tipo de inhibición, diferenciándolos por tiempo de incubación. Como se aprecia la variable con mayor efecto es el sensidisco húmedo al 50% de concentración a un tiempo de incubación de 24h (12,5mm), seguido por el mismo sensidisco a las 48h de incubación (11,2mm) y finalmente el sensidisco seco al 25% de concentración a un período de 24h de incubación (10,6mm).



**Figura 3.18** Media del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición

En la figura 3.19 se presentan las fotos de los halos de inhibición de *Pseudomonas aeruginosa* con el extracto etanólico de Ortiga negra, utilizando sensidiscos secos a 25% y 80% de concentración a las 24h y 48h de incubación, y sensidiscos húmedos al 50% y 80% de concentración, a los mismos períodos de incubación.



**Figura 3.19 Resultados de los ensayos con sensidiscos secos al 25% y 80% de concentración, y sensidiscos húmedos al 50% y 80% de concentración del extracto de Ortiga negra en etanol, a las 24h y 48h de incubación para *Pseudomonas aeruginosa*.**

En la tabla 3.27, con un intervalo al 95%, se muestran los límites entre los cuales se encuentran los halos de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* según el tipo de inhibición y el tiempo de incubación para el extracto etanólico de Ortiga negra, los datos más relevantes son:

- $9,31 \leq \mu \leq 15,70\text{mm}$  en el caso de sensidisco húmedo al 50% de concentración y 24h de incubación,
- $8,00 \leq \mu \leq 14,40\text{mm}$  para el mismo sensidisco a las 48h de incubación, y

- $7,40 \leq \mu \leq 13,80$ mm en el caso de sensidisco seco al 25% de concentración y 24h de incubación.

Los datos presentados muestran traslapes entre sí.

**Tabla 3.27 Intervalos de confianza al 95% para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra (Tipo de inhibición \* Tiempo de incubación)**

| Variable dependiente:<br>Tipo de inhibición | Tiempo de incubación | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|---|----------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|   |                      | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|   |                      |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Sensidisco húmedo al 0%</i>              | 24 Horas             | 4,43                                 | 1,60         | 1,23                           | 7,62            |
|   | 48 Horas             | 1,95                                 | 1,60         | 0,00                           | 5,15            |
| <i>Sensidisco seco al 0%</i>                | 24 Horas             | 2,28                                 | 1,60         | 0,00                           | 5,47            |
|   | 48 Horas             | 0,00                                 | 1,60         | 0,00                           | 3,20            |
| <i>Sensidisco húmedo al 25%</i>             | 24 Horas             | 8,46                                 | 1,60         | 5,26                           | 11,66           |
|   | 48 Horas             | 6,34                                 | 1,60         | 3,14                           | 9,54            |
| <i>Sensidisco seco al 25%</i>               | 24 Horas             | 10,60                                | 1,60         | 7,40                           | 13,80           |
|   | 48 Horas             | 4,70                                 | 1,60         | 1,50                           | 7,90            |
| <i>Sensidisco húmedo al 50%</i>             | 24 Horas             | 12,51                                | 1,60         | 9,31                           | 15,70           |
|   | 48 Horas             | 11,20                                | 1,60         | 8,00                           | 14,40           |
| <i>Sensidisco seco al 50%</i>               | 24 Horas             | 10,17                                | 1,60         | 6,97                           | 13,36           |
|   | 48 Horas             | 7,70                                 | 1,60         | 4,50                           | 10,90           |
| <i>Sensidisco húmedo al 80%</i>             | 24 Horas             | 10,28                                | 1,60         | 7,08                           | 13,47           |
|   | 48 Horas             | 9,84                                 | 1,60         | 6,64                           | 13,04           |
| <i>Sensidisco seco al 80%</i>               | 24 Horas             | 9,68                                 | 1,60         | 6,48                           | 12,87           |
|   | 48 Horas             | 9,43                                 | 1,60         | 6,23                           | 12,62           |
| <i>Sensidisco húmedo al 100%</i>            | 24 Horas             | 8,81                                 | 1,60         | 5,61                           | 12,01           |
|   | 48 Horas             | 8,55                                 | 1,60         | 5,35                           | 11,75           |
| <i>Sensidisco seco al 100%</i>              | 24 Horas             | 3,99                                 | 1,60         | 0,79                           | 7,19            |
|   | 48 Horas             | 1,83                                 | 1,60         | 0,00                           | 5,02            |

### 3.2.2.3. Análisis para *Staphylococcus aureus*

Para determinar la existencia de diferencias significativas en los factores categóricos principales, se realizó la prueba de ANOVA considerando las variables: extracto, concentración, estado de disco y tiempo, pertenecientes a *Staphylococcus aureus*.

En la tabla 3.28 del ANOVA, los ítems del 1 al 4, recogen los efectos principales del modelo. Los valores  $p < 0,05$  indican que los grupos definidos por

estas variables poseen diámetros de halo de inhibición medios significativamente diferentes.

Los ítems del 5 al 15 contienen información sobre el efecto de las diferentes interacciones. Para el caso de los ítems del 5 al 8, el nivel de significancia  $p < 0,05$  indica que entre estas interacciones existen diferencias significativas en el diámetro de los halos de inhibición. En los ítems del 9 al 15, el nivel de significancia  $p > 0,05$  indica que estas interacciones no difieren significativamente en la variable dependiente (diámetro del halo de inhibición).

**Tabla 3.28 Pruebas de los efectos inter-sujetos para *Staphylococcus aureus* (Resultados de la prueba ANOVA)**

| Variable dependiente: |                   | Diámetro del halo de inhibición (mm) |     |        |       |       |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|-----|--------|-------|-------|
| Ítem                  | FV                | SC                                   | gl  | CM     | F     | P     |
| 1                     | Extracto (E)      | 2266,25                              | 10  | 226,63 | 19,04 | 0,000 |
| 2                     | Concentración (C) | 523,59                               | 3   | 174,53 | 14,66 | 0,000 |
| 3                     | Disco (D)         | 96,98                                | 1   | 96,98  | 8,15  | 0,005 |
| 4                     | Tiempo (T)        | 117,80                               | 1   | 117,80 | 9,90  | 0,002 |
| 5                     | E * C             | 1320,33                              | 24  | 55,01  | 4,62  | 0,000 |
| 6                     | E * D             | 660,29                               | 10  | 66,03  | 5,55  | 0,000 |
| 7                     | C * D             | 539,95                               | 3   | 179,98 | 15,12 | 0,000 |
| 8                     | E * C * D         | 687,70                               | 24  | 28,65  | 2,41  | 0,000 |
| 9                     | E * T             | 132,35                               | 10  | 13,24  | 1,11  | 0,351 |
| 10                    | C * T             | 35,62                                | 3   | 11,87  | 1,00  | 0,394 |
| 11                    | E * C * T         | 223,35                               | 24  | 9,31   | 0,78  | 0,761 |
| 12                    | D * T             | 0,25                                 | 1   | 0,25   | 0,02  | 0,884 |
| 13                    | E * D * T         | 62,63                                | 10  | 6,26   | 0,53  | 0,872 |
| 14                    | C * D * T         | 32,26                                | 3   | 10,75  | 0,90  | 0,439 |
| 15                    | E * C * D * T     | 184,62                               | 24  | 7,69   | 0,65  | 0,902 |
| <b>Total</b>          |                   | 6883,96                              | 151 |        |       |       |

Para determinar que variables fueron las que presentaron mejores resultados de la prueba de ANOVA (tabla 3.28), se analizaron los efectos principales con la prueba de Tukey.

En la tabla 3.29 se muestran los resultados de la prueba de Tukey realizada para extracto vegetal, mientras que la tabla 3.30 muestra, con un intervalo de confianza al 95%, los límites superior e inferior entre los cuales se encuentran los diámetros del halo de inhibición.

Tabla 3.29 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para *Staphylococcus aureus* (Extracto vegetal)

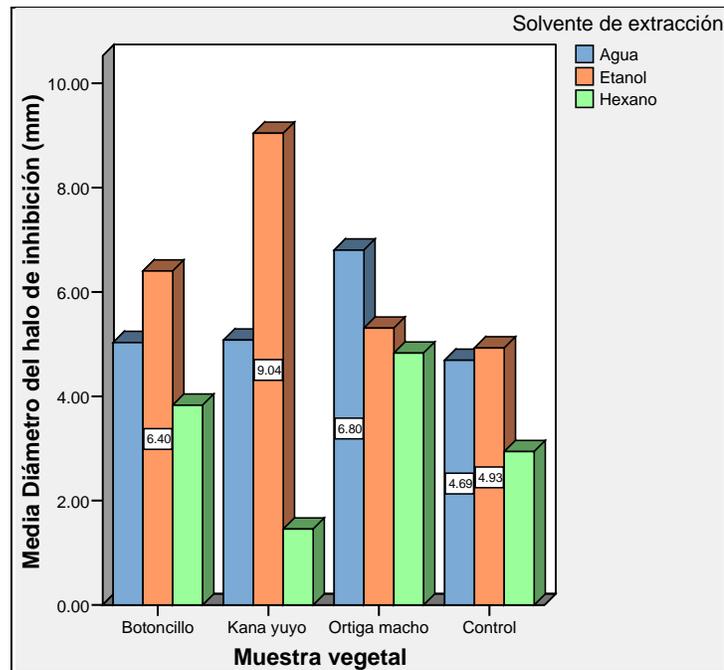
| Extracto vegetal              | Diámetro del halo de inhibición (mm) |             |      |      |      |      |       |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|------|------|------|------|-------|
|                               | N                                    | Subconjunto |      |      |      |      |       |
|                               | 1                                    | 2           | 3    | 4    | 5    | 6    | 1     |
| <i>Kana yuyo en Hexano</i>    | 64                                   | 1,45        |      |      |      |      |       |
| <i>Control Hexano</i>         | 16                                   | 2,94        | 2,94 |      |      |      |       |
| <i>Botoncillo en Hexano</i>   | 64                                   | 3,83        | 3,83 | 3,83 |      |      |       |
| <i>Control Agua</i>           | 16                                   |             | 4,69 | 4,69 | 4,69 |      |       |
| <i>Ortiga negra en Hexano</i> | 64                                   |             | 4,83 | 4,83 | 4,83 |      |       |
| <i>Control Etanol</i>         | 20                                   |             | 4,93 | 4,93 | 4,93 |      |       |
| <i>Botoncillo en Agua</i>     | 64                                   |             | 5,03 | 5,03 | 5,03 |      |       |
| <i>Kana yuyo en Agua</i>      | 64                                   |             | 5,08 | 5,08 | 5,08 |      |       |
| <i>Ortiga negra en Etanol</i> | 64                                   |             | 5,31 | 5,31 | 5,31 |      |       |
| <i>Botoncillo en Etanol</i>   | 64                                   |             |      | 6,40 | 6,40 | 6,40 |       |
| <i>Ortiga negra en Agua</i>   | 64                                   |             |      |      | 6,80 | 6,80 |       |
| <i>Kana yuyo en Etanol</i>    | 64                                   |             |      |      |      | 9,04 |       |
| <i>SXT</i>                    | 25                                   |             |      |      |      |      | 37,64 |

Tabla 3.30 Intervalos de confianza al 95% para *Staphylococcus aureus* (Extracto vegetal)

| Extracto vegetal              | Diámetro del halo de inhibición (mm) |               |                                |                 |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|
|                               | Media                                | Error típico. | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|                               |                                      |               | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Botoncillo en Agua</i>     | 5,03                                 | 0,44          | 4,17                           | 5,89            |
| <i>Botoncillo en Etanol</i>   | 6,40                                 | 0,44          | 5,54                           | 7,26            |
| <i>Botoncillo en Hexano</i>   | 3,83                                 | 0,44          | 2,97                           | 4,69            |
| <i>Kana yuyo en Agua</i>      | 5,08                                 | 0,44          | 4,22                           | 5,94            |
| <i>Kana yuyo en Etanol</i>    | 9,04                                 | 0,44          | 8,18                           | 9,90            |
| <i>Kana yuyo en Hexano</i>    | 1,45                                 | 0,44          | 0,59                           | 2,31            |
| <i>Ortiga negra en Agua</i>   | 6,80                                 | 0,44          | 5,94                           | 7,66            |
| <i>Ortiga negra en Etanol</i> | 5,31                                 | 0,44          | 4,45                           | 6,17            |
| <i>Ortiga negra en Hexano</i> | 4,83                                 | 0,44          | 3,97                           | 5,69            |
| <i>Control Agua</i>           | 4,69                                 | 0,88          | 2,97                           | 6,41            |
| <i>Control Etanol</i>         | 4,93                                 | 0,78          | 3,39                           | 6,47            |
| <i>Control Hexano</i>         | 2,94                                 | 0,88          | 1,22                           | 4,66            |
| <i>SXT</i>                    | 37,60                                | 0,70          | 36,22                          | 38,98           |

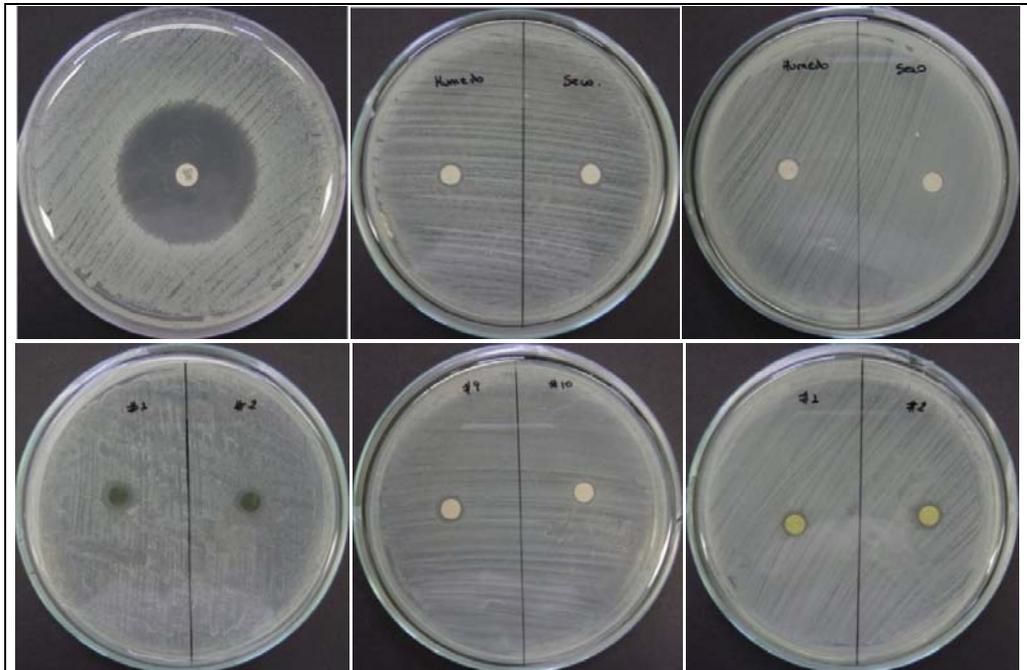
El control positivo (SXT) utilizado en los ensayos tiene una media del diámetro del halo de inhibición de 37,64mm y presenta límites entre  $36,22 \leq \mu \leq 38,98$ mm.

La figura 3.20 muestra los datos más relevantes de las tablas 3.29 y 3.30. Los efectos del extracto de Kana yuyo en etanol presentó la media del diámetro del halo de inhibición mayor (9,04mm), en el crecimiento de *Staphylococcus aureus* con valores entre  $8,18 \leq \mu \leq 9,90\text{mm}$ , seguido por Ortiga negra en agua con 6,80mm y 5,94  $\leq \mu \leq 7,66\text{mm}$ , y finalmente por Botoncillo en etanol con 6,40mm y 5,54  $\leq \mu \leq 7,26\text{mm}$ . Los diámetros de los halos de inhibición de los extractos de Ortiga negra en agua y Botoncillo en etanol, muestran traslapes entre sí.



**Figura 3.20** Media del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* según la muestra vegetal y el solvente de extracción

En la figura 3.21 se presentan las fotos de los halos de inhibición obtenidos al ensayar *Staphylococcus aureus* con los extractos más efectivos, además de los controles.



a) SXT (control +), b) Etanol p.a. (control -), c) Agua Destilada Tipo II (control -), d) Extracto de Kana yuyo en etanol, e) Extracto de Ortiga negra en agua, f) Extracto de Botoncillo en etanol.

**Figura 3.21 Resultados de los ensayos con los extractos de Kana yuyo y Botoncillo en etanol, y Ortiga negra en agua para *Staphylococcus aureus* y sus respectivos controles.**

En la figura 3.22 se muestra el diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición según el extracto vegetal, proporcionando una visión general de la simetría de la distribución de los datos.

Al comparar todos los extractos, la mayoría de ellos muestran que los datos se encuentran muy dispersos, además la mediana no se encuentra en el centro de la caja, con lo que podemos decir que la distribución no es simétrica, a excepción del extracto etanólico de Kana yuyo y el extracto acuoso de Ortiga negra, cuyos valores muestran una dispersión mínima entre sí, lo que proporciona un valor de media más alto que los extractos con valores más dispersos.

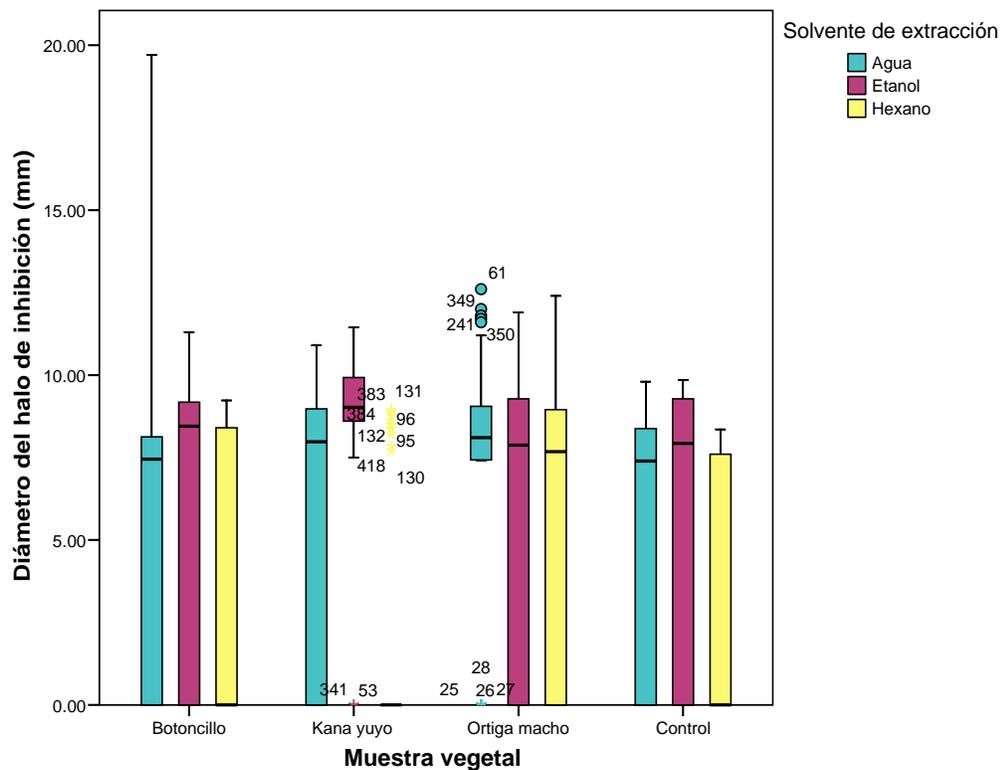
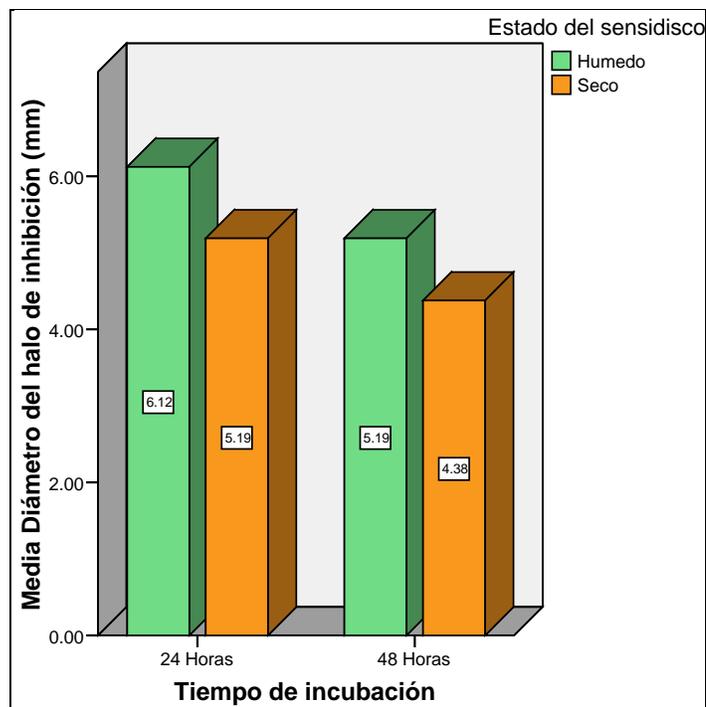


Figura 3.22 Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* según el extracto vegetal

La figura 3.23 muestra los resultados de los efectos del sensidisco húmedo y seco a las 24h y 48h de incubación. Se determina que el sensidisco húmedo tuvo medias de diámetro del halo de inhibición mayores (5,66mm) que el sensidisco seco (4,79mm) y estas son aún mayores a las 24h (6,12mm) que a las 48h (5,19mm).



**Figura 3.23** Media del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos

En la tabla 3.31, con un intervalo de confianza al 95% se muestra los límites entre los cuales se encuentran los halos de inhibición para *Staphylococcus aureus* según el tiempo de incubación y el estado del disco para todos los extractos, los cuales son:

- $5,58 \leq \mu \leq 6,66\text{mm}$  en el caso del sensidisco húmedo a las 24h,
- $4,65 \leq \mu \leq 5,73\text{mm}$  para sensidisco húmedo a las 48h,
- $4,66 \leq \mu \leq 5,74\text{mm}$  para sensidisco seco a las 24h y
- $3,84 \leq \mu \leq 4,92\text{mm}$  en el caso del sensidisco seco a las 48h.

**Tabla 3.31** Intervalos de confianza al 95% para *Staphylococcus aureus* (Estado del sensidisco \* Tiempo de incubación)

| Variable dependiente: |                      | Diámetro del halo de inhibición (mm) |               |                                |                 |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|
| Estado del sensidisco | Tiempo de incubación | Media                                | Error típico. | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|                       |                      |                                      |               | Límite inferior                | Límite superior |
| Húmedo                | 24 Horas             | 6,12                                 | 0,28          | 5,58                           | 6,66            |
|                       | 48 Horas             | 5,19                                 | 0,28          | 4,65                           | 5,73            |
| Seco                  | 24 Horas             | 5,20                                 | 0,28          | 4,66                           | 5,74            |
|                       | 48 Horas             | 4,38                                 | 0,28          | 3,84                           | 4,92            |

Los sensidiscos húmedos a las 24h y 48h de incubación no muestran traslapes entre sí, mientras que los sensidiscos secos a los dos tiempos de incubación muestran traslapes. Los sensidiscos secos a la 24h y 48h de incubación también se traslapan con los sensidiscos húmedos a las 48h de incubación.

En la figura 3.24 se presentan las fotos de los halos de inhibición obtenidos al ensayar *Staphylococcus aureus* con sensidiscos húmedos y secos, a un período de 24h y 48h de incubación.



**Figura 3.24 Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos y secos a las 24h y 48h de incubación para *Staphylococcus aureus*.**

### **3.2.2.3.1. Análisis para el extracto etanólico de Kana yuyo (*Sonchus oleraceus*).**

De acuerdo a la figura 3.20 el extracto vegetal que presenta un valor de media mayor fue el de Kana yuyo en Etanol.

La tabla 3.32 muestra las características físicas del extracto utilizado para los análisis de inhibición del crecimiento de *Staphylococcus aureus*.

**Tabla 3.32 Características del Extracto de Kana yuyo en Etanol**

| Características de extracto    | Observación   |
|--------------------------------|---------------|
| <i>Color</i>                   | Verde botella |
| <i>Olor</i>                    | Herbal        |
| <i>Consistencia</i>            | Líquida       |
| <i>Volumen del filtrado</i>    | 96 ml         |
| <i>Volumen del concentrado</i> | 4,6 ml        |
| <i>pH del concentrado</i>      | 5,66          |

Utilizando la prueba de ANOVA se analizó el efecto de las variables: concentración para cada estado de sensidisco (tipo de inhibición) y tiempo de incubación presentadas en el ensayo con el extracto de Kana yuyo en etanol.

La tabla 3.33 muestra los resultados de la prueba de ANOVA. Como se aprecia, el valor  $p < 0,05$  del efecto principal perteneciente al ítem 1, indica que los diámetros de halo de inhibición medios correspondientes al grupo definido por esta variable categórica, presenta diferencias significativas.

Para el efecto principal perteneciente al ítem 2, el valor crítico  $p > 0,05$  indica que en el grupo definido por esta variable categórica, no existen diferencias significativas en la media del diámetro del halo de inhibición, de igual manera que el efecto perteneciente al ítem 3.

**Tabla 3.33 Pruebas de los efectos inter-sujetos para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en Etanol (Resultados de la prueba ANOVA)**

| Variable dependiente: |                               | Diámetro del halo de inhibición (mm) |    |       |      |       |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----|-------|------|-------|
| Ítem                  | FV                            | SC                                   | gl | CM    | F    | p     |
| 1                     | <i>Tipo de inhibición (I)</i> | 463,75                               | 9  | 51,53 | 7,79 | 0,000 |
| 2                     | <i>Tiempo (T)</i>             | 6,41                                 | 1  | 6,41  | 0,97 | 0,329 |
| 3                     | <i>I * T</i>                  | 7,37                                 | 9  | 0,82  | 0,12 | 0,999 |
| <b>Total</b>          |                               | 477,54                               | 19 |       |      |       |

De acuerdo a los datos obtenidos en la prueba ANOVA (tabla 3.33), se realizó la prueba de Tukey para determinar qué tipo de inhibición y qué tiempo de incubación presentó valores mayores de media de los diámetros de los halos de inhibición en el crecimiento de *Staphylococcus aureus*.

La tabla 3.34 muestra los resultados obtenidos del análisis con la prueba de Tukey, del tipo de inhibición a las 24h y 48h de incubación, y la tabla 3.35 muestra los intervalos de confianza al 95%.

**Tabla 3.34 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en Etanol (Tipo de inhibición)**

| Diámetro del halo de inhibición (mm) |   |             |      |      |
|--------------------------------------|---|-------------|------|------|
| Tipo de inhibición                   | N | Subconjunto |      |      |
|                                      | 1 | 2           | 3    | 1    |
| <i>Sensidisco seco al 0%</i>         | 8 | 2,21        |      |      |
| <i>Sensidisco húmedo al 0%</i>       | 8 | 5,34        | 5,34 |      |
| <i>Sensidisco húmedo al 50%</i>      | 8 | 6,41        | 6,41 | 6,41 |
| <i>Sensidisco seco al 25%</i>        | 8 |             | 8,87 | 8,87 |
| <i>Sensidisco seco al 50%</i>        | 8 |             | 9,19 | 9,19 |
| <i>Sensidisco seco al 80%</i>        | 8 |             | 9,24 | 9,24 |
| <i>Sensidisco seco al 100%</i>       | 8 |             | 9,51 | 9,51 |
| <i>Sensidisco húmedo al 100%</i>     | 8 |             | 9,54 | 9,54 |
| <i>Sensidisco húmedo al 80%</i>      | 8 |             |      | 9,73 |
| <i>Sensidisco húmedo al 25%</i>      | 8 |             |      | 9,86 |

**Tabla 3.35 Intervalos de confianza al 95% para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en Etanol (Tipo de inhibición)**

| Variable dependiente: Diámetro del halo de inhibición (mm) |       |              |                                |                 |
|--|-------|--------------|--------------------------------|-----------------|
| Tipo de inhibición   | Media | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|  |       |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Sensidisco húmedo al 0%</i>                             | 5,34  | 0,91         | 3,53                           | 7,16            |
| <i>Sensidisco seco al 0%</i>                               | 2,21  | 0,91         | 0,39                           | 4,02            |
| <i>Sensidisco húmedo al 25%</i>                            | 9,86  | 0,91         | 8,04                           | 11,68           |
| <i>Sensidisco seco al 25%</i>                              | 8,87  | 0,91         | 7,05                           | 10,69           |
| <i>Sensidisco húmedo al 50%</i>                            | 6,41  | 0,91         | 4,59                           | 8,23            |
| <i>Sensidisco seco al 50%</i>                              | 9,19  | 0,91         | 7,38                           | 11,01           |
| <i>Sensidisco húmedo al 80%</i>                            | 9,73  | 0,91         | 7,91                           | 11,54           |
| <i>Sensidisco seco al 80%</i>                              | 9,24  | 0,91         | 7,42                           | 11,06           |
| <i>Sensidisco húmedo al 100%</i>                           | 9,54  | 0,91         | 7,73                           | 11,36           |
| <i>Sensidisco seco al 100%</i>                             | 9,51  | 0,91         | 7,69                           | 11,33           |

La figura 3.25 presenta los datos más relevantes de las tablas 3.34 y 3.35. El sensidisco húmedo al 25% de concentración del extracto vegetal de Kana yuyo en etanol presentó el valor más alto correspondiente a la media del diámetro del halo de inhibición en el crecimiento de *Staphylococcus aureus* con 9,86mm y límites del halo entre  $8,04 \leq \mu \leq 11,68$ mm, seguido por el sensidisco húmedo al

80% de concentración con 9,73mm y  $7,91 \leq \mu \leq 11,54$ mm, y en tercer lugar por el sensidisco húmedo al 100% de concentración con 9,54mm y  $7,73 \leq \mu \leq 11,36$ mm. Los tres tipos de inhibición muestran traslapes entre sí.

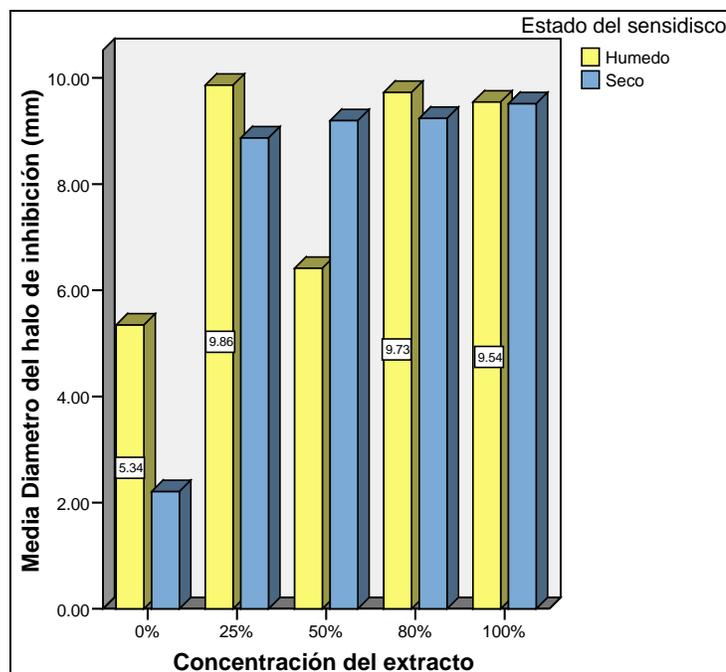
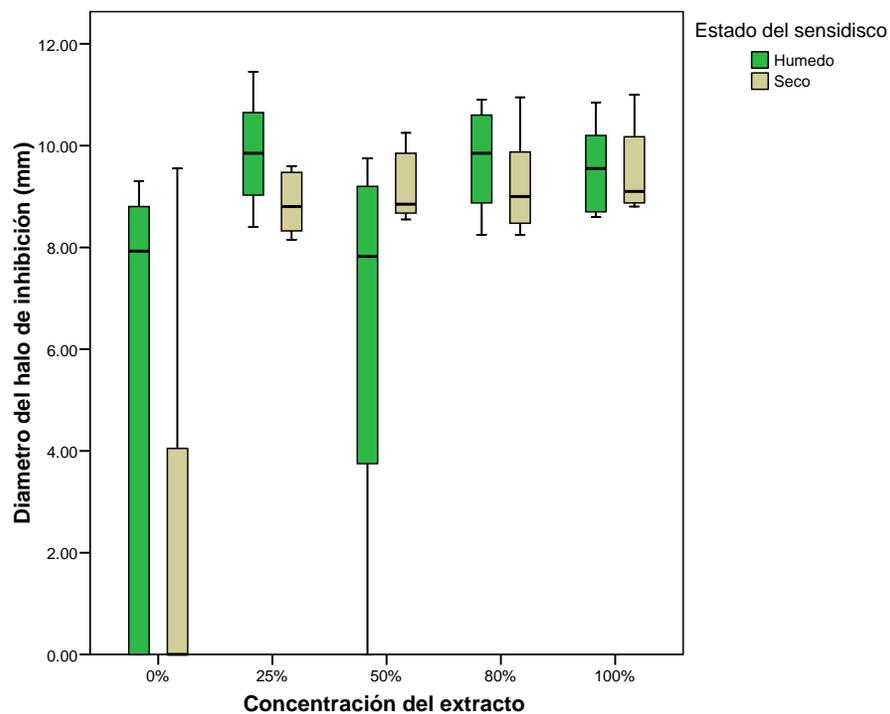


Figura 3.25 Media del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en etanol, según la concentración del extracto para cada estado de sensidisco

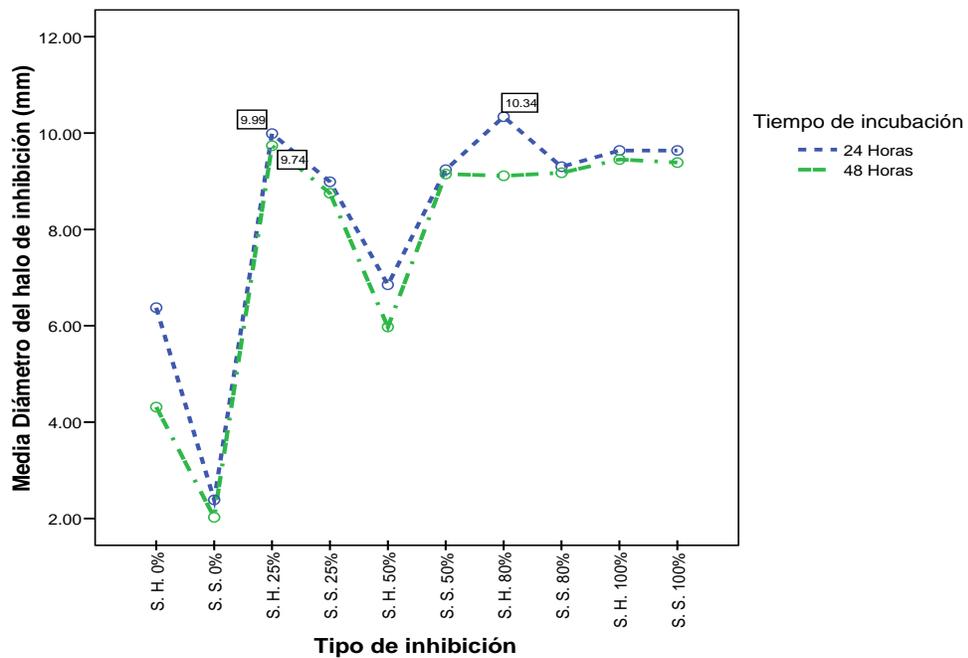
En la figura 3.26 se muestra el diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición según la concentración del extracto etanólico de Kana yuyo, para cada estado de sensidisco. Al comparar todos los tipos de inhibición, mediana no se encuentra en el centro de la caja para ninguno de ellos, indicando que la distribución no es simétrica.

La dispersión (variabilidad) de los datos son mínimas para todos los tipos de inhibición, a excepción de los sensidiscos húmedo y seco al 0%, y los sensidiscos húmedos al 50% de concentración. Las cajas que presentan una menor variabilidad en los datos, proporcionan un valor de media más alto que las cajas que presentan mayor variabilidad.



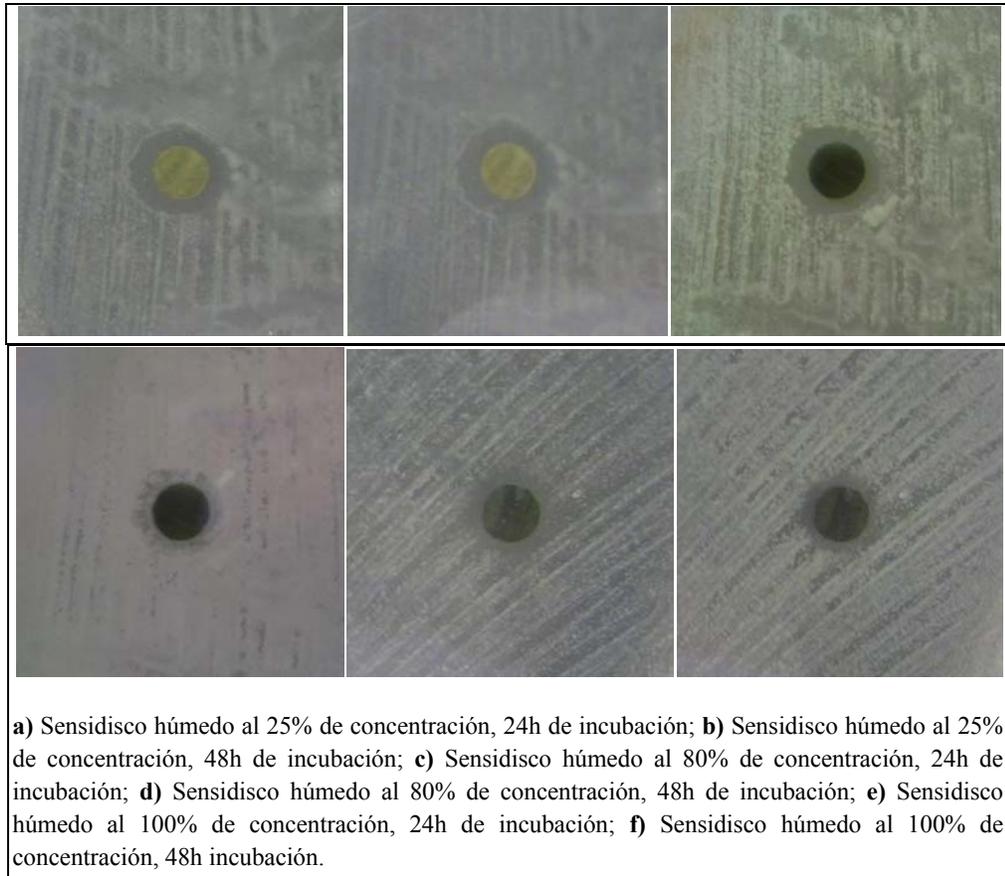
**Figura 3.26 Diagrama de cajas del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en etanol, según la concentración del extracto vegetal para cada estado de sensidisco**

La figura 3.27 muestra las medias de los diámetros de los halos de inhibición para cada tipo de inhibición, diferenciándolos por tiempo de incubación. Como se aprecia la variable con mayor efecto es el sensidisco húmedo al 80% de concentración a un tiempo de incubación de 24h (10,34mm), seguido por el sensidisco húmedo al 25% de concentración y 24h de incubación (9,99mm), y finalmente el mismo sensidisco a un período de 48h de incubación (9,74mm).



**Figura 3.27** Media del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en etanol, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición

En la figura 3.28 se presentan las fotos de los halos de inhibición de *Staphylococcus aureus* con el extracto etanólico de Kana yuyo, utilizando sensibilizadores húmedos a 25%, 80% y 100% de concentración a las 24h y 48h de incubación, y sensibilizadores secos a una concentración del 80% y 100%, a los mismos períodos de incubación.



**Figura 3.28 Resultados de los ensayos con sensidiscos húmedos al 25% 80% y 100% de concentración, y sensidiscos secos al 80% y 100% de concentración del extracto de Kana yuyo en etanol, a las 24h y 48h de incubación para *Staphylococcus aureus*.**

En la tabla 3.36, con un intervalo al 95% de confianza, se muestra los límites entre los cuales se encuentran los halos de inhibición para *Staphylococcus aureus* según el tipo de inhibición y el tiempo de incubación para el extracto de Kana yuyo en etanol, los datos más relevantes son:

- $7,77 \leq \mu \leq 12,91$ mm en el caso de sensidisco húmedo al 80% de concentración y 24h de incubación,
- $7,42 \leq \mu \leq 12,56$ mm para el sensidisco húmedo al 25% de concentración y 24h de incubación, y
- $7,17 \leq \mu \leq 12,31$ mm en el caso de sensidisco húmedo al 25% de concentración y 48h de incubación.

Los intervalos presentados muestran traslapes entre sí.

**Tabla 3.36 Intervalos de confianza al 95% para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en Etanol (Tipo de inhibición \* Tiempo de incubación)**

| Variable dependiente:<br>Tipo de inhibición | Tiempo de incubación | Diámetro del halo de inhibición (mm) |              |                                |                 |
|---|----------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|
|   |                      | Media                                | Error típico | Intervalo de confianza al 95%. |                 |
|   |                      |                                      |              | Límite inferior                | Límite superior |
| <i>Sensidisco húmedo al 0%</i>              | 24 Horas             | 6,38                                 | 1,29         | 3,80                           | 8,95            |
|   | 48 Horas             | 4,31                                 | 1,29         | 1,74                           | 6,88            |
| <i>Sensidisco seco al 0%</i>                | 24 Horas             | 2,39                                 | 1,29         | 0,00                           | 4,96            |
|   | 48 Horas             | 2,02                                 | 1,29         | 0,00                           | 4,60            |
| <i>Sensidisco húmedo al 25%</i>             | 24 Horas             | 9,99                                 | 1,29         | 7,42                           | 12,56           |
|   | 48 Horas             | 9,74                                 | 1,29         | 7,17                           | 12,31           |
| <i>Sensidisco seco al 25%</i>               | 24 Horas             | 8,99                                 | 1,29         | 6,42                           | 11,56           |
|   | 48 Horas             | 8,75                                 | 1,29         | 6,18                           | 11,32           |
| <i>Sensidisco húmedo al 50%</i>             | 24 Horas             | 6,85                                 | 1,29         | 4,28                           | 9,42            |
|   | 48 Horas             | 5,98                                 | 1,29         | 3,40                           | 8,55            |
| <i>Sensidisco seco al 50%</i>               | 24 Horas             | 9,24                                 | 1,29         | 6,67                           | 11,81           |
|   | 48 Horas             | 9,15                                 | 1,29         | 6,58                           | 11,72           |
| <i>Sensidisco húmedo al 80%</i>             | 24 Horas             | 10,34                                | 1,29         | 7,77                           | 12,91           |
|   | 48 Horas             | 9,11                                 | 1,29         | 6,54                           | 11,68           |
| <i>Sensidisco seco al 80%</i>               | 24 Horas             | 9,30                                 | 1,29         | 6,73                           | 11,87           |
|   | 48 Horas             | 9,18                                 | 1,29         | 6,60                           | 11,75           |
| <i>Sensidisco húmedo al 100%</i>            | 24 Horas             | 9,64                                 | 1,29         | 7,07                           | 12,21           |
|   | 48 Horas             | 9,45                                 | 1,29         | 6,88                           | 12,02           |
| <i>Sensidisco seco al 100%</i>              | 24 Horas             | 9,64                                 | 1,29         | 7,07                           | 12,21           |
|   | 48 Horas             | 9,39                                 | 1,29         | 6,82                           | 11,96           |

### 3.3. Pruebas fitoquímicas preliminares de los extractos inhibitorios.

Para la determinación parcial de los compuestos responsables de la actividad biológica, se consideró los extractos que presentaron un valor mayor de media del halo de inhibición y que corresponden a los extractos etanólicos de *Acmella repens* (Botoncillo), *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo) y *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra); para los cuales se efectuaron pruebas fitoquímicas preliminares, indicativas de la presencia de metabolitos secundarios y grupos funcionales.

#### 3.3.1. Extracto etanólico de *Acmella repens* (Botoncillo)

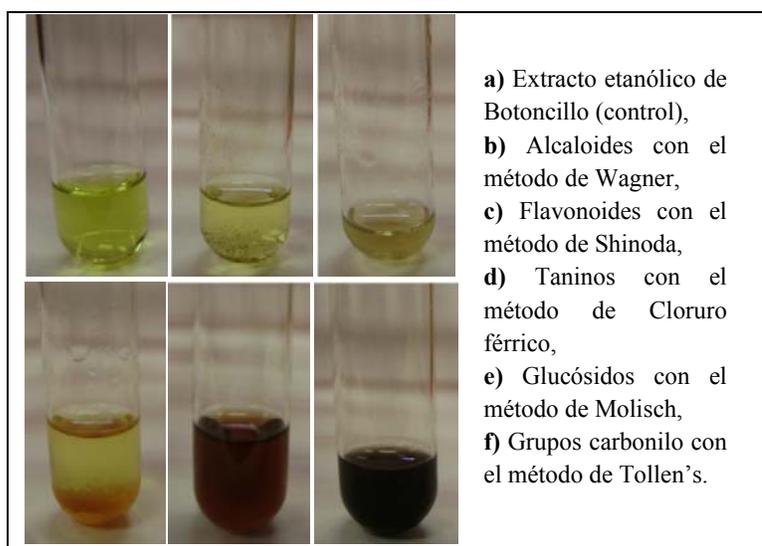
La tabla 3.37 muestra los resultados de las pruebas químicas cualitativas realizadas al extracto etanólico de las flores de Botoncillo. Del total de grupos químicos estudiados resalta la presencia de alcaloides, taninos, glucósidos y grupos carbonilo, denotando una cantidad moderada de aldehídos (método de Tollen's).

**Tabla 3.37 Resultados de las pruebas cualitativas fitoquímicas de identificación de compuestos activos en el extracto etanólico de Botoncillo**

| Metabolitos/Grupos     | Método                     | Extracto etanólico |
|------------------------|----------------------------|--------------------|
| Alcaloides             | <i>Dragendorff</i>         | +                  |
|                        | <i>Wagner</i>              | ++                 |
| Flavonoides            | <i>Hidróxido de sodio</i>  | +/-                |
|                        | <i>Shinoda</i>             | +                  |
| Saponinas              | <i>Espuma</i>              | -                  |
|                        | <i>Rosenthaler</i>         | +/-                |
| Taninos                | <i>Cloruro férrico</i>     | ++                 |
|                        | <i>Gelatina</i>            | -                  |
| Lactonas               | <i>Hidróxido de sodio</i>  | -                  |
| Quinonas               | <i>Börntrager</i>          | -                  |
| Glucósidos             | <i>Molisch</i>             | +++                |
| Grupos carbonilo       | <i>2,4-DNFH</i>            | +++                |
|                        | <i>Tollen's</i>            | ++                 |
| Triterpenos/Esteroides | <i>Liebermann-Burchard</i> | +/-                |

Abundante ( +++ ), moderado ( ++ ), escaso ( + ), dudoso ( +/- ), negativo ( - ).

En la figura 3.29 se presentan las fotos de los resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo; alcaloides con el método de Wagner, flavonoides con el método de Shinoda, taninos testeados con cloruro férrico, glucósidos con el método de Molisch y grupos carbonilo (aldehídos) con el método de Tollen's.



**Figura 3.29 Resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo del extracto etanólico de Botoncillo.**

### 3.3.2. Extracto etanólico de *Sonchus oleraceus* (Kana yuyo)

La tabla 3.38 muestra los resultados de las pruebas químicas cualitativas realizadas al extracto etanólico de las flores y hojas de Kana yuyo. Del total de grupos químicos estudiados resalta la presencia de flavonoides, glucósidos y grupos carbonilo, denotando una cantidad escasa de aldehídos y triterpenos/esteroides.

**Tabla 3.38 Resultados de las pruebas cualitativas fitoquímicas de identificación de compuestos activos en el extracto etanólico de Kana yuyo**

| Metabolitos/Grupos            | Método                     | Extracto etanólico |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------|
| <i>Alcaloides</i>             | <i>Dragendorff</i>         | -                  |
|                               | <i>Wagner</i>              | -                  |
| <i>Flavonoides</i>            | <i>Hidróxido de sodio</i>  | +                  |
|                               | <i>Shinoda</i>             | +                  |
| <i>Saponinas</i>              | <i>Espuma</i>              | -                  |
|                               | <i>Rosenthaler</i>         | +/-                |
| <i>Taninos</i>                | <i>Cloruro férrico</i>     | ++                 |
|                               | <i>Gelatina</i>            | -                  |
| <i>Lactonas</i>               | <i>Hidróxido de sodio</i>  | -                  |
| <i>Quinonas</i>               | <i>Börntrager</i>          | -                  |
| <i>Glucósidos</i>             | <i>Molisch</i>             | +++                |
| <i>Grupos carbonilo</i>       | <i>2,4-DNFH</i>            | +++                |
|                               | <i>Tollen's</i>            | +                  |
| <i>Triterpenos/Esteroides</i> | <i>Liebermann-Burchard</i> | +                  |

Abundante ( +++ ), moderado ( ++ ), escaso ( + ), dudoso ( +/- ), negativo ( - ).

En la figura 3.30 se presentan las fotos de los resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo; flavonoides con el método de Shinoda, taninos testeados con cloruro férrico, glucósidos con el método de Molisch, grupos carbonilo testeados con 2-4 dinitrofenilhidracina (2-4 DNFH) y triterpenos/Esteroides con el método de Liebermann-Burchard.

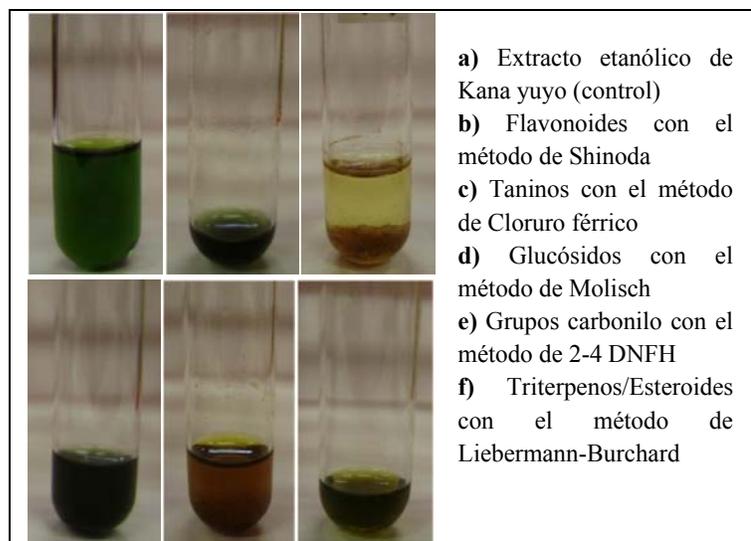


Figura 3.30 Resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo del extracto etanólico de Kana yuyo.

### 3.3.3. Extracto etanólico de *Urtica dioica* var. *leptophylla* (Ortiga negra)

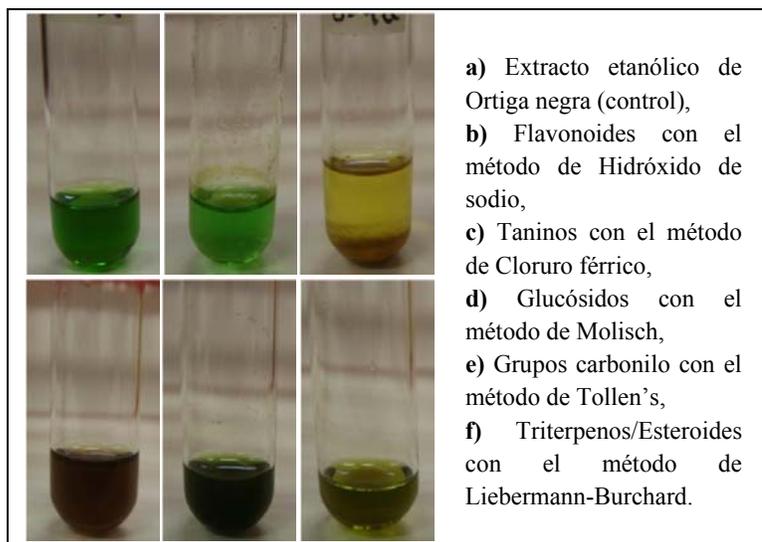
La tabla 3.39 muestra los resultados de las pruebas químicas cualitativas realizadas al extracto etanólico de las hojas de Ortiga negra. Del total de grupos químicos estudiados resalta la presencia de flavonoides, glucósidos, grupos carbonilo, denotando una cantidad escasa de aldehídos y triterpenos/esteroides.

Tabla 3.39 Resultados de las pruebas cualitativas fitoquímicas de identificación de compuestos activos en el extracto etanólico de Ortiga negra

| Metabolitos/Grupos | Método                     | Extracto etanólico |
|--------------------|----------------------------|--------------------|
| Alcaloides         | <i>Dragendorff</i>         | -                  |
|                    | <i>Wagner</i>              | -                  |
| Flavonoides        | <i>Hidróxido de sodio</i>  | +                  |
|                    | <i>Shinoda</i>             | +                  |
| Saponinas          | <i>Espuma</i>              | -                  |
|                    | <i>Rosenthaler</i>         | +/-                |
| Taninos            | <i>Cloruro férrico</i>     | ++                 |
|                    | <i>Gelatina</i>            | -                  |
| Lactonas           | <i>Hidróxido de sodio</i>  | -                  |
| Quinonas           | <i>Börntrager</i>          | -                  |
| Glucósidos         | <i>Molisch</i>             | ++                 |
|                    | <i>2,4-DNFH</i>            | +                  |
| Grupos carbonilo   | <i>Tollen's</i>            | +                  |
|                    | <i>Liebermann-Burchard</i> | +                  |

Abundante ( +++ ), moderado ( ++ ), escaso ( + ), dudoso ( +/- ), negativo ( - ).

En la figura 3.31 se presentan las fotos de los resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo; flavonoides testeado con hidróxido de sodio, taninos testeados con cloruro férrico, glucósidos con el método de Molisch, grupos carbonilo con el método de Tollen's y triterpenos/Esteroides con el método de Liebermann-Burchard.



**Figura 3.31 Resultados positivos más relevantes pertenecientes a cada compuesto activo del extracto etanólico de Ortiga negra.**

## CAPÍTULO 4: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

En la presente investigación se indaga el Botoncillo (*Acmella repens*), el Kana yuyo (*Sonchus oleraceus*) y la Ortiga negra (*Urtica dioica* var. *leptophylla*), consideradas especies medicinales por los pobladores de la parroquia La Esperanza - Imbabura, como especies vegetales con efectos antimicrobianos contra microorganismos específicos causantes de enfermedades bucofaríngeas, las cuales pueden dar paso a infecciones respiratorias agudas, que son la principal causa de morbilidad en la provincia de Imbabura según los datos recogidos por el Ministerio de Salud Pública en el año 2007 (Ministerio de Salud Pública, 2009).

Se utilizó sensidiscos secos y húmedos, con el propósito de contrastar los efectos que ambos tendrían a las diferentes horas de incubación, ya que al ser húmedos se consideró la posibilidad de que los extractos tuviesen mayor facilidad de disipación en el medio de cultivo (com. pers. Cárdenas y Chiriboga 2009).

Para determinar, a nivel general, cuál de las especies vegetales (*Acmella repens*, *Sonchus oleraceus*, *Urtica dioica* var. *leptophylla*), qué solvente de extracción (agua, etanol, hexano) y cuál de los microorganismos (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*) presentó valores mayores de halos de inhibición, se analizaron los datos obtenidos en conjunto. Del análisis se determinó que la planta de Ortiga negra (*Urtica dioica* var. *leptophylla*) y el etanol como solvente (figura 3.1 Media del diámetro del halo de inhibición, en forma general, según la muestra vegetal y el solvente de extracción), fueron los más efectivos en cuanto a la inhibición del crecimiento de los microorganismos se refiere. Finalmente el microorganismo que presentó mayor sensibilidad a las tres especies vegetales con los tres solventes utilizados, fue *Staphylococcus aureus* (tabla 3.8 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey general (Microorganismos bucofaríngeos)), lo que es representativo ya que este es considerado un organismo fastidioso, debido a su resistencia a diferentes antibióticos como reporta Prat (2005).

Los resultados de las pruebas para los microorganismos: *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, en cuanto a la inhibición del crecimiento son:

En *Candida albicans*, el extracto de Botoncillo (*Acmella repens*) en etanol presentó valores mayores en las medias del halo de inhibición (figura 3.2 Media del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* según la muestra vegetal y el solvente de extracción), los cuales indican que ciertas especies de la familia *Asteraceae* presentan efectos inhibitorios contra *C. albicans* como lo reportado por Espinoza *et al.* (2009), donde este microorganismo presentó sensibilidad al extracto diclorometánico de *Tagetes nelsonii*; a diferencia de lo reportado por Perera *et al.* (2006), donde los extractos obtenidos de *Pluchea carolinensis*, también perteneciente a la familia, no tuvieron efectos inhibitorios en el crecimiento de *C. albicans*; lo que indica que ciertamente no todas las especies pertenecientes a ésta familia son efectivos para la inhibición de esta levadura o como reporta De la Torre *et al.* (2008), todo depende de los lugares donde crecen las especies vegetales.

Por otro lado, no solo las especies vegetales pertenecientes a la familia *Asteraceae*, Botoncillo y Kana yuyo, reportaron inhibición en el crecimiento de *C. albicans*; el extracto etanólico de Ortiga negra (*Urtica dioica* var. *leptophylla*), perteneciente a la familia *Urticaceae*, presentó halos de inhibición (figura 3.2 Media del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* según la muestra vegetal y el solvente de extracción), que estadísticamente están en el mismo subconjunto (tabla 3.11 Subconjuntos homogéneos - DHS de Tukey para *Candida albicans* (Extracto vegetal)) que los reportados para las dos especies vegetales pertenecientes a la familia *Asteraceae*. Esto es concordante con los resultados obtenidos por Salinas *et al.* (2009), en los ensayos con extracto etanólico de *Urtica dioica*, lo cual es relevante ya que ambas especies pertenecen al género *Urtica*.

Respecto al estado del sensidisco, la concentración del extracto etanólico de Botoncillo y el tiempo de incubación, los sensidiscos húmedos al 50% de concentración, a las 48h de incubación (figura 3.9 Media del diámetro del halo de inhibición para *Candida albicans* ensayada con extracto de Botoncillo en Etanol,

según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición.), presentaron los halos de inhibición más grandes en el crecimiento de *C. albicans*.

De los análisis para el microorganismo, *Pseudomonas aeruginosa*, el extracto de Ortiga negra (*Urtica dioica* var. *leptophylla*) en etanol (figura 3.11 Media del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* según la muestra vegetal y el solvente de extracción), presentó los valores más altos de media, en los halos de inhibición del crecimiento del microorganismo; a diferencia de lo presentado por Modarresi *et al.* (2010), donde el microorganismo no presentó sensibilidad a ninguno de los nueve extractos de *Pilea microphylla*, perteneciente a la familia *Urticaceae*.

El siguiente extracto que presentó un valor de inhibición relevante fue el de Kana yuyo (*Sonchus oleraceus*) en hexano, lo cual concuerda con lo obtenido por Espinoza *et al.* (2009), con el extracto metanólico de *Tagetes nelsonii*; ya que como se mencionó, ambas especies vegetales pertenecen a la familia *Asteraceae*.

Los mejores resultados se presentaron en el sensidisco húmedo al 50% de concentración del extracto de Ortiga negra en etanol a las 24h de incubación, como se muestra en la figura 3.18 Media del diámetro del halo de inhibición para *Pseudomonas aeruginosa* ensayada con extracto etanólico de Ortiga negra, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición.

Para el microorganismo, *Staphylococcus aureus* el extracto etanólico de Kana yuyo fue el que presentó halos de inhibición del crecimiento más grandes (figura 3.20 Media del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* según la muestra vegetal y el solvente de extracción). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Ávila *et al.* (2006), donde se muestran registros en los cuales el microorganismo es sensible a los extractos fraccionados de *Diplostephium tolimense* (*Asteraceae*), al igual que lo reportado por Perera *et al.* (2006) y Espinoza *et al.* (2009), donde para el primero los extractos efectivos fueron el de acetato de etilo y butanol de *Pluchea carolinensis*, y para el segundo el extracto metanólico de *Tagetes nelsonii*.

El extracto acuoso de Ortiga negra fue el segundo con resultados relevantes (figura 3.20 Media del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* según la muestra vegetal y el solvente de extracción), lo que concuerda con lo expuesto por Salinas *et al.* (2009), donde el extracto etanólico de *Urtica dioica* también mostró inhibición en el crecimiento de este microorganismo.

Los valores más altos de halos de inhibición se obtuvieron de los sensidiscos húmedos al 80% de concentración del extracto etanólico de Kana yuyo, a las 24h de incubación (figura 3.27 Media del diámetro del halo de inhibición para *Staphylococcus aureus* ensayada con Kana yuyo en etanol, según el tiempo de incubación y el tipo de inhibición).

Los diámetros obtenidos de los halos de inhibición con los extractos vegetales empleados, en comparación con los diámetros de los halos de inhibición con los antibióticos utilizados que representan el 100%, son muy diferentes. Para el caso de *Candida albicans* el extracto etanólico de Botoncillo presentó mayor efectividad en la inhibición del crecimiento de la levadura, sin embargo apenas representa el 26,12% del halo obtenido por Fluconazol, antibiótico utilizado como control positivo. Para *Pseudomonas aeruginosa* el extracto etanólico de Ortiga negra representa el 23,12% del halo obtenido por Imipenem (IPM) y para *Staphylococcus aureus*, el extracto etanólico de Kana yuyo representa el 24,02% del halo obtenido por Trimetoprim/Sulfametoxazol (SXT). A pesar de que los diámetros de los halos de inhibición al emplear extractos vegetales son menores al 50% de los presentados con antibióticos, si existe inhibición del crecimiento microbiano, demostrando así su efectividad.

La infusión es la forma más común en la que los pobladores de La Esperanza utilizan las especies vegetales estudiadas, sin embargo, los resultados obtenidos con los extractos acuosos son significativamente menores a los obtenidos con los extractos etanólicos, y en el caso de *Pseudomonas aeruginosa* fueron nulos a excepción del extracto acuoso de Ortiga negra. La mayoría de los pobladores indicaron que la planta posee mayor efecto si se utiliza un extracto acuoso a partir de la maceración en crudo de esta, además la ingestión de la infusión se la debe realizar durante varios días. Para este estudio se utilizó los extractos acuosos sobre los

microorganismos en una sola ocasión, en comparación con la cantidad y frecuencia de la ingesta que realizan los pobladores de La Esperanza, por lo que es posible que estas sean algunas de las causas de la no actividad antimicrobiana.

Considerando que los resultados obtenidos son *in vitro*, es posible que difieran con el efecto *in vivo*, porque el proceso de biotransformación en el individuo no siempre produce metabolitos polares inactivos e hidrosolubles. También es posible que se obtengan metabolitos con mayor actividad biológica y sean más reactivos (Espinoza *et al.*, 2009).

La resistencia de las bacterias Gram negativas (*Pseudomonas aeruginosa*) a extractos vegetales han sido documentadas anteriormente y se ha concluido que esta resistencia se debe a las diferencias estructurales en la pared celular entre las bacterias gram positivas y gram negativas, ya que en estas últimas la membrana actúa como una barrera para muchas sustancias medioambientales y antibióticos (Modarresi *et al.*, 2010)

Como se determinó en los resultados, los efectos inhibitorios en el crecimiento de los microorganismos no fueron directamente proporcionales al aumento en la concentración del extracto. “Juven *et al.* (1994) encontraron que el aumento en la concentración de aceite esencial de tomillo y carvacrol no se reflejó en una relación directa con su efecto antimicrobiano. Sin embargo, se encontró que después de rebasar una cierta concentración crítica, se presentó una rápida y significativa reducción en el número de células viables de *Salmonella typhimurium*. Esta situación se interpretó de la manera siguiente: los compuestos fenólicos sensibilizan a la membrana celular y cuando se saturan los sitios sobre los cuales actúan se presenta un grave daño a la membrana citoplasmática” (citado por Hernández, 2003).

En cuanto a las pruebas fitoquímicas preliminares, el color de los extractos etanólicos dificultaron el análisis de los metabolitos secundarios y grupos funcionales. Para minimizar la interferencia, se disolvió los extractos en el mismo solvente, pero sin embargo las concentraciones de los metabolitos bajaron haciendo que las pruebas fitoquímicas realizadas no fueran contundentes.

Se debe considerar que “los resultados negativos no indican la ausencia de los compuestos, ya que las pruebas colorimétricas presentan poca sensibilidad a bajas concentraciones del compuesto y pueden arrojar falsos negativos (Flechas, 2002)” (citado por Fernández, 2008).

Las pruebas realizadas al extracto etanólico de Botoncillo dieron positivas para alcaloides, flavonoides, taninos, glucósidos y grupos carbonilo, de los cuales se ha establecido relación entre la presencia de flavonoides y su acción sobre los tubos germinativos de *C. albicans* (Borsetti *et al.*, 2000).

Para los extractos etanólicos de Kana yuyo y Ortiga negra se obtuvo resultados positivos en flavonoides, taninos, glucósidos, grupos carbonilo y triterpenos/esteroides. En *L. turbinata*, Hernández *et al.* (2000) correlacionaron la presencia de glucósidos en el anillo B en las posiciones 7-O y 3-O, con un aumento de la actividad antimicrobiana del flavonoide contra bacterias Gram positivas y Gram negativas. Ávila *et al.* (2006) concluyó que terpenos y flavonoides también pueden estar relacionados en la acción antibacteriana de *Staphylococcus aureus*, al igual que Perera *et al.* (2006) en cuanto a los flavonoides.

## CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

- El extracto etanólico de *Urtica dioica* var. *leptophylla*, de manera general, presentó el mayor valor de media del diámetro del halo de inhibición en el crecimiento de los microorganismos ensayados.
- *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo que mayor sensibilidad presentó frente a los extractos de *Sonchus oleraceus*, *Urtica dioica* var. *leptophylla* y *Acmella repens*, mientras que *Pseudomonas aeruginosa* presentó menor sensibilidad ante los extractos.
- *Candida albicans* mostró mayor sensibilidad frente al extracto etanólico de *Acmella repens* al 50% de concentración; mientras que *Pseudomonas aeruginosa* al extracto etanólico de *Urtica dioica* var. *leptophylla* al 50% de concentración y *Staphylococcus aureus* al extracto etanólico de *Sonchus oleraceus* al 80% de concentración.
- Los diámetros de los halos resultado de emplear los extractos vegetales más efectivos en la inhibición de los tres microorganismos, representaron del 24 al 27% de los halos obtenidos de la utilización de los antibióticos en cada caso.
- Los sensidiscos húmedos, a las 48 horas de incubación para *Candida albicans* y a las 24 horas para *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, son más efectivos en la inhibición del crecimiento de los tres microorganismos.
- *Acmella repens*, *Sonchus oleraceus* y *Urtica dioica* var. *leptophylla* presentaron los siguientes metabolitos secundarios y grupos funcionales: glucósidos, grupos carbonilo y aldehídos. Solo *Acmella repens* presentó alcaloides y solo *Sonchus oleraceus* y *Urtica dioica* var. *leptophylla*, flavonoides y triterpenos/esteroides.

## CAPÍTULO 6: RECOMENDACIONES

- En futuros estudios se recomienda utilizar diferentes solventes como metanol o cloroformo en la preparación de extractos, así como etanol grado alimenticio y mezclas acuosas con este.
- Probar los extractos vegetales de *Acmella repens*, *Urtica dioica* var. *leptophylla* y *Sonchus oleraceus* en el crecimiento de otros microorganismos pertenecientes a los consorcios bacterianos causantes de enfermedades bucofaríngeas.
- Probar si los microorganismos expuestos a los extractos, después de la inhibición en su crecimiento, son viables.
- Determinar la C.M.I. (concentración mínima inhibitoria) y la C.M.B. (concentración mínima bactericida) de los extractos vegetales, en los microorganismos utilizados.
- Realizar estudios fitoquímicos analíticos con mayor profundidad para determinar los principios activos inmersos en los extractos vegetales que promueven la mayor acción inhibitoria en el crecimiento de los tres microorganismos estudiados.
- Realizar estudios toxicológicos para comprobar la viabilidad de la utilización de los extractos obtenidos con los diferentes solventes.

## CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA

Acosta, M. (1992). Vademecum de Plantas Medicinales del Ecuador. Quito: Abya-Ayala.

Agapito, T. y Sung, I. (2005). Fitomedicina: 1100 Plantas Medicinales (Vol. I – II). Lima: Editorial Isabel.

Aguilar G., (2001). Determinación de la Actividad Hipoglucemiante de *Phoradendron tormentosum* (D.C.) Engelm, Sobre un Modelo de Ratas Diabéticas de Experimentación. Extraído el 13 de julio, 2010 de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020145355.pdf>

Akademisyen.com (2009). Spanish Medical Dictionary: Halo de inhibición. Extraído el 26 de julio, 2010 de <http://www.akademisyen.com/egitim/spanishdic5.asp>

Arias, Y. (2002). Sistema de Influencia de Vigilancia en Salud Oral en las Zonas Urbanas y Rurales. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ambato: Diplomado de Epidemiología.

Arteta, M. (2008). Etnobotánica de Plantas Vasculares en el Centro Poblado Llachón, Distrito Capachica, Departamento Puno, 2007 – 2008. Extraído el 21 de abril, 2010 de <http://sumamarka.org/archivos/estudio-etnobotanica-llachon.pdf>

Ávila, L., Baquero, E., Viña, A. y Murillo, E. (2006). Actividad Antibacteriana de *Diplostegium tolimense* Cuatrec. (Asteraceae) Frente a *Staphylococcus aureus*. En Vitae, Revista de la Facultad de Química Farmacéutica ISSN 0121-4004 Volumen 13 número 1, año 2006. Extraído el 08 de agosto, 2010 del sitio Web de SciELO Colombia: <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v13n1/v13n1a08.pdf>

Barranco, S. (2004). Búsqueda de Compuestos Antimicrobianos en *Heterotheca inuloides*, *Gnaphalium oxyphyllum*, *Passiflora incarnata*, *Rosmarinus*

officinalis y Ruta graveolens. Extraído el 30 de mayo, 2009 del Sitio Web de Universidad de las Américas Puebla: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lqf/barranco\\_1\\_sl/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lqf/barranco_1_sl/)

Barreto, D., Camarena, A., Felix, N., La Torre, L., Mamani, L. y Villanueva, M. (2009). Obtención de Aceites Esenciales de las Hojas de *Minthostachys mollis* (Muña) Mediante Arrastre por Vapor. Extraído el 13 de julio, 2010 de <http://www.scribd.com/doc/22290379/terpenoides#page5>

Bioextracto (2003). Extractos Vegetales Secos Estandarizados. Extraído el 11 de julio, 2010 de <http://www.bioextracto.com.mx/catpro.html>

Borsetti, H., Hernández, N., Kestelman, I. y Abdala L. (2000). Acción de flavonoides sobre tubos germinativos de *Candida albicans*. En: Primer Congreso Internacional Fito 2000. 1er Congreso Peruano de Plantas Medicinales y Fitoterapia. Lima: Editorial Instituto de Fitoterapia americano (p. 126).

BVSDE (Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental) (2008). *Pseudomonas aeruginosa*. Extraído el 27 de julio, 2010 de [http://www.bvsde.paho.org/CD-GDWQ/docs\\_microbiologicos/Bacterias%20PDF/Pseudomonas.pdf](http://www.bvsde.paho.org/CD-GDWQ/docs_microbiologicos/Bacterias%20PDF/Pseudomonas.pdf)

Calderone, R. (2002). *Candida* and Candidiasis. Washington, D.C.: ASM Press

Carretero, M. (2006). Compuestos fenólicos: Quinonas. En Panorama Actual Med 2000; 24 (236): 778-782. Extraído el 21 de julio, 2010 de [http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/\\$File/236.pdf](http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/$File/236.pdf)

Cerón, C. (2003). Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología – Universidad Central del Ecuador. Quito: Editorial Universitaria

Chiriboga, X., Bravo, B., Cifuentes, G. y Maldonado, M. (1995). Actividad Antibacteriana y Antimicótica de Plantas Medicinales Ecuatorianas. Quito: Corporación Editora nacional.

Chiriboga, X. (2007). Análisis Fitoquímico. Extraído el 11 de julio, 2010 de <http://ridimedchag.fq.edu.uy/chiriboga.pdf>

Conner, D. (1993). Naturally occurring compounds. En A. Branen & P. Davison (Eds.), Antimicrobials in foods (2th ed.) (p. 441-468). New York: Marcel Dekker, Inc.

De Bedout, C., Ayabaca, J., Vega, R., Méndez, M., Santiago, Á., Pabón, M., Tabares, A., Arango, M., Restrepo, A. y Newell V. (2003). Evaluación de la Susceptibilidad de Especies de *Candida* al Fluconazol por el Método de Difusión de Disco. En Biomédica 2003; 23:31-7. Extraído el 26 de julio, 2010 de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/843/84323104.pdf>

De la Torre, L., Navarrete P., Muriel P., Macía M. y Balslev H. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.

Dirección Provincial de Educación de Ibarra. (1983). Parroquias del Cantón de Ibarra: Monografías. Quito: Offset Ecuador.

Domínguez, A. (2009). Plantas Medicinales: Sustancias. En Naturaleza Educativa. Extraído el 21 de julio, 2010 del sitio web de Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación (ASOCAE O.N.G.D.): [http://www.natureduca.com/med\\_indice\\_sustanc.php#inicio](http://www.natureduca.com/med_indice_sustanc.php#inicio)

Domínguez, X. (1979). Métodos de investigación fitoquímica. México: Limusa S.A.

Dr.Scope (2005). Trimetoprim – Sulfametoxazol. En Pac Infecto-1 C3. Extraído el 23 de julio, 2010 de [http://www.drscope.com/pac/infecto-1/c3/in1c3\\_p28.htm](http://www.drscope.com/pac/infecto-1/c3/in1c3_p28.htm)

El Agronomista.com (2005). Plantas medicinales: fitoterapia. Extraído el 14 de julio, 2010 de <http://www.elergonomista.com/fitoterapia/>

ESPE (Escuela Politécnica del Ejército) (2010). Ubicación Geográfica. Extraído el 01 de abril, 2010 de <http://www.espe.edu.ec/portal/portal/main.do;jsessionid=F43D36C8A6891CE5CE3872F4EBCCDF77?sectionCode=88>

Espinoza, M., Palomeque, M., Salazar, I., Domínguez S. y Canseco, L. (2009). Análisis Preliminar de la Actividad Antimicrobiana de la Planta Medicinal Chik chawa (*Tagetes nelsonii* Greenm.). En Revista Cubana de Plantas Medicinales versión On-line ISSN 1028-4796. Extraído el 08 de agosto, 2010 del Sitio Web de SciELO Cuba: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962009000400007&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962009000400007&script=sci_arttext)

Estrella, E., Crespo A. (1993). Salud y Población Indígena de la Amazonía. En Memorias del I Simposio de Salud y Población indígena de la Amazonía (Vol. II). Quito: Ed. TCA.

Fernández, D. (2008). Evaluación In Vitro de la Actividad Antifúngica del Extracto Foliar del Árbol *Azadirachta indica* Contra Algunos Hongos Fitopatógenos. Extraído el 31 de julio, 2010 de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis218.pdf>

Galiano, A. (2009). Trimetoprim + Sulfametoxazol. En Vademecum. Extraído el 23 de julio, 2010 del sitio web de Instituto Químico Biológico (IQB): <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/t074.htm>

García, J. (2010). Glúcidos. En Biología en la Guía 2000. Extraído el 21 de julio, 2010 de <http://biologia.laguia2000.com/bioquimica/glicidos>

García, M. (2003). Análisis Fitoquímico y Actividad Insecticida de *Cercidium praecox* Extraído el 15 de mayo, 2010 de <http://148.206.53.231/UAMI10804.pdf>

Gobierno Provincial de Imbabura (2010). Imbabura. Extraído el 21 de julio, 2010 de <http://www.imbabura.gov.ec/>

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2008). Análisis y Diseño de Experimentos (2th ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Hernández, L. (2003). Actividad Inhibitoria y Letal de los Extractos de Ajo para *E. coli* y *L. innocua*. Extraído el 11 de julio, 2010 de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lia/hernandez\\_p\\_ld/capitulo4.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lia/hernandez_p_ld/capitulo4.pdf)

Hernández, N., Tereschuk, M. y Abdala, L. (2000). Antimicrobial Activity of Flavonoids in Medicinal Plants from Tañi del Valle (Tucumán, Argentina). J Ethnopharmacol. 2000 Nov; 73 (1-2):317-22. Resumen extraído el 13 de julio, 2010 de la base de datos PubMed.gov

Hiscox, G. y Hopkins, A. (1972). Recetario Industrial (2th ed.). Barcelona: Gustavo Gili S.A.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (2009). Censo de la Población y Vivienda 2001. Extraído el 07 de julio, 2010 de <http://redatam.inec.gov.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2001&MAIN=WebServerMain.inl>

Jørgensen, K., Hilberg, C. and Vintov, J. (2000). Food Microbiology. Extraído el 27 de julio, 2010 del sitio Web de The Royal Veterinary and Agricultural University of Copenhagen: <http://www.microbiologyatlas.kvl.dk/biologi/english/default.asp>

Kazanjian, A. y Fariñas, M. (2006). Actividades biológicas del extracto acuoso de la esponja *Aplysina lacunosa* (Porifera: Aplysinidae). Extraído el 14 de julio, 2010 de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442006000600025&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442006000600025&script=sci_arttext)

Kothari, B. (1993) Unión de Organizaciones y Comunidades Indígenas de Angochagua, La Esperanza y Caranqui (UNOCIAE-C). Plantas medicinales del campo: La Esperanza, Angochagua y Caranqui (Imbabura). Cayambe-Ecuador: Abya-Yala

Library4Science (2008). Rotary Evaporator. En Chromatography-Online.org. Extraído el 1 de agosto, 2010 de <http://www.chromatography-online.org/topics/rotary/evaporator.html>

Lock, O. (1988). Investigación Fitoquímica: Métodos en el Estudio de Productos Naturales. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima: Fondo editorial

Maguna, F., Nuñez, M., Okulik, N. y Castro, E. (2005). Relación entre la Estructura Molecular de Terpenoides y su Actividad Antimicótica sobre *Candida albicans*. Extraído el 13 de julio, 2010 de <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/8-Exactas/E-045.pdf>

Martínez, A. (2007). Quinonas y Compuestos Relacionados. Extraído el 21 de julio, 2010 de <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/quinonaspdf>

Martínez, C. (2005). Antibiograma. Extraído el 26 de julio, 2010 de <http://www.telefonica.net/web2/carlosmartinezanton/pdf/8.%20Antibiograma.pdf>

Martínez, L. (2002). Validación de la Actividad de Plantas Usadas en Medicina Popular en el Tratamiento de Patologías Enterogástricas. Universidad Central del Ecuador Quito: Escuela de Bioquímica y farmacia

Martínez, S., González, J., Culebras, J. y Tuñón, M. (2002). Los Flavonoides: Propiedades y Acciones Antioxidantes. Extraído el 13 de julio, 2010 de [http://www.recursosdeenologia.com/docs/2002/2002\\_los\\_flavonoides\\_propiedades\\_y\\_acciones\\_antioxidantes.pdf](http://www.recursosdeenologia.com/docs/2002/2002_los_flavonoides_propiedades_y_acciones_antioxidantes.pdf)

Medizzine, Portal hispano de medicina, medicamentos y plantas medicinales (2009). Fluconazol: Información para pacientes. Extraído el 26 de julio, 2010 de <http://www.medizzine.com/pacientes/medicamentos/F/fluconazol.php>

Merino, L. (2007). Pseudomonas aeruginosa: Una Bacteria con Personalidades Múltiples. En Revista Argentina de Microbiología 2007, vol.39, n.3. Extraído el 27 de julio, 2010 de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-75412007000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-75412007000300004&script=sci_arttext)

Ministerio de Salud Pública (2010). Epidemiología. Extraído el 07 de julio, 2010 de [http://www.msp.gov.ec/index.php?option=com\\_content&task=blogsection&id=21&Itemid=175](http://www.msp.gov.ec/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=21&Itemid=175)

Missouri Botanical Garden (2010). Urtica leptophylla Kunth, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 2: 39-40. 1817. En Tropicos - Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Extraído el 06 de agosto, 2010 de [http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search\\_vast](http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search_vast)

Modak1, B., Arrieta, A., Torres, R. y Urzua1, A. (2002). Actividad Antibacteriana de Flavonoides Aislados del Exudado Resinoso de Heliotropium sinuatum: Efecto del Tipo de Estructura. Extraído el 13 de julio, 2010 de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0366-16442002000100005](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-16442002000100005)

Modarresi, A., Ibrahim, D. and Fariza S. (2010). Antioxidant, Antimicrobial Activity and Toxicity Test of Pilea microphylla. En International Journal of Microbiology. Extraído el 10 de agosto, 2010 del sitio Web de Hindawi Publishing Corporation: <http://www.hindawi.com/journals/ijmb/2010/826830.html>

Murray, P., Baron, E., Jorgensen, J., Landry, M. and Pfaller, M. (2007). Manual of Clinical Microbiology (9th ed., Vol. II). Washington, D.C.: ASM Press.

Murray, P., Rosenthal, K. and and Pfaller, M. (2006). Microbiología Médica (5th ed.). Madrid: MMVI Elsevier España, S.A.

Naranjo, P. y Escalera, R. (1995). La Medicina Tradicional en el Ecuador. En Memorias de las Primeras Jornadas Ecuatorianas de Etnomedicina Andina (Vol. II). Quito: Corporación Editora Nacional.

Naranjo, P. y Coba, J. (2003) Etnomedicina en el Ecuador (Vol. III). Quito: Corporación Editora Nacional.

Navimap (2010). Google Earth KMZ : Ecuador. Extraído el 07 de julio, 2010 de <http://www.navimap.org/es-accueil.html>

Nychas, J. (1995). Natural antimicrobials from plants. En: Gould G W. (Ed.), New Methods of Food Preservation (p. 59-89). London: Champman & Hall.

Pardo, J. (2002). Patentabilidad de los Extractos Vegetales. Extraído el 11 de julio, 2010 de [http://www.pcb.ub.es/centrepatents/pdf/cursos/dillunsCP/pardo\\_patentesextractosplantas.pdf](http://www.pcb.ub.es/centrepatents/pdf/cursos/dillunsCP/pardo_patentesextractosplantas.pdf)

Perera, W., González, L. y Payo, A. (2006). Metabolitos secundarios y actividad antimicrobiana de Pluchea carolinensis. En Rev. Cubana Farm 2006;40(2). Extraído el 08 de agosto, 2010 del Sitio Web de Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas • Infomed: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/far/vol40\\_2\\_06/far07206.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/far/vol40_2_06/far07206.htm)

Portalfarma.com (2006). Alcaloides. Extraído el 14 de julio, 2010 de [http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/\\$File/web\\_alcaloides.htm](http://www.portalfarma.com/pfarma/taxonomia/general/gp000011.nsf/0/4DE2A2030B26B6F0C1256A790048D68C/$File/web_alcaloides.htm)

Prat, S. (2005). Prueba de Susceptibilidad Antimicrobiana por Difusión en Agar. Extraído el 15 de enero, 2010 en el Sitio Web de Instituto de Salud Pública de Chile: [http://www.ispch.cl/lab\\_sal/doc/manual\\_susceptibilidad.pdf](http://www.ispch.cl/lab_sal/doc/manual_susceptibilidad.pdf)

Prescott, L., Harley, J., Klein, D. (2004). Microbiología (5th ed.). España: McGraw-Hill Interamericana.

QuimiNet (2007). El Proceso de Deshidratación del Tomate. Extraído el 31 de julio, 2010 de [http://www.quiminet.com/ar3/ar\\_hgsAhgsARsDF-el-proceso-de-deshidratacion-del-tomate.htm](http://www.quiminet.com/ar3/ar_hgsAhgsARsDF-el-proceso-de-deshidratacion-del-tomate.htm)

Rios, M., De la Cruz, R. y Mora, A. (2008). Conocimiento tradicional y plantas útiles del Ecuador: Saberes y Prácticas. Quito: Ediciones Abya – Yala

Rios, M., Koziol, M., Borgtoft, H., Granda, G. (2007). Plantas Útiles del Ecuador: Aplicaciones, Retos y Perspectivas. Quito: Ediciones Abya – Yala

Robledo, J. (2004). Población de Estudio y Muestreo en la Investigación Epidemiológica. En Nure Investigación, n°10. Extraído el 26 de julio, 2010 de [http://www.nureinvestigacion.es/FICHEROS\\_ADMINISTRADOR/F\\_METODOLOGICA/formacion%2010.pdf](http://www.nureinvestigacion.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/formacion%2010.pdf)

Robles, J. 1992. Terpenoides y Flavonoides de *Ageratina Fastigiata* (H.B.K) King & Robinson (*Compositae – Asteraceae*) y su actividad Antimicrobiana. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá: Masterado en ciencias Biológicas

Rodríguez, A. (2005). *Acmella repens* (Walter) Rich. Botón de Oro (Costa Rica), botoncillo, chisacá, guaca, risaca, quemadera, yuyo, quemado (Colombia), botoncillo (Ecuador). Extraído el 21 de abril, 2010 del sitio Web de National Biodiversity Institute: <http://darnis.inbio.ac.cr/ubisen/FMPro?-DB=UBIPUB.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=6564&-Find>

Ruis, C. (2008). Practica VII: Identificación de Aldehídos y Cetonas. En Manual de Laboratorio de Química Orgánica II (1445). Extraído el 15 de mayo, 2010 del Sitio Web de Universidad Nacional Autónoma de México: <http://organica1.org/lab2/97.htm>

Salaria, M. (2002). Imipenem. En IntraMed. Extraído el 23 de julio, 2010 de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=20908>

Salinas, D., Arteaga, G., León, I., Dorado, O., Valladares, M. and Navarro, V. (2009). Antimicrobial Activity of Medicinal Plants From the Huautla Sierra Biosphere Reserve in Morelos (México). En Polibotánica. Extraído el 10 de agosto, 2010 del sitio web de Redalyc Sistema de Información Científica: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/621/62112485010.pdf>

Salinas, R. (2004). Análisis de la Actividad de Extractos de *Juglans regia* L., *Juglans mollis* y *Carya illinoensis* Contra *Mycobacterium tuberculosis*. Extraído el 15 de mayo, 2010 de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020150253.pdf>

Silva, M. (2007a). *Staphylococcus aureus*: Curso de Microbiología Y Parasitología. Extraído el 06 de Marzo, 2010 de <http://7staphylococcus-aureus.blogspot.com/>

Silva, M. (2007b). *Candida albicans*: Curso de Microbiología Y Parasitología. Extraído el 01 de agosto, 2010 de <http://candidalbicans.blogspot.com/>

Solis, J. (2008). Bacterias Causantes De Enfermedades. Extraído el 26 de julio, 2010 del sitio Web de FindRxOnline: <http://www.findrxonline.com/articulos-medica/bacterias.html>

Taroco, R., Seija, V. y Vignoli R. (2006). Métodos de Estudio de la Sensibilidad Antibiótica. Extraído el 26 de julio, 2010 de <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteCEFA36.pdf>

Thomson, W. (1981). Guía ilustrada de las Plantas Medicinales. Barcelona: Editorial Blume.

Todar, K. (2008). *Pseudomonas aeruginosa*. Extraído el 27 de julio, 2010 del sitio Web de Todar's Online Textbook of Bacteriology: <http://www.textbookofbacteriology.net/pseudomonas.html>

Trujillo, V., Guilarte, C. y Pardi, G. (2006). Pruebas Rápidas para la Detección de *Candida albicans* en Cavidad Bucal. En Acta Odontología Venezolana. Extraído el

01 de agosto, 2010 del Sitio Web de Universidad Central de Venezuela - Facultad de Odontología: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/pruebas\\_rapidas\\_candida\\_albicans.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/pruebas_rapidas_candida_albicans.asp)

Túnez, I., Galván, A. y Montilla, P. (2006). Determinación de Glúcidos. Extraído el 15 de mayo, 2010 de <http://www.uco.es/organiza/departamentos/bioquimica-biol-mol/pdfs/21%20determinaci%c3%93n%20gl%c3%9acididos.pdf>

UAM (Universidad Autónoma de Madrid) (2004). Fármacos Antifúngicos. En Departamento de Farmacología y Terapéutica Facultad de Medicina. Extraído el 23 de julio, 2010 de [http://www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/especifica/F\\_General/FG\\_T70.pdf](http://www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/especifica/F_General/FG_T70.pdf)

Vibrans, H. (2009). Asteraceae = Compositae. Sonchus oleraceus L. Lechuguilla común. Extraído el 21 de abril, 2010 de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/sonchus-oleraceus/fichas/ficha.htm>

Villacís, J. (2009). Temas de Medicina Natural: Fitomedicina. Ambato: Ed. Universidad Técnica de Ambato.

Warinner, P. (1995). Clinical Microbiology Review. New York: Wysteria LTD.

Wikler, M., Cockerill, F., Bush, K., Dudley, M., Eliopoulos, G., Hardy, D., Hecht, D., Hindler, J., Patel, J., Powell, M., Turnidge, J., Weinstein, M., Zimmer, B., Ferraro, M., Swenson, J. (2009). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Nineteenth Informational Supplement. M100-S19. Vol. 29 N° 3. Clinical and Laboratory Standards Institute.

Zabala, C. (2002). Farmacología de los Antimicrobianos. Extraído el 26 de julio, 2010 del sitio Web de Universidad Mayor de San Simón: <http://www.umss.edu.bo/epubs/etexts/downloads/30.pdf>

## ANEXOS

### Anexo A

Modelo de la encuesta realizada a los pobladores de la parroquia La Esperanza

#### ENCUESTA

Lugar: **parroquia La Esperanza, cantón Ibarra, provincia de Imbabura**

Nº \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Sexo: M  F

Edad: \_\_\_\_\_

Datos de la Planta:

Conoce plantas medicinales que se utilicen en enfermedades buco-faringeas:

Si  No

| Nombre vulgar | Uso medicinal | Parte utilizada |
|---------------|---------------|-----------------|
|               |               |                 |
|               |               |                 |
|               |               |                 |
|               |               |                 |
|               |               |                 |
|               |               |                 |
|               |               |                 |

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo B

Tabulación y análisis de los datos de la encuesta realizada a los pobladores de la parroquia La Esperanza

| #  | Nombre vulgar              | Frecuencia | Sexo | Edad                        | Parte utilizada  | Enfermedad                                     |
|----|----------------------------|------------|------|-----------------------------|------------------|--|
| 1  | <i>Ajo</i>                 | 1          | F    | 77                          | Semilla          | Dolor de garganta                              |
| 2  | <i>Almendra</i>            | 1          | F    | 72                          | Semilla          | Dolor de garganta                              |
| 3  | <i>Arrayán</i>             | 1          | F    | 66                          | Hoja             | Caries   |
| 4  | <i>Borraja</i>             | 2          | F    | 45/70                       | Flor             | Dolor de garganta                              |
| 5  | <i>Botoncillo</i>          | 4          | F    | 42                          | Planta entera    | Caries   |
|    |                            |            |      | 44/66/74                    | Flor             |  |
| 6  | <i>Cachicerraja</i>        | 2          | F    | 31/70                       | Flor             | Dolor de garganta                              |
| 7  | <i>Cebolla blanca</i>      | 1          | F    | 70                          | Tallo            | Encías sangrantes                              |
| 8  | <i>Cebolla paiteña</i>     | 1          | F    | 74                          | Bulbo            | Dolor de garganta                              |
| 9  | <i>Cedrón</i>              | 1          | F    | 54                          | Hoja             | Dolor de garganta                              |
| 10 | <i>Chicuría</i>            | 1          | F    | 18                          | Flor             | Caries   |
| 11 | <i>Chilca</i>              | 1          | F    | 31                          | Hoja             | Dolor de garganta                              |
| 12 | <i>Choclo</i>              | 2          | F    | 29/72                       | Pelo             | Dolor de garganta                              |
| 13 | <i>Clavo de olor</i>       | 3          | F    | 34/45                       | Botones florales | Caries   |
|    |                            |            | M    | 45                          |                  |  |
| 14 | <i>Diente de león</i>      | 1          | F    | 18                          | Flor             | Caries   |
| 15 | <i>Eucalipto</i>           | 2          | F    | 27/29                       | Planta entera    | Dolor de garganta                              |
| 16 | <i>Hierba de barbarita</i> | 1          | F    | 74                          | Flor             | Caries   |
| 17 | <i>Hierba luisa</i>        | 1          | F    | 54                          | Hoja             | Dolor de garganta                              |
| 18 | <i>Hierba mora</i>         | 1          | F    | 72                          | Semilla          | Dolor de garganta                              |
| 19 | <i>Higo</i>                | 1          | F    | 52                          | Fruto            | Caries   |
| 20 | <i>Izo</i>                 | 1          | F    | 35                          | Flor             | Dolor de garganta                              |
| 21 | <i>Kana yuyo</i>           | 3          | F    | 27                          | Flor             | Caries/Dolor de garganta                       |
|    |                            |            |      | 30/45                       | Hoja             |  |
| 22 | <i>Lengua de vaca</i>      | 1          | F    | 74                          | Hoja             | Caries   |
| 23 | <i>Limón</i>               | 8          | F    | 18/44/45/52/<br>54/70/74    | Fruto            | Dolor de garganta                              |
|    |                            |            | M    | 45                          |                  |  |
| 24 | <i>Llantén</i>             | 7          | F    | 29/37/42/53/<br>65/70/72    | Hoja             | Caries/Dolor de garganta                       |
| 25 | <i>Manzanilla</i>          | 8          | F    | 34/37/42/45/<br>52/54/70/77 | Planta entera    | Dolor de garganta                              |
| 26 | <i>Matico</i>              | 3          | F    | 27                          | Planta entera    | Encías sangrantes/caries/<br>Dolor de garganta |
|    |                            |            |      | 53/70                       | Hoja             |  |
| 27 | <i>Menta</i>               | 1          | F    | 54                          | Hoja             | Dolor de garganta                              |
| 28 | <i>Mora</i>                | 1          | F    | 74                          | Fruto            | Dolor de garganta                              |
| 29 | <i>Mora tierna</i>         | 1          | F    | 74                          | Hoja             | Dolor de garganta                              |
| 30 | <i>Naranja</i>             | 1          | F    | 74                          | Fruto            | Dolor de garganta                              |
| 31 | <i>Naranjilla</i>          | 1          | F    | 29                          | Fruto            | Dolor de garganta                              |
| 32 | <i>Orégano</i>             | 1          | F    | 54                          | Hoja             | Dolor de garganta                              |
| 33 | <i>Ortiga</i>              | 6          | F    | 14/18/29/37/                | Hoja             | Dolor de garganta                              |

| #  | Nombre vulgar          | Frecuencia | Sexo | Edad                        | Parte utilizada | Enfermedad                 |
|----|------------------------|------------|------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|
|    |                        |            |      | 72                          |                 |                            |
|    |                        |            |      | 27                          | Planta entera   |                            |
| 34 | <i>Paico</i>           | 1          | F    | 37                          | Hoja            | Dolor de garganta          |
| 35 | <i>Pambajambi</i>      | 2          | F    | 27/31                       | Flor            | Dolor de garganta          |
| 36 | <i>Ruda</i>            | 1          | F    | 45                          | Planta entera   | Dolor de garganta          |
| 37 | <i>Sábila</i>          | 1          | F    | 66                          | Hoja            | Dolor de garganta          |
| 38 | <i>Sauco</i>           | 1          | F    | 27                          | Flor            | Dolor de garganta          |
| 39 | <i>Taraxaco</i>        | 1          | F    | 52                          | Hoja            | Dolor de garganta          |
| 40 | <i>Te</i>              | 2          | F    | 14/77                       | Hoja            | Caries / Dolor de garganta |
| 41 | <i>Tilo</i>            | 3          | F    | 27/35/45                    | Flor            | Dolor de garganta          |
| 42 | <i>Tomate de árbol</i> | 8          | F    | 31/35/37/44/<br>45/66/72/74 | Fruto           | Dolor de garganta          |
| 43 | <i>Toronjil</i>        | 3          | F    | 31/54/70                    | Hoja            | Dolor de garganta          |
| 44 | <i>Uña de gato</i>     | 2          | F    | 37                          | Tallo           | Caries / Dolor de garganta |
|    |                        |            |      | 52                          | Flor            |                            |
| 45 | <i>Uvilla</i>          | 1          | F    | 31                          | Flor            | Dolor de garganta          |
| 46 | <i>Valeriana</i>       | 1          | F    | 70                          | Hoja            | Dolor de garganta          |
| 47 | <i>Verbena</i>         | 3          | F    | 31/42/54                    | Hoja            | Dolor de garganta          |

## Anexo C

Certificación de la identificación de las muestras vegetales utilizadas.



**Herbario "ALFREDO PAREDES" QAP**  
Escuela de Biología, Universidad Central del Ecuador  
Entre la Av. América y Carvajal. Ciudadela Universitaria, Edif. Facultad de Filosofía,  
Torre Norte, sexto piso Ap. Postal 17.01.2177, E-mail: carlosceron57@hotmail.com  
Telf.: 2547212 Quito - Ecuador

### CERTIFICACIÓN

A quién interese:

La presente es para certificar que el Herbario Alfredo Paredes (QAP), realizó la identificación de tres muestras botánicas de la señorita **Tania Salomé Sulca Villamarín** (cédula: 1719083717).

Las muestras son:

"Botoncillo" *Acmella repens* (Walter) Rich. (Asteraceae)

"Ortiga macho" *Urtica leptophylla* Kunth (Urticaceae)

"Kana Yuyo" *Sonchus oleraceus* L. (Asteraceae)

Atentamente,

Dr. Carlos E. Cerón Martínez MSc.  
**DIRECTOR AD-HONOREM DEL HERBARIO QAP**



Quito, marzo 12 del 2010

## Anexo D

Valores de los halos de inhibición medidos en milímetros

| Nº | Microorganismo     | Extracto        | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|----|--------------------|-----------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 2  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 3  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 4  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 5  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 6  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 7  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 8  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 9  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 10 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 11 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 12 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 13 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 14 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 15 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 16 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 17 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 18 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 19 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 20 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 21 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 22 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 23 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 24 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 25 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 26 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 27 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 28 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 29 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 30 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 31 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 32 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 33 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 48         | 8,5       |
| 34 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 48         | 9         |
| 35 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 48         | 9         |
| 36 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 37 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 72         | 8,2       |
| 38 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 72         | 8,1       |
| 39 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 72         | 9         |
| 40 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 41 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 42 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 43 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 48         | 8,6       |
| 44 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 45 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 46 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 47 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 72         | 7,86      |
| 48 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 49 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 50 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 51 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 48         | 9,25      |
| 52 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 48         | 9,38      |
| 53 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 54 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 72         | 8,8       |
| 55 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 72         | 8,6       |
| 56 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua | 100               | Húmedo | 72         | 8,1       |

| N°  | Microorganismo     | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 57  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 8,6       |
| 58  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 8,4       |
| 59  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 60  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 61  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 8,8       |
| 62  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 8,4       |
| 63  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 64  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 65  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 9,58      |
| 66  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,88      |
| 67  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 9,35      |
| 68  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 10,08     |
| 69  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 8,5       |
| 70  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 8,03      |
| 71  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 7,98      |
| 72  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 9,78      |
| 73  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 9         |
| 74  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,65      |
| 75  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,13      |
| 76  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 77  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 8,48      |
| 78  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 9,33      |
| 79  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 80  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 81  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 10,28     |
| 82  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 10,6      |
| 83  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 9,25      |
| 84  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 9,65      |
| 85  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 7,93      |
| 86  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 7,83      |
| 87  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 8,38      |
| 88  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 9,6       |
| 89  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,5       |
| 90  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,75      |
| 91  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 92  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 93  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 8,43      |
| 94  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 8,18      |
| 95  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 96  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 97  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 9,33      |
| 98  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 10,33     |
| 99  | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 10,05     |
| 100 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 9,25      |
| 101 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 8,2       |
| 102 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 9,45      |
| 103 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 9,9       |
| 104 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 8,85      |
| 105 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 9,9       |
| 106 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 10,1      |
| 107 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 108 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 9,53      |
| 109 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 9,38      |
| 110 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 9         |
| 111 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 112 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 9,25      |
| 113 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 114 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,33      |
| 115 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,9       |
| 116 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 9,6       |
| 117 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 7,85      |
| 118 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 8         |

| N°  | Microorganismo     | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 119 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 7,6       |
| 120 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 8,28      |
| 121 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,8       |
| 122 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 9,36      |
| 123 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 7,08      |
| 124 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 7,65      |
| 125 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 8,3       |
| 126 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 8,3       |
| 127 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 7,38      |
| 128 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 7,6       |
| 129 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 130 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 131 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 132 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 133 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 134 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 135 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 136 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 137 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 138 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 139 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 10,75     |
| 140 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 9,25      |
| 141 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 142 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 143 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 10,7      |
| 144 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 145 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 9,05      |
| 146 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 9,45      |
| 147 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 148 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 8         |
| 149 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 150 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 7,8       |
| 151 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 8,35      |
| 152 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 8,15      |
| 153 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 154 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 155 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 9,45      |
| 156 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 8,5       |
| 157 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 158 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 159 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 8,85      |
| 160 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 161 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 9,35      |
| 162 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,7       |
| 163 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 9,05      |
| 164 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 9,35      |
| 165 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 8,7       |
| 166 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 8,5       |
| 167 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 8,6       |
| 168 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 8,7       |
| 169 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 170 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 171 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 8,25      |
| 172 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 8,2       |
| 173 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 174 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 175 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 8,85      |
| 176 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 8,25      |
| 177 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 9,3       |
| 178 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,25      |
| 179 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 180 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 10,95     |

| N°  | Microorganismo     | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 181 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 8,75      |
| 182 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 8,2       |
| 183 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 8,15      |
| 184 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 9,73      |
| 185 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 186 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 187 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 10,05     |
| 188 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 9,2       |
| 189 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 190 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 191 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 9,3       |
| 192 | <i>C. albicans</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 8,05      |
| 193 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 194 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 195 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 196 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 197 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 198 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 199 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 200 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 201 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 202 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 203 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 204 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 205 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 206 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 207 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 208 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 209 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 8,6       |
| 210 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 211 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 8,3       |
| 212 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 8,5       |
| 213 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 72         | 8,5       |
| 214 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 215 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 72         | 8         |
| 216 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 72         | 8,65      |
| 217 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 7,8       |
| 218 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 219 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 220 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 8,55      |
| 221 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 72         | 8,06      |
| 222 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 223 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 224 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 72         | 8,6       |
| 225 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 226 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 227 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 48         | 9,2       |
| 228 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 48         | 8,45      |
| 229 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 230 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 231 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 72         | 8,55      |
| 232 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Húmedo | 72         | 7,95      |
| 233 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 48         | 8,1       |
| 234 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 235 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 48         | 8,3       |
| 236 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 48         | 8,8       |
| 237 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 72         | 8,4       |
| 238 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 239 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 72         | 7,85      |
| 240 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 80                | Seco   | 72         | 8,5       |
| 241 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 100               | Húmedo | 48         | 10,6      |
| 242 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua    | 100               | Húmedo | 48         | 9,4       |

| N°  | Microorganismo     | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 243 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 9,75      |
| 244 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 9         |
| 245 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 10,3      |
| 246 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 9,6       |
| 247 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 9,3       |
| 248 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 9,2       |
| 249 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 7,9       |
| 250 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 8,5       |
| 251 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 8,35      |
| 252 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 7,9       |
| 253 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 9,3       |
| 254 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 9,6       |
| 255 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 256 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 72         | 8,25      |
| 257 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 7,9       |
| 258 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 7,35      |
| 259 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,43      |
| 260 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,48      |
| 261 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 8,15      |
| 262 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 7,85      |
| 263 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 7,53      |
| 264 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 8,15      |
| 265 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,23      |
| 266 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 9,3       |
| 267 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 7,38      |
| 268 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,13      |
| 269 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 7,9       |
| 270 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 7,83      |
| 271 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 272 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 72         | 7,95      |
| 273 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,78      |
| 274 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,63      |
| 275 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 8,75      |
| 276 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,95      |
| 277 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 7,73      |
| 278 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 7,8       |
| 279 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 8,95      |
| 280 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 7,4       |
| 281 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 7,98      |
| 282 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 7,83      |
| 283 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 7,58      |
| 284 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 7,9       |
| 285 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 7,9       |
| 286 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 7,53      |
| 287 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 7,5       |
| 288 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 72         | 7,25      |
| 289 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 290 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 7,2       |
| 291 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 8,3       |
| 292 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 8,88      |
| 293 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 294 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 295 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 8,75      |
| 296 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 8,35      |
| 297 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 7,65      |
| 298 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 7,45      |
| 299 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 7,85      |
| 300 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 8,2       |
| 301 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 7,75      |
| 302 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 7,45      |
| 303 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 7,8       |
| 304 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 72         | 7,9       |

| N°  | Microorganismo     | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 305 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 7,58      |
| 306 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 7,65      |
| 307 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 10,05     |
| 308 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,55      |
| 309 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 7,6       |
| 310 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 7,7       |
| 311 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 7,4       |
| 312 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 7,8       |
| 313 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 7,38      |
| 314 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,33      |
| 315 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 7,63      |
| 316 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,38      |
| 317 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 7,3       |
| 318 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 8,05      |
| 319 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 320 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 72         | 7,98      |
| 321 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 322 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 323 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 324 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 325 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 326 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 327 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 328 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 329 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 330 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 8,1       |
| 331 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 7,98      |
| 332 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 333 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 334 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 8         |
| 335 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 8,25      |
| 336 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 337 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 338 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 339 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 340 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 341 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 342 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 343 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 344 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 345 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 8,1       |
| 346 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 9,3       |
| 347 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 7,93      |
| 348 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 349 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 7,63      |
| 350 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 7,88      |
| 351 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 7,8       |
| 352 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 353 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 354 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 355 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 7,65      |
| 356 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 357 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 8,15      |
| 358 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 7,83      |
| 359 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 7,35      |
| 360 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 7,43      |
| 361 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 362 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 8,4       |
| 363 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 7,8       |
| 364 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 365 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 366 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 7,45      |

| N°  | Microorganismo     | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 367 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 7,55      |
| 368 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 369 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8         |
| 370 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 371 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 372 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 9,15      |
| 373 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 8,08      |
| 374 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 7,53      |
| 375 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 8,2       |
| 376 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 72         | 9,3       |
| 377 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 378 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 8,15      |
| 379 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 8,4       |
| 380 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 381 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 382 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 8,25      |
| 383 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 7,95      |
| 384 | <i>C. albicans</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 385 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 9,5       |
| 386 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 10,1      |
| 387 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 388 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 389 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 72         | 10        |
| 390 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 72         | 9,4       |
| 391 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 392 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 393 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 8,3       |
| 394 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 9,6       |
| 395 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 396 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 397 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 72         | 8,6       |
| 398 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 72         | 9,6       |
| 399 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 400 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 401 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 10,7      |
| 402 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 10        |
| 403 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 404 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 405 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 72         | 9,7       |
| 406 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 72         | 10,2      |
| 407 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 408 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 409 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 48         | 9,2       |
| 410 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 48         | 9,1       |
| 411 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 412 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 413 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 72         | 9,3       |
| 414 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 72         | 9,2       |
| 415 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 416 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 417 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 48         | 10,6      |
| 418 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 48         | 9,9       |
| 419 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 420 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 421 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 72         | 11,3      |
| 422 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 72         | 10,3      |
| 423 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 424 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 425 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Seco   | 48         | 8,7       |
| 426 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Seco   | 48         | 9         |
| 427 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 428 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua      | 80                | Seco   | 48         | 0         |

| N°  | Microorganismo     | Extracto      | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|---------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 429 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 72         | 9,7       |
| 430 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 72         | 10        |
| 431 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 432 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 433 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 434 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 435 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 436 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 437 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 438 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 439 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 440 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 441 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 442 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 443 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 444 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 445 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 446 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 447 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 448 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 449 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 11,6      |
| 450 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 13,1      |
| 451 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 9,1       |
| 452 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 10,4      |
| 453 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 11        |
| 454 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 11,9      |
| 455 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 9,5       |
| 456 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 72         | 8,93      |
| 457 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 9,1       |
| 458 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 10,2      |
| 459 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,65      |
| 460 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 10        |
| 461 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 72         | 8,3       |
| 462 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 72         | 9,9       |
| 463 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 72         | 8,15      |
| 464 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 465 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 11,8      |
| 466 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 11,4      |
| 467 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 10,5      |
| 468 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 9,5       |
| 469 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 11,16     |
| 470 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 11,16     |
| 471 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 9,7       |
| 472 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 72         | 8,9       |
| 473 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 9,7       |
| 474 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 10        |
| 475 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,76      |
| 476 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,5       |
| 477 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 72         | 8,2       |
| 478 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 72         | 10        |
| 479 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 72         | 8,96      |
| 480 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 72         | 8         |
| 481 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 9,3       |
| 482 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 10,46     |
| 483 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 7,68      |
| 484 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 7,75      |
| 485 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 8,56      |
| 486 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 9,5       |
| 487 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 488 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 72         | 0         |
| 489 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 9,4       |
| 490 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 8,9       |

| N°  | Microorganismo     | Extracto      | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|--------------------|---------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 491 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 8,25      |
| 492 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 7,4       |
| 493 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 72         | 9,2       |
| 494 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 72         | 8,2       |
| 495 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 72         | 8,25      |
| 496 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 497 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 498 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 499 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 500 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 501 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 502 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 503 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 504 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 505 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,6       |
| 506 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 7,85      |
| 507 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 508 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 509 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 72         | 9         |
| 510 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 72         | 7,55      |
| 511 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 512 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 513 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 514 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 10        |
| 515 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 516 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 517 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 518 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 9,2       |
| 519 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 520 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 72         | 0         |
| 521 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 9,3       |
| 522 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 9,6       |
| 523 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 524 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 525 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 72         | 9,5       |
| 526 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 72         | 8         |
| 527 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 528 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 72         | 0         |
| 529 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 13,1      |
| 530 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 11,1      |
| 531 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 8,25      |
| 532 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 8,5       |
| 533 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 12,8      |
| 534 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 9,5       |
| 535 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 0         |
| 536 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 72         | 7,85      |
| 537 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 10        |
| 538 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 10,8      |
| 539 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 540 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 541 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 72         | 9,2       |
| 542 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 72         | 9         |
| 543 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 544 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 72         | 0         |
| 545 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 10,6      |
| 546 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 11,2      |
| 547 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,3       |
| 548 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,15      |
| 549 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 11        |
| 550 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 9,9       |
| 551 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 8,1       |
| 552 | <i>C. albicans</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 72         | 8,3       |

| N°  | Microorganismo       | Extracto        | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|----------------------|-----------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 553 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 8,6       |
| 554 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 11,9      |
| 555 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 556 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 557 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 72         | 8,9       |
| 558 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 72         | 9,1       |
| 559 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 560 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 72         | 0         |
| 561 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 8,1       |
| 562 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 563 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 564 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 8,5       |
| 565 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 72         | 7,75      |
| 566 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 567 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 72         | 0         |
| 568 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 72         | 7,9       |
| 569 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 570 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 571 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 572 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 573 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 574 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 575 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 576 | <i>C. albicans</i>   | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 72         | 0         |
| 577 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 578 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 579 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 580 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 581 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 582 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 583 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 584 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 585 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 586 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 587 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 588 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 589 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 590 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 591 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 592 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 593 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 594 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 595 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 596 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 597 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 598 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 599 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 600 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 601 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 602 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 603 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 604 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 605 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 606 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 607 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 608 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 609 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 610 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 611 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 612 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 613 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 614 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua | 80                | Húmedo | 48         | 0         |

| N°  | Microorganismo       | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|----------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 615 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 616 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 617 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 618 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 619 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 620 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 621 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 622 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 623 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 624 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 625 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 626 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 627 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 628 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 629 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 630 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 631 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 632 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 633 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 634 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 635 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 636 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 637 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 638 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 639 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 640 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 641 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 10,55     |
| 642 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 643 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 8,45      |
| 644 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 10,35     |
| 645 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 646 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 647 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 7,65      |
| 648 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,33      |
| 649 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 650 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 651 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 652 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 653 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 654 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 655 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 656 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 657 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 9,8       |
| 658 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,55      |
| 659 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,05      |
| 660 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,6       |
| 661 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,83      |
| 662 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 663 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,5       |
| 664 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 8         |
| 665 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 666 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 667 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 668 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 669 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 670 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 671 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 672 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 673 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 674 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 675 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 676 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |

| N°  | Microorganismo       | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|----------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 677 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 678 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 679 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 680 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 681 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 682 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 8,4       |
| 683 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 684 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 685 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 686 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 687 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 688 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 689 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 7,6       |
| 690 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 9,9       |
| 691 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 692 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 693 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 7,35      |
| 694 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 695 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 696 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 697 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 698 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 8,5       |
| 699 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 700 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 701 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 702 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 703 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 704 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 705 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 706 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 707 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 708 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 709 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 710 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 711 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 712 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 713 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 8,65      |
| 714 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 9         |
| 715 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 716 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 717 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 718 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 719 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 720 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 721 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 8,05      |
| 722 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 8,25      |
| 723 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 7,6       |
| 724 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 7,8       |
| 725 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 726 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 727 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 7,85      |
| 728 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 7,95      |
| 729 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 8,4       |
| 730 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 8,2       |
| 731 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 732 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 733 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 734 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 735 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 736 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 737 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,15      |
| 738 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,2       |

| N°  | Microorganismo       | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|----------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 739 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 740 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 741 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 742 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8         |
| 743 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 744 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 745 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 8,1       |
| 746 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 8,4       |
| 747 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 748 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 749 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 750 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 751 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 752 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 753 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 8,3       |
| 754 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 7,65      |
| 755 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 7,7       |
| 756 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 7,6       |
| 757 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8         |
| 758 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 759 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 760 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 761 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 762 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 763 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 764 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 765 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 766 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 767 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 768 | <i>P. aeruginosa</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 769 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 770 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 771 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 772 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 773 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 774 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 775 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 776 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 777 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 778 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 779 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 780 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 781 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 782 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 783 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 784 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 785 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 786 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 787 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 788 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 789 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 790 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 791 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 792 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 793 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 794 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 795 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 796 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 797 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 798 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 799 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 800 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua    | 50                | Seco   | 48         | 0         |

| N°  | Microorganismo       | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|----------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 801 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 802 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 803 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 804 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 805 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 806 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 807 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 808 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 809 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 810 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 811 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 812 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 813 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 814 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 815 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 816 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 817 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 818 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 819 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 820 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 821 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 822 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 823 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 824 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 825 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 826 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 827 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 828 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 829 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 830 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 831 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 832 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 833 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 8         |
| 834 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 8,35      |
| 835 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 8,35      |
| 836 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 9         |
| 837 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 7,6       |
| 838 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 7,85      |
| 839 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 840 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 841 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 842 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 843 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 7,6       |
| 844 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 845 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 846 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 847 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 848 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 849 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 850 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 851 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,95      |
| 852 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 10        |
| 853 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 854 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 855 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 856 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 857 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 858 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 859 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 8,9       |
| 860 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 861 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 862 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |

| N°  | Microorganismo       | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|----------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 863 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 864 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 865 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 866 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 867 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 868 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 869 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 870 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 871 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 872 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 873 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 874 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 875 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 9,95      |
| 876 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 877 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 878 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 879 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 880 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 881 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 882 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 883 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 884 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 8         |
| 885 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 886 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 887 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 888 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 889 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 890 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 891 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 8,85      |
| 892 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 893 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 894 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 895 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 896 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 897 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 7,3       |
| 898 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 7,5       |
| 899 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 7,75      |
| 900 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 8,1       |
| 901 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 7,4       |
| 902 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 7,9       |
| 903 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 904 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 905 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 906 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 907 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 8,3       |
| 908 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 8,3       |
| 909 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 910 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 911 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 8,3       |
| 912 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 913 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 7,9       |
| 914 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 915 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 8,15      |
| 916 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 8,3       |
| 917 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 7,7       |
| 918 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 8,5       |
| 919 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 920 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 921 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 922 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 7,48      |
| 923 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 8,55      |
| 924 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 9,2       |

| N°  | Microorganismo       | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|-----|----------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 925 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 926 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 927 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 8,15      |
| 928 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 8,9       |
| 929 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,95      |
| 930 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 9,6       |
| 931 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 932 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,5       |
| 933 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 934 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 935 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,95      |
| 936 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 937 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 938 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 939 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 9,05      |
| 940 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 8,6       |
| 941 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 942 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 943 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 9,35      |
| 944 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 8,6       |
| 945 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 9,25      |
| 946 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 9,2       |
| 947 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 948 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 9,3       |
| 949 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 950 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 951 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,45      |
| 952 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 9,75      |
| 953 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 954 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 955 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 8,7       |
| 956 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 8,65      |
| 957 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 958 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 959 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 8,5       |
| 960 | <i>P. aeruginosa</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 8,5       |
| 961 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 10,6      |
| 962 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 11,4      |
| 963 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 964 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 965 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 11,1      |
| 966 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 12        |
| 967 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 968 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 969 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 24         | 10,8      |
| 970 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 971 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 972 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 973 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 974 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 975 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 976 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 977 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 24         | 10,4      |
| 978 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 979 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 980 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 981 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 11,2      |
| 982 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 983 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 984 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 985 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 24         | 9,8       |
| 986 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua      | 50                | Seco   | 24         | 0         |

| N°   | Microorganismo       | Extracto      | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|----------------------|---------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 987  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 988  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 989  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 990  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 991  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 992  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 993  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 994  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 11,3      |
| 995  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 996  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 997  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 998  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 999  | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1000 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1001 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 9,2       |
| 1002 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1003 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1004 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1005 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1006 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1007 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1008 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1009 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1010 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1011 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1012 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1013 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1014 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1015 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1016 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1017 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1018 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1019 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1020 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1021 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1022 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1023 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1024 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1025 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 9         |
| 1026 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 9,4       |
| 1027 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 7,75      |
| 1028 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 7,7       |
| 1029 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 9,1       |
| 1030 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1031 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,7       |
| 1032 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 7,55      |
| 1033 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 16,1      |
| 1034 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 8,6       |
| 1035 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 9         |
| 1036 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 8,7       |
| 1037 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 9,2       |
| 1038 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 9,6       |
| 1039 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1040 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1041 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 17,26     |
| 1042 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 11,76     |
| 1043 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 10        |
| 1044 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 11        |
| 1045 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 12,9      |
| 1046 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 10,8      |
| 1047 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 9,6       |
| 1048 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 11,5      |

| N°   | Microorganismo       | Extracto      | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|----------------------|---------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1049 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 9,96      |
| 1050 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 10        |
| 1051 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 10        |
| 1052 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 10,7      |
| 1053 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 9,5       |
| 1054 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 10,8      |
| 1055 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1056 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 10,5      |
| 1057 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 11,4      |
| 1058 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,5      |
| 1059 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,7      |
| 1060 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 8,5       |
| 1061 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 11,2      |
| 1062 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 10        |
| 1063 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 10,2      |
| 1064 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 7,95      |
| 1065 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 10,5      |
| 1066 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 10,1      |
| 1067 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 10,1      |
| 1068 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 8         |
| 1069 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 10,3      |
| 1070 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 10        |
| 1071 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 9,8       |
| 1072 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 7,6       |
| 1073 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 9         |
| 1074 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 8,85      |
| 1075 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 8,6       |
| 1076 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 8,8       |
| 1077 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1078 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,9       |
| 1079 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,3       |
| 1080 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,6       |
| 1081 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 8,25      |
| 1082 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 7,7       |
| 1083 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1084 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1085 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 7,3       |
| 1086 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1087 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1088 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1089 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1090 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 7,8       |
| 1091 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 8,5       |
| 1092 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 8,2       |
| 1093 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1094 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1095 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 1096 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 7,75      |
| 1097 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1098 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 10,2      |
| 1099 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1100 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1101 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1102 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 10        |
| 1103 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1104 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1105 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1106 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 12        |
| 1107 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1108 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1109 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1110 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 11,8      |

| N°   | Microorganismo       | Extracto        | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|----------------------|-----------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1111 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1112 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1113 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1114 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 24         | 8         |
| 1115 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1116 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1117 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1118 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 48         | 8,5       |
| 1119 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1120 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1121 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 24         | 10,5      |
| 1122 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 24         | 11,4      |
| 1123 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1124 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1125 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 48         | 9,2       |
| 1126 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 48         | 11,4      |
| 1127 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1128 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1129 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1130 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 24         | 8,6       |
| 1131 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1132 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1133 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1134 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 8,7       |
| 1135 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1136 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1137 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1138 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1139 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1140 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1141 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1142 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1143 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1144 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1145 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1146 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1147 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1148 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1149 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1150 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1151 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1152 | <i>P. aeruginosa</i> | Ortiga Hexano   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1153 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1154 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1155 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1156 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1157 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1158 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1159 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1160 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1161 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 8,15      |
| 1162 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 8,55      |
| 1163 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 7,9       |
| 1164 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1165 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 7,1       |
| 1166 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 8,05      |
| 1167 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 7,4       |
| 1168 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1169 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 7,1       |
| 1170 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 7,2       |
| 1171 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 7,9       |
| 1172 | <i>S. aureus</i>     | Botoncillo Agua | 50                | Húmedo | 24         | 8,1       |

| N°   | Microorganismo   | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1173 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1174 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1175 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1176 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1177 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 9,3       |
| 1178 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 8         |
| 1179 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 7,95      |
| 1180 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1181 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1182 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 8,15      |
| 1183 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 7,75      |
| 1184 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1185 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 9,9       |
| 1186 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 8,4       |
| 1187 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 7,3       |
| 1188 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 7,1       |
| 1189 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1190 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 8,25      |
| 1191 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1192 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1193 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 7,9       |
| 1194 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 8,05      |
| 1195 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 8,25      |
| 1196 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1197 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 8,7       |
| 1198 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 8,75      |
| 1199 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 8         |
| 1200 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1201 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 10,15     |
| 1202 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 19,7      |
| 1203 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1204 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1205 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 10        |
| 1206 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 8,65      |
| 1207 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 1208 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 7,7       |
| 1209 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 7,7       |
| 1210 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 9,15      |
| 1211 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 7,7       |
| 1212 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1213 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 7,85      |
| 1214 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 8,9       |
| 1215 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 7,5       |
| 1216 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1217 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 8,65      |
| 1218 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 9,85      |
| 1219 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 8,6       |
| 1220 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 9,5       |
| 1221 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8         |
| 1222 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,55      |
| 1223 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 1224 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 9,8       |
| 1225 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 7,75      |
| 1226 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1227 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1228 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1229 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1230 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 7,8       |
| 1231 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1232 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1233 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,7       |
| 1234 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,5       |

| N°   | Microorganismo   | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1235 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,65      |
| 1236 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 7,95      |
| 1237 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 1238 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 8,6       |
| 1239 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 1240 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 8,25      |
| 1241 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 9,1       |
| 1242 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1243 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1244 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 8,55      |
| 1245 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1246 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1247 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1248 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,35      |
| 1249 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,25     |
| 1250 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 8,85      |
| 1251 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,3      |
| 1252 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 9,4       |
| 1253 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 11,3      |
| 1254 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 9,4       |
| 1255 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 9,8       |
| 1256 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 7,65      |
| 1257 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 8,4       |
| 1258 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 7,95      |
| 1259 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1260 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 9,45      |
| 1261 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1262 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1263 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1264 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 9,3       |
| 1265 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 9,68      |
| 1266 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 8,65      |
| 1267 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 9,45      |
| 1268 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 1269 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 9,8       |
| 1270 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,6       |
| 1271 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 10,45     |
| 1272 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,25      |
| 1273 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 8,55      |
| 1274 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1275 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1276 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 9,25      |
| 1277 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,3       |
| 1278 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,2       |
| 1279 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1280 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,9       |
| 1281 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1282 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1283 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1284 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1285 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1286 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1287 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1288 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1289 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1290 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1291 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 8,45      |
| 1292 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1293 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1294 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1295 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 8         |
| 1296 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |

| N°   | Microorganismo   | Extracto          | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|-------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1297 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1298 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1299 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 7,8       |
| 1300 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 8,05      |
| 1301 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1302 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1303 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 8,05      |
| 1304 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 7,9       |
| 1305 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1306 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1307 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 9,1       |
| 1308 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 7,65      |
| 1309 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1310 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1311 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 8,65      |
| 1312 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1313 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 9,2       |
| 1314 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,4       |
| 1315 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,65      |
| 1316 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 1317 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1318 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1319 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 1320 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 9,23      |
| 1321 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1322 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1323 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 8,45      |
| 1324 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 7,5       |
| 1325 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1326 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1327 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 8,3       |
| 1328 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1329 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 9,05      |
| 1330 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 8,45      |
| 1331 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 9,2       |
| 1332 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 8,7       |
| 1333 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,75      |
| 1334 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 1335 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 9         |
| 1336 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1337 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1338 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1339 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 8,45      |
| 1340 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 7,7       |
| 1341 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1342 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1343 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 8,4       |
| 1344 | <i>S. aureus</i> | Botoncillo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1345 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1346 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1347 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1348 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1349 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1350 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1351 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1352 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1353 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1354 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1355 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 10,3      |
| 1356 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 24         | 8,4       |
| 1357 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1358 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua    | 25                | Seco   | 48         | 0         |

| N°   | Microorganismo   | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1359 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 25                | Seco   | 48         | 10,55     |
| 1360 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 25                | Seco   | 48         | 8,5       |
| 1361 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1362 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1363 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1364 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1365 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 7,45      |
| 1366 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 7,45      |
| 1367 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1368 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1369 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1370 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1371 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 8,85      |
| 1372 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 24         | 8,9       |
| 1373 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1374 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1375 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 9,05      |
| 1376 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 50                | Seco   | 48         | 8,85      |
| 1377 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 1378 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 9         |
| 1379 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 8,75      |
| 1380 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 1381 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 8,95      |
| 1382 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 9,25      |
| 1383 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 9,25      |
| 1384 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 8,75      |
| 1385 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1386 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1387 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 8,25      |
| 1388 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 24         | 9,4       |
| 1389 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1390 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1391 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 8,4       |
| 1392 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 80                | Seco   | 48         | 9,5       |
| 1393 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 9,25      |
| 1394 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 10,9      |
| 1395 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 10        |
| 1396 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 8,6       |
| 1397 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 9,5       |
| 1398 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 10,75     |
| 1399 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 9,9       |
| 1400 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 8,85      |
| 1401 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1402 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 7,4       |
| 1403 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 9,4       |
| 1404 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 24         | 8,65      |
| 1405 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1406 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 7,7       |
| 1407 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 9,7       |
| 1408 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Agua   | 100               | Seco   | 48         | 8,8       |
| 1409 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 11,45     |
| 1410 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 9,75      |
| 1411 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 10,25     |
| 1412 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 8,5       |
| 1413 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 11,05     |
| 1414 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 9,55      |
| 1415 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 9,95      |
| 1416 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1417 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 8,25      |
| 1418 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 9,6       |
| 1419 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 9,5       |
| 1420 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 24         | 8,6       |

| N°   | Microorganismo   | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1421 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,15      |
| 1422 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 9,45      |
| 1423 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 9         |
| 1424 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,4       |
| 1425 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1426 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 7,95      |
| 1427 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 9,75      |
| 1428 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 9,7       |
| 1429 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1430 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,5       |
| 1431 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 8,7       |
| 1432 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,7       |
| 1433 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 8,7       |
| 1434 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 10,15     |
| 1435 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 9,55      |
| 1436 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 24         | 8,55      |
| 1437 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,9       |
| 1438 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 10,25     |
| 1439 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,8       |
| 1440 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,65      |
| 1441 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,9      |
| 1442 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,3      |
| 1443 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,75     |
| 1444 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 9,4       |
| 1445 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 1446 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 8,25      |
| 1447 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 10,45     |
| 1448 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 8,95      |
| 1449 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 9,05      |
| 1450 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 10,55     |
| 1451 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 8,65      |
| 1452 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 24         | 8,95      |
| 1453 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 9,2       |
| 1454 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 10,95     |
| 1455 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 8,3       |
| 1456 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 80                | Seco   | 48         | 8,25      |
| 1457 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 9,6       |
| 1458 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 8,6       |
| 1459 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 10,85     |
| 1460 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 9,5       |
| 1461 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 9,9       |
| 1462 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 1463 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 10,5      |
| 1464 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 8,6       |
| 1465 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 9,4       |
| 1466 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 10,95     |
| 1467 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 8,9       |
| 1468 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 24         | 9,3       |
| 1469 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,9       |
| 1470 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 11        |
| 1471 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,85      |
| 1472 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Etanol | 100               | Seco   | 48         | 8,8       |
| 1473 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1474 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1475 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1476 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1477 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1478 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1479 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1480 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1481 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1482 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |

| N°   | Microorganismo   | Extracto         | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|------------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1483 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1484 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1485 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1486 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1487 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1488 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1489 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1490 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1491 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1492 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1493 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1494 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1495 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1496 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1497 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1498 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1499 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1500 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1501 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1502 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1503 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 8,9       |
| 1504 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1505 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1506 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1507 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,75      |
| 1508 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,2       |
| 1509 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1510 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1511 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,85      |
| 1512 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 1513 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1514 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1515 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1516 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1517 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1518 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1519 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1520 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1521 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1522 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 7,85      |
| 1523 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 8,95      |
| 1524 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 8,6       |
| 1525 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1526 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 7,7       |
| 1527 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1528 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,5       |
| 1529 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1530 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1531 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1532 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1533 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1534 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1535 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1536 | <i>S. aureus</i> | Kana yuyo Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1537 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1538 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1539 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1540 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1541 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1542 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1543 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1544 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua      | 25                | Húmedo | 48         | 0         |

| N°   | Microorganismo   | Extracto      | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|---------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1545 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 24         | 10        |
| 1546 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 24         | 8,3       |
| 1547 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 24         | 7,45      |
| 1548 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 24         | 8,2       |
| 1549 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 48         | 10        |
| 1550 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 48         | 8,4       |
| 1551 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 48         | 7,4       |
| 1552 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 25                | Seco   | 48         | 8         |
| 1553 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 12,6      |
| 1554 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 11,2      |
| 1555 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 8,05      |
| 1556 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 24         | 7,95      |
| 1557 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 11,8      |
| 1558 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 11,7      |
| 1559 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 8,1       |
| 1560 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Húmedo | 48         | 8,2       |
| 1561 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 24         | 8,9       |
| 1562 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 24         | 9         |
| 1563 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 24         | 7,75      |
| 1564 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 24         | 8,3       |
| 1565 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 10,4      |
| 1566 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 8,9       |
| 1567 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 7,65      |
| 1568 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 50                | Seco   | 48         | 8,3       |
| 1569 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 9,25      |
| 1570 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 8,4       |
| 1571 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 9,1       |
| 1572 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 24         | 9,2       |
| 1573 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 8         |
| 1574 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 1575 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 8,45      |
| 1576 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1577 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 12        |
| 1578 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 9,7       |
| 1579 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 9,2       |
| 1580 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 24         | 7,95      |
| 1581 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 11,6      |
| 1582 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 10        |
| 1583 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 8,8       |
| 1584 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 80                | Seco   | 48         | 7,75      |
| 1585 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 9,25      |
| 1586 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 8         |
| 1587 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 8,35      |
| 1588 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 24         | 7,8       |
| 1589 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1590 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1591 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1592 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 1593 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 8,05      |
| 1594 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 8,15      |
| 1595 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1596 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1597 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 8,1       |
| 1598 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 7,7       |
| 1599 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1600 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Agua   | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1601 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1602 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1603 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1604 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1605 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1606 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |

| Nº   | Microorganismo   | Extracto      | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|---------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1607 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1608 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1609 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 9,6       |
| 1610 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 9,6       |
| 1611 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 8,3       |
| 1612 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 24         | 7,35      |
| 1613 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1614 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8,16      |
| 1615 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 8         |
| 1616 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1617 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 11,9      |
| 1618 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 9,2       |
| 1619 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,25      |
| 1620 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 24         | 8,4       |
| 1621 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 10,4      |
| 1622 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 9,7       |
| 1623 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,55      |
| 1624 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Húmedo | 48         | 7,3       |
| 1625 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 8,2       |
| 1626 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 9,1       |
| 1627 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 9,2       |
| 1628 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 24         | 7,75      |
| 1629 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1630 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 8,8       |
| 1631 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 9,1       |
| 1632 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1633 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 9,7       |
| 1634 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 11,5      |
| 1635 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 10,4      |
| 1636 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 24         | 8,2       |
| 1637 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 9,3       |
| 1638 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 11,2      |
| 1639 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 10        |
| 1640 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1641 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 8,8       |
| 1642 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 9,6       |
| 1643 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 10,8      |
| 1644 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 24         | 9,9       |
| 1645 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1646 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 9,1       |
| 1647 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 10        |
| 1648 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 80                | Seco   | 48         | 8,6       |
| 1649 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 10        |
| 1650 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 9,25      |
| 1651 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 7,45      |
| 1652 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 24         | 0         |
| 1653 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1654 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1655 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1656 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1657 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1658 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1659 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1660 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1661 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1662 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1663 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1664 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Etanol | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1665 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1666 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1667 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 8,65      |
| 1668 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 24         | 8,8       |

| Nº   | Microorganismo   | Extracto      | Concentración (%) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|------------------|---------------|-------------------|--------|------------|-----------|
| 1669 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 9,6       |
| 1670 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 12,4      |
| 1671 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1672 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Húmedo | 48         | 8,2       |
| 1673 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 10,5      |
| 1674 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 9,1       |
| 1675 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1676 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 24         | 0         |
| 1677 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 11,2      |
| 1678 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 8,6       |
| 1679 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1680 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 25                | Seco   | 48         | 0         |
| 1681 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 10        |
| 1682 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 10,2      |
| 1683 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1684 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1685 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 9,4       |
| 1686 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 10,3      |
| 1687 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1688 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1689 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 24         | 9         |
| 1690 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 24         | 8,7       |
| 1691 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1692 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 24         | 0         |
| 1693 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 7,8       |
| 1694 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 7,9       |
| 1695 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1696 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 50                | Seco   | 48         | 0         |
| 1697 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 8,2       |
| 1698 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 10,4      |
| 1699 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1700 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 24         | 0         |
| 1701 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 7,5       |
| 1702 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 11        |
| 1703 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1704 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Húmedo | 48         | 0         |
| 1705 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 24         | 9,4       |
| 1706 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 24         | 9,36      |
| 1707 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1708 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 24         | 0         |
| 1709 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 48         | 8         |
| 1710 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 48         | 9,5       |
| 1711 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1712 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 80                | Seco   | 48         | 0         |
| 1713 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 7,8       |
| 1714 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 8,9       |
| 1715 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 9,45      |
| 1716 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 24         | 7,55      |
| 1717 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1718 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1719 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1720 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Húmedo | 48         | 0         |
| 1721 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1722 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 24         | 8,15      |
| 1723 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 24         | 8,25      |
| 1724 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 24         | 0         |
| 1725 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1726 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1727 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |
| 1728 | <i>S. aureus</i> | Ortiga Hexano | 100               | Seco   | 48         | 0         |

| N°   | Microorganismo     | Control (-) (Solvente) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|--------------------|------------------------|--------|------------|-----------|
| 1729 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 4,75      |
| 1730 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 3,95      |
| 1731 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1732 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1733 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1734 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1735 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1736 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1737 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 4,4       |
| 1738 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 3,8       |
| 1739 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 0         |
| 1740 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 0         |
| 1741 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 0         |
| 1742 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 0         |
| 1743 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 0         |
| 1744 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Húmedo | 72         | 0         |
| 1745 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 4,3       |
| 1746 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 4,2       |
| 1747 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 3,6       |
| 1748 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1749 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1750 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1751 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1752 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 7,7       |
| 1753 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 4,15      |
| 1754 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 3,05      |
| 1755 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 4,25      |
| 1756 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 0         |
| 1757 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 0         |
| 1758 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 0         |
| 1759 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 0         |
| 1760 | <i>C. albicans</i> | Agua                   | Seco   | 72         | 0         |
| 1761 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 8,75      |
| 1762 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 8,7       |
| 1763 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 8,3       |
| 1764 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 1765 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 11,5      |
| 1766 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 72         | 8,6       |
| 1767 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 72         | 8,5       |
| 1768 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 72         | 8,5       |
| 1769 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 72         | 12,7      |
| 1770 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Húmedo | 72         | 8,6       |
| 1771 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 7,9       |
| 1772 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 8,35      |
| 1773 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1774 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1775 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 7,8       |
| 1776 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 72         | 6,45      |
| 1777 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 72         | 8,95      |
| 1778 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 72         | 0         |
| 1779 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 72         | 0         |
| 1780 | <i>C. albicans</i> | Etanol                 | Seco   | 72         | 7,8       |
| 1781 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1782 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 48         | 7,63      |
| 1783 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1784 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1785 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 72         | 0         |
| 1786 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 72         | 8,35      |
| 1787 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 72         | 0         |
| 1788 | <i>C. albicans</i> | Hexano                 | Húmedo | 72         | 0         |

| N°   | Microorganismo       | Control (-) (Solvente) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|----------------------|------------------------|--------|------------|-----------|
| 1789 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1790 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1791 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1792 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 48         | 7,7       |
| 1793 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 72         | 0         |
| 1794 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 72         | 0         |
| 1795 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 72         | 0         |
| 1796 | <i>C. albicans</i>   | Hexano                 | Seco   | 72         | 7,75      |
| 1797 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1798 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1799 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1800 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1801 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1802 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1803 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1804 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1805 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1806 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1807 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1808 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1809 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1810 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1811 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1812 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1813 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1814 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1815 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1816 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1817 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1818 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1819 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1820 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1821 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1822 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1823 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1824 | <i>P. aeruginosa</i> | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1825 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 24         | 10,8      |
| 1826 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 24         | 8,1       |
| 1827 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 24         | 9,6       |
| 1828 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1829 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1830 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 10        |
| 1831 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 7,8       |
| 1832 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1833 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1834 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1835 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 24         | 9,1       |
| 1836 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1837 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 24         | 9,25      |
| 1838 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1839 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1840 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 10,6      |
| 1841 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1842 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1843 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1844 | <i>P. aeruginosa</i> | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1845 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1846 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1847 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1848 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1849 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1850 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1851 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Seco   | 24         | 0         |

| Nº   | Microorganismo       | Control (-) (Solvente) | Disco  | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|----------------------|------------------------|--------|------------|-----------|
| 1852 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1853 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1854 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1855 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1856 | <i>P. aeruginosa</i> | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1857 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 24         | 9,8       |
| 1858 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1859 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 24         | 0         |
| 1860 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 24         | 8,35      |
| 1861 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 48         | 8,8       |
| 1862 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1863 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 48         | 0         |
| 1864 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Húmedo | 48         | 8,4       |
| 1865 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 24         | 9         |
| 1866 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 24         | 0         |
| 1867 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 24         | 7,18      |
| 1868 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 24         | 7,9       |
| 1869 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 48         | 8         |
| 1870 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1871 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 48         | 0         |
| 1872 | <i>S. aureus</i>     | Agua                   | Seco   | 48         | 7,6       |
| 1873 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 24         | 7,8       |
| 1874 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 24         | 8,4       |
| 1875 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1876 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 24         | 9,35      |
| 1877 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 24         | 9,3       |
| 1878 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 48         | 9,2       |
| 1879 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 48         | 8,05      |
| 1880 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1881 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 48         | 9,25      |
| 1882 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1883 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1884 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1885 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1886 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 24         | 9,85      |
| 1887 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 24         | 9,55      |
| 1888 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1889 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1890 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1891 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 48         | 9,7       |
| 1892 | <i>S. aureus</i>     | Etanol                 | Seco   | 48         | 8,1       |
| 1893 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1894 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 24         | 8,35      |
| 1895 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 24         | 7,8       |
| 1896 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 24         | 0         |
| 1897 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1898 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 48         | 8,35      |
| 1899 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1900 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Húmedo | 48         | 0         |
| 1901 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1902 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 24         | 7,35      |
| 1903 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 24         | 7,4       |
| 1904 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 24         | 0         |
| 1905 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1906 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 48         | 7,8       |
| 1907 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |
| 1908 | <i>S. aureus</i>     | Hexano                 | Seco   | 48         | 0         |

| N°   | Microorganismo       | Control (+) (Antibiótico) | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|----------------------|---------------------------|------------|-----------|
| 1909 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 29        |
| 1910 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 23,4      |
| 1911 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 31,7      |
| 1912 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 24,6      |
| 1913 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 30,9      |
| 1914 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 32        |
| 1915 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 32,9      |
| 1916 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 35        |
| 1917 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 31,2      |
| 1918 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 28,45     |
| 1919 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 28,55     |
| 1920 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 29,5      |
| 1921 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 20        |
| 1922 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 33,7      |
| 1923 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 32,9      |
| 1924 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 37,95     |
| 1925 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 48         | 34,5      |
| 1926 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 27,6      |
| 1927 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 23,4      |
| 1928 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 30,9      |
| 1929 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 22,3      |
| 1930 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 30,8      |
| 1931 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 15,65     |
| 1932 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 32,2      |
| 1933 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 32        |
| 1934 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 30,1      |
| 1935 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 27,85     |
| 1936 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 29,5      |
| 1937 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 29,8      |
| 1938 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 11,05     |
| 1939 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 32,55     |
| 1940 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 32,1      |
| 1941 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 32,4      |
| 1942 | <i>C. albicans</i>   | Fluconazol                | 72         | 34,25     |
| 1943 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 34,2      |
| 1944 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 34,2      |
| 1945 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 37,4      |
| 1946 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 36,8      |
| 1947 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 35,7      |
| 1948 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 37,4      |
| 1949 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 36,3      |
| 1950 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 34,4      |
| 1951 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 36        |
| 1952 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 34,6      |
| 1953 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 36,7      |
| 1954 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 41,3      |
| 1955 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 37        |
| 1956 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 37        |
| 1957 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 34,55     |
| 1958 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 24         | 39        |
| 1959 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 34,2      |
| 1960 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 35,6      |
| 1961 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 36,1      |
| 1962 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 36,8      |
| 1963 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 36        |
| 1964 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 36,2      |
| 1965 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 35        |
| 1966 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 35,7      |
| 1967 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 36,8      |
| 1968 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 34,8      |

| Nº   | Microorganismo       | Control (+) (Antibiótico) | Tiempo (h) | Halo (mm) |
|------|----------------------|---------------------------|------------|-----------|
| 1969 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 35,85     |
| 1970 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 39,39     |
| 1971 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 35,6      |
| 1972 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 36,95     |
| 1973 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 33,95     |
| 1974 | <i>P. aeruginosa</i> | IPM                       | 48         | 38,6      |
| 1975 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 38,3      |
| 1976 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 39,2      |
| 1977 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 37,46     |
| 1978 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 34        |
| 1979 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 27,7      |
| 1980 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 39,85     |
| 1981 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 38,1      |
| 1982 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 34,7      |
| 1983 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 36,5      |
| 1984 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 38,2      |
| 1985 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 37,5      |
| 1986 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 24         | 37,2      |
| 1987 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 55,1      |
| 1988 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 37,4      |
| 1989 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 39,6      |
| 1990 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 37,7      |
| 1991 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 34,5      |
| 1992 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 38,7      |
| 1993 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 39,85     |
| 1994 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 39,55     |
| 1995 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 35,5      |
| 1996 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 34,95     |
| 1997 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 35,95     |
| 1998 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 37,5      |
| 1999 | <i>S. aureus</i>     | SXT                       | 48         | 36,05     |