



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

IDENTIFICACIÓN MICROBIANA Y TEST DE SUSCEPTIBILIDAD EN  
MUESTRAS DEL TRACTO URINARIO DEL PERSONAL DEL RELLENO  
SANTARIO DE MACHALA, 2019

CUENCA ENCARNACION ARIANA JACKELINE  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

VERA CHALACO LISSETH NICOLE  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2019



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

IDENTIFICACIÓN MICROBIANA Y TEST DE SUSCEPTIBILIDAD  
EN MUESTRAS DEL TRACTO URINARIO DEL PERSONAL DEL  
RELLENO SANITARIO DE MACHALA, 2019

CUENCA ENCARNACION ARIANA JACKELINE  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

VERA CHALACO LISSETH NICOLE  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2019



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

TRABAJO TITULACIÓN  
TRABAJO EXPERIMENTAL

IDENTIFICACIÓN MICROBIANA Y TEST DE SUSCEPTIBILIDAD EN MUESTRAS  
DEL TRACTO URINARIO DEL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE  
MACHALA, 2019

CUENCA ENCARNACION ARIANA JACKELINE  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

VERA CHALACO LISSETH NICOLE  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

GONZALEZ CARRASCO VICTOR HUGO

MACHALA, 18 DE SEPTIEMBRE DE 2019

MACHALA  
2019

**Nota de aceptación:**

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado IDENTIFICACIÓN MICROBIANA Y TEST DE SUSCEPTIBILIDAD EN MUESTRAS DEL TRACTO URINARIO DEL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE MACHALA, 2019, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



---

GONZALEZ CARRASCO VICTOR HUGO  
0702323809  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

SEGURA GEORIO MARISELA-BRIGITTE  
0704633692  
ESPECIALISTA 2



---

SERAFIN ALVAREZ DIANA HAYDEE  
0919075259  
ESPECIALISTA 3

Machala, 18 de septiembre de 2019

# IDENTIFICACIÓN BACTERIANA EN MUESTRAS DE ORINA EN OBREROS RELLENO SANITARIO

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE  
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 20 words

Excluir bibliografía

Activo

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Las que suscriben, CUENCA ENCARNACION ARIANA JACKELINE y VERA CHALACO LISSETH NICOLE, en calidad de autoras del siguiente trabajo escrito titulado IDENTIFICACIÓN MICROBIANA Y TEST DE SUSCEPTIBILIDAD EN MUESTRAS DEL TRACTO URINARIO DEL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO DE MACHALA, 2019, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 18 de septiembre de 2019



CUENCA ENCARNACION ARIANA  
JACKELINE  
0705773042



VERA CHALACO LISSETH NICOLE  
0707057097

**TEMA**

IDENTIFICACIÓN MICROBIANA Y TEST DE SUSCEPTIBILIDAD EN MUESTRAS  
DEL TRACTO URINARIO EN EL PERSONAL DEL RELLENO SANITARIO  
MACHALA, 2019.

## RESUMEN

El acelerado crecimiento de la población, el aumento de la actividad agrícola, acuícola, el incremento del consumo excesivo contribuyen un serio problema de generación de desechos sólidos en la ciudad de Machala, cuyo manejo incorrecto ayuda directamente a la degradación ambiental y al impacto negativo de la salud, esto sucede ya que siempre están expuestos a los diferentes tipos de microorganismos que se encuentran en el aire, suelo y en residuos orgánicos en descomposición, como bacterias, virus y hongos.

El tipo de residuo que llega a los rellenos sanitarios como por ejemplo doméstico, comercial, hospitalario, construcción y barridos de calles, provocan principalmente malos olores que causan enfermedades respiratorias afectando a los bronquios y pulmones a los trabajadores y el impacto al ambiente físico y social.

En la presente investigación se logró identificar bacterias presentes en la orina, como son *Escherichia coli*, *Proteus spp*, *Pseudomonas spp*, Grupo KES, *Enterococcus*, *Staphylococcus Aureus* y Hongos como *Cándida spp*, así mismo su test de susceptibilidad de estos microorganismos frente a los antibióticos, con el propósito de ayudar a los obreros y recicladores del relleno sanitario a generar un cambio en el ámbito laboral, concientizando a las personas de cómo cuidarse y seguir normas de bioseguridad para que el nivel de peligro y riesgo en infecciones bacterianas disminuya.



La identificación se llevó a cabo en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud con una muestra total de orina en 33 personas siendo 16 obreros y 17 recicladores del relleno sanitario, considerando la edad, el tiempo de trabajo, su género, excluyendo mujeres embarazadas y niños menores de edad, los métodos de laboratorio que se utilizaron son el método cualitativo con una observación microscópica e identificación microbiana, y el método colorimétrico con Kit Urin System Plus contiene un panel de 24 pocillos que contienen sustratos bioquímicos y antibióticos para la identificación en orina, medición del pH y el test de antibiograma para la susceptibilidad de antibióticos, el procesamiento de datos de las variables cualitativas se utilizó el programa SPSS con presentación de tablas y figuras para los resultados.

En los resultados se logra destacar que el número de obreros del relleno sanitario han ido disminuyendo con el pasar del tiempo por factores como enfermedades y cansancio físico y mental, en lo relacionado a medidas de higiene como lavarse las manos y bañarse nos demuestra que tanto obreros como recicladores toman medidas de higiene antes de alimentarse.

En lo relacionado al consumo de alimentos dentro del área del relleno sanitario el 61% de obreros y recicladores comen fuera del área de trabajo provocando un problema a la salud, por un entorno contaminado.

Los análisis de laboratorio nos demuestran la presencia de la bacteria *Escherichia coli* con una frecuencia del 36% en obreros y recicladores, en lo relacionado a enfermedades las

infecciones de vías urinarias tienen un 22% indicando que predominan más en los obreros y un 16% que predominan en los recicladores, en la susceptibilidad de antibióticos el género femenino la bacteria fue resistente a fármacos como son tobramicina (8ug/ml), cefoperazona (64 ug/ml), tetraciclina (16 ug/ml), ciprofloxacina (4 ug/ml), levofloxacino (8ug/ml), amoxicilina/ácido clavulánico (32/16 ug/ml) y cotrimoxazol (8 ug/ml), por sensibilidad los fármacos son amikacina (32 ug/ml), gentamicina (8 ug/ml), piperacilina /tazobactam (128/4 ug/ml), fosfomicina (200 ug/ml), ceftazidima (32 ug/ml) y ampicilina/sulbactam (32/16 ug/ml), en el género masculino en cambio fue resistente a los fármacos como amikacina (32 ug/ml), gentamicina (8ug/ml), fosfomicina (200 ug/ml), tetraciclina (16 ug/ml), levofloxacina (8 ug/ml), amoxicilina/ácido clavulánico (32/16 ug/ml) y cotrimoxazol (8ug/ml) y sensible a los fármacos tobramicina (8ug/ml), piperacilina /tazobactam (128/4 ug/ml), cefoperazona (64 ug/ml), ceftazidima (32 ug/ml), ampicilina/sulbactam (32/16 ug/ml) y ciprofloxacina (4ug/ml).

**Palabras Claves:** Orina, Relleno Sanitario, Bacterias, Antibiograma, Susceptibilidad.

## SUMMARY

The accelerated population growth, the increase in agricultural activity, aquaculture, the increase in excessive consumption contribute a serious problem of solid waste generation in the city of Machala, whose incorrect management directly aids environmental degradation and the negative impact of Health this happens because they are always exposed to the different types of microorganisms found in the air, soil and decomposing organic waste such as bacteria, viruses and fungi.

The type of waste that arrives at landfills such as domestic, commercial, hospital, construction and street sweeps, cause mainly bad smells that cause respiratory diseases affecting the bronchi and lungs of workers and impact on the physical and social environment.

The present research was able to identify bacteria present in the urine and susceptibility to antibiotics, such as: *Escherichia Coli*, *Proteus spp*, *Pseudomonas spp*, Grupo KES, *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus* and *Cándida spp*, in order to help workers and waste pickers in landfill to bring about a change in the workplace, making people aware of how to care for themselves and follow biosafety standards so that the level of danger and risk in bacterial infections decreases.

The identification of bacteria was carried out in the microbiology laboratory of the Faculty of Chemical Sciences and Health with a total sample of 33 people being 16 workers and 17 landfill recyclers, considering the age, working time, gender, excluding pregnant women and underage children, the laboratory methods used are the qualitative method with microscopic observation and bacterial identification, and colorimetric method with the Urim System Plus kit which is a 24 well panel containing biochemical and antibiotic substrates for urine identification, pH measurement and antibiogram test for antibiotic susceptibility the data processing of qualitative variables is used the program Spss with presentation of tables and figures for the results.

The results show that the number of landfill workers has been decreasing over time due to factors such as illness and physical and mental fatigue, as regards hygiene measures such as hand washing and bathing, it shows us that both workers and waste pickers take hygiene measures before feeding.

In terms of food consumption within the landfill area, 61% of workers and waste pickers eat outside the work area, causing a health problem, because of an environment that pollutes.

Laboratory analysis shows the presence of *Escherichia coli* bacteria with a frequency of 36% in workers and recyclers, for diseases urinary tract infections have 22% indicating that they predominate more in workers and 16% predominate in waste pickers, in the susceptibility of

antibiotics the female genus bacteria was resistant to drugs such as tobramycin (8ug/ml), cefoperazone (64 ug/ml), tetracycline (16 ug/ml), ciprofloxacin (4 ug/ml), levofloxacin (8ug/ml) amoxicillin/clavulanic acid (32/16 ug/ml) and cotrimoxazole (8 ug/ml), by sensitivity the drugs are amikacin (32 ug/ml), gentamicin (8 ug/ml), piperacilina /tazobactam (128 ug/ml) and ampicillin/sulbactam (32/16 ug/ml), in the male genus, was resistant to drugs such as amikacin (32 ug/ml), gentamicin (8ug/ml), phosphomycin (200 ug/ml), tetracycline (16 ug/ml) amoxicillin/clavulanic acid (32/16 ug/ml) and cotrimoxazole (8ug/ml) and susceptible to tobramycin drugs (8ug/ml), piperacillin /tazobactam (128/4 ug/ml), cefzone (64 ug/ml), sulphin/32 ml (32/sultaugml) and ciprofloxacin (4ug/ml).

**Keywords:** Urine, Landfill, Bacterium, Antibioqram, Susceptibility

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>PROBLEMA</b>	<b>17</b>
Planteamiento del problema	17
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>18</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
<b>1. Marco referencial</b>	<b>18</b>
1.1. Relleno sanitario	19
1.2. Normas de bioseguridad	19
1.3. Desechos sólidos	19
1.4. Personal del reciclaje	19
1.5. Obreros del relleno sanitario	20
1.6. Condiciones de trabajo	20
1.7. Medidas de bioseguridad para los trabajadores y recicladores del relleno sanitario	20
1.8. Barrera de protección	21
1.8.1. Barreras Físicas	21
1.8.2. Barreras Inmunes	21
1.9. Riesgo a la salud del hombre	21
1.9.1. Riesgo a la salud	21
1.9.2. Riesgo Directo	22
1.9.3. Riesgos Indirectos	22
1.9.4. Principales enfermedades transmitida por vectores	23

<b>1.10. Bacterias patógenas</b>	<b>24</b>
<b>1.10.1. Escherichia coli</b>	<b>24</b>
<b>1.10.2. Proteus Mirabilis</b>	<b>25</b>
<b>1.10.3. Pseudomonas spp</b>	<b>25</b>
<b>1.10.4. KES Grupo (Klebsiella, Enterobacter, Serratia)</b>	<b>26</b>
<b>a) Klebsiella spp</b>	<b>26</b>
<b>b) Enterobacter spp</b>	<b>27</b>
<b>c) Serratia spp</b>	<b>28</b>
<b>1.10.5. Enterococcus spp</b>	<b>28</b>
<b>1.11. Hongo Candida spp</b>	<b>29</b>
<b>1.12. Antibiograma</b>	<b>30</b>
<b>1.13. Antibióticos</b>	<b>31</b>
<b>1.14. Sensibilidad y resistencia</b>	<b>31</b>
<b>1.14.1. Sensibilidad</b>	<b>31</b>
<b>1.14.2. Resistencia</b>	<b>31</b>
<b>1.15. Uroanálisis</b>	<b>32</b>
<b>1.16. Examen físico de orina</b>	<b>32</b>
<b>1.17. Examen microscópico de orina</b>	<b>33</b>
<b>2. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>33</b>
<b>2.1. Tipo de estudio</b>	<b>33</b>
<b>2.2. Ubicación de estudio</b>	<b>33</b>
<b>2.3. Objeto de estudio</b>	<b>34</b>
<b>2.4. Periodo de estudio</b>	<b>34</b>
<b>2.5. Población y muestra:</b>	<b>34</b>
<b>2.5.1. Población de estudio</b>	<b>35</b>
<b>2.5.2. Muestra</b>	<b>35</b>
<b>2.6. Criterios de inclusión y exclusión:</b>	<b>35</b>

2.6.1. Criterios de inclusión:	35
2.6.2. Criterios de exclusión:	35
2.7. Variables	35
a) Variable independiente	36
b) Variable dependiente	36
2.8. Métodos de laboratorio	36
a) Método Cualitativo	36
b) Método Colorimétrico	36
2.9. Técnica de laboratorio	37
2.9.1. Análisis fisicoquímico	37
2.9.1.1. Técnica de medición del pH	37
2.9.1.2. Análisis microscópico	37
2.10. Materiales de laboratorio para la muestra de orina y antibiograma	38
2.11. Procedimiento para la toma de muestra de orina	40
2.12. Técnica: Urin System Plus	41
2.12.1. Preparación de la muestra	41
2.12.2. Inoculación del panel	41
3. RESULTADOS	43
4. DISCUSIÓN	60
5. CONCLUSIÓN	62
6. RECOMENDACIONES	64
Referencias Bibliográficas	65
ANEXOS	73



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Análisis de Orinas</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 2. Interpretación microbiana de conteo bacteriano semicualitativo del kit Urin System Plus</b>	<b>52-53</b>
<b>Tabla 3. Resistencia y Sensibilidad de antibióticos en Mujeres</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 4. Resistencia y Sensibilidad de antibióticos en Hombres</b>	<b>56</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figur 1. MAPA DEL RELLENO SANITARIO</b>	<b>34</b>
<b>Figura 2. MEDICIÓN DEL PH</b>	<b>38</b>
<b>Figura3. ANÁLISIS MICROSCÓPICO</b>	<b>38</b>
<b>Figura 4. MUESTRA DE ORINA</b>	<b>41</b>
<b>Figura5. INOCULACIÓN DE PANEL</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1. Tiempo de labor de trabajo de Obreros y Recicladores del Relleno Sanitario.</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico 2. Medidas de Higiene antes del Almuerzo.</b>	<b>44</b>
<b>Gráfico3. Consumo Alimenticio del Personal del Relleno Sanitario.</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 4. Principales Enfermedades Presentes en las Muestras de Orina de los Trabajadores del Relleno Sanitario</b>	<b>46</b>
<b>Gráfico 5. Aspecto de la orina en números y porcentajes de los trabajadores del Relleno Sanitario</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico6. pH de las muestras de orina de los trabajadores del Relleno Sanitario</b>	<b>48</b>
<b>Gráfico7.Cristales en Muestras de Orina en Trabajadores del Relleno Sanitario.</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico 8.Presencia de Bacterias en Obreros y Recicladores del Relleno Sanitario</b>	<b>51</b>
<b>Gráfico 9. Resistencia y Sensibilidad a los Antibióticos en 7 Mujeres.</b>	<b>54</b>
<b>Gráfico 10. Resistencia y Sensibilidad de Antibióticos en 26 Hombres.</b>	<b>56</b>
<b>Gráfico 11. Charla e información de condiciones de salud</b>	<b>58-59</b>

## ANEXOS

<b>Ilustración 1. Formato de encuesta a obreros y recicladores del relleno sanitario</b>	<b>73</b>
<b>Ilustración 2. Formato de uroanálisis de los obreros y recicladores del relleno sanitario</b>	<b>75</b>
<b>Ilustración 3. Formato de antibiograma de los Obreros y Recicladores del Relleno Sanitario</b>	<b>76</b>
<b>Ilustración 4. Entrada del Relleno Sanitario.</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 5. Encuesta a Recicladores.</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 6. Encuesta a obreros.</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 7. Materiales para análisis de las orinas.</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 8. Análisis Físicoquímico.</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 9. Muestras de Orina.</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 10. Vista microscópica.</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 11. Análisis Microscópico.</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 12. Kit Urin System Plus.</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 13. Inoculación de Bacterias.</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 14. Preparación de Materiales en Cámara de Flujo.</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 15. Antibiograma.</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 16. Colocación de las Muestras en la Estufa.</b>	<b>81</b>

<b>Ilustración 17. Interpretación de la Identificación Microbiana y Test de susceptibilidad.</b>	<b>81</b>
<b>Ilustración 18. Entrega de Resultados.</b>	<b>82</b>
<b>Ilustración 19. Resultados de Obreros y Recicladores.</b>	<b>82</b>
<b>Ilustración 20. Charla de Cuidados y Protección hacia la Salud de los Trabajadores.</b>	<b>82</b>
<b>Ilustración 21. Información de los Exámenes Realizados.</b>	<b>83</b>
<b>Ilustración 22. Trabajadores del Relleno Sanitario.</b>	<b>83</b>

## INTRODUCCIÓN

El relleno sanitario es considerado como una técnica donde se realiza la disposición final de la basura como son: desechos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, contaminando los recursos hídricos superficiales y subterráneos, encontrando diferentes tipos de bacterias como son *Escherichia coli*, *Proteus spp*, *Pseudomonas spp* grupo *KES*, *Enterococcus spp*, *Staphylococcus spp* y hongos como (*Càndida*), causando enfermedades infecciosas como las infecciones urinarias, respiratorias, cutáneas, digestivas en los obreros y recicladores del relleno sanitario.

Las enfermedades infecciosas son trastornos que provocan las bacterias y estas se transmiten por la contaminación del ambiente, la bacteria que más predomina es la *Escherichia coli* habitualmente se encuentra en el intestino del ser humano por consumo de agua, alimentos en mal estado y el ambiente contaminado, otras bacterias que van causando daños son el *Staphylococcus aureus* ya que esta se pueden encontrar en el organismo y este puede dañar y causar una grave infección al torrente sanguíneo e infecciones cutáneas.

En la actualidad existen 33 personas que se encuentran laborando en el relleno sanitario de la ciudad de Machala de cuales 16 son obreros y 17 conocidos comúnmente como recicladores, que se encargan de diferentes trabajos desde la recolección, selección, transformación y comercialización de los desechos sólidos, esto provoca estar expuestos a la contaminación del ambiente y su posterior deterioro en su salud debido a su trabajo.

Finalmente tenemos como objetivo ayudar a las personas que se encuentran trabajando en el relleno para que tengan información acerca de su estado de salud para seguir normas de bioseguridad que, puedan prevenir accidentes ocupacionales por infecciones ya que es muy evidente la presencia de los desechos contaminantes y falta de concientización a la ciudadanía, así como protección, cuidado para ellos y los que los rodea.

## JUSTIFICACIÓN

La Constitución de la República del Ecuador en el Art 14 reconoce el derecho de población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir<sup>2</sup>.

La identificación microbiana servirán para salvaguardar la seguridad de los obreros y recicladores del relleno sanitario, esto ayudará a que puedan realizarse un control de salud, para su bienestar y calidad de vida.

El interés y motivo de realizar esta investigación es poder ayudar a los obreros y recicladores del relleno sanitario a generar un cambio en el ámbito laboral como concientizando a las personas de cómo cuidarse y seguir las normas de bioseguridad para que no haya peligros ni riesgos de infecciones bacterianas, nosotros como futuras bioquímicas ampliar nuestros conocimientos académicos para poder aplicarlos a la comunidad.

Esta investigación se llevó a cabo debido a la poca información que hay sobre la salud de los Obreros y recicladores de los rellenos sanitarios a través de la identificación microbiana en muestras de orina, qué será de mucho beneficio para la salud de ellos y sus familiares.

## **PROBLEMA**

¿A qué riesgo de salud microbiana están expuestos los trabajadores del relleno sanitario de la ciudad de Machala?

### **Planteamiento del problema**

El manejo de residuos que se depositan en los rellenos sanitarios es una actividad donde quienes la realizan siempre están expuesto a diferentes microorganismos, especialmente al descargar, triturar y reciclar estos desechos, provocando un alto porcentaje para contraer enfermedades.

Aunque se demuestra que el relleno sanitario de la ciudad de Machala cuenta con normas de seguridad que sirven para la protección del personal humano que laboran en sus respectivas áreas, se llegó a observar que esto no es suficiente ya que los obreros y recicladores no usan dichos protectores de salud.

Lo que conlleva a que estén expuesto a microorganismos y a diferentes tipos de enfermedades como: dérmicas por no utilizar correctamente la ropa de protección y guantes; infecciones digestivas por la alimentación en el mismo lugar de trabajo sin lavarse correctamente las manos; infecciones respiratorias al no utilizar las mascarillas correctamente; infección de vías urinarias por la falta de conocimiento e información sobre la descontaminación que se debe hacer.

Según la entrevista realizada a los obreros y recicladores del relleno sanitario, se manifiesta que la falta de tiempo y la mala atención de los subcentros, da como resultado la automedicación propagando la resistencia bacteriana a los antibióticos.



## **HIPÓTESIS**

Los Obreros del relleno sanitario y recicladores de basura están expuestos a riesgo microbiano que afecta a su salud.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Identificar los microorganismos más frecuentes y el test de susceptibilidad en muestras del tracto urinario de obreros y recicladores del relleno sanitario de la Ciudad de Machala a través del diagnóstico microbiológico.

### **Objetivos específicos**

- a) Identificar las condiciones sanitarias y el ambiente laboral de los obreros y recicladores del relleno sanitario.
- b) Determinar las características físico-químicas y microscópica de las muestras de orina en obreros y recicladores del relleno sanitario.
- c) Identificar cualitativamente los microorganismos presentes en muestras de orina por el método directo en obreros y recicladores del relleno sanitario.
- d) Realizar el conteo microbiano de colonias a los trabajadores del Relleno Sanitario.
- e) Evaluar la susceptibilidad microbiana por medio del Kit Urin System Plus en los obreros y recicladores del relleno sanitario.
- f) Sensibilizar por medio de charlas y brindar información que mejore las condiciones de salud de los obreros y recicladores del relleno sanitario.

## **1. Marco referencial**

### **1.1. Relleno sanitario**

El relleno sanitario es el lugar designado como sitio de disposición final con una extensión de 20,2 hectáreas, donde desechan los residuos sólidos que el ser humano consume, este lugar está considerado como una técnica donde se acumulan los desechos en el suelo, esto se logra gracias al uso de ingeniería donde se aísla la basura para que controlen las emisiones como los gases y líquidos que generalmente tienen al momento de la descomposición del material orgánico <sup>3</sup>. <sup>4</sup>.

### **1.2. Normas de bioseguridad**

Basadas en las normas ISO 45001:2018 nos dan a conocer que la empresa debe ser responsable de la seguridad y salud de sus empleados en el trabajo, esto incluye la protección física y mental, teniendo como objetivo proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable, de esta manera se logra motivar a todo el personal gracias al ambiente de bienestar que se desarrolla <sup>5</sup>.

### **1.3. Desechos sólidos**

Se conocen que los desechos sólidos son elementos que se generan como productos no deseados, de actividades humanas o de cualquier ser vivo en las ciudades del mundo, genera más de 1.3 billones de toneladas al año, se prevé que se generan el doble en los próximos veinte años en los países medio y bajos <sup>6</sup>.

Estos elementos considerados ya inútiles, sin valor de uso para el ser humano, se los puede establecer como un nuevo uso, siendo reciclados, así se puede fomentar poco a poco que las personas que desechen todo lo que consumen <sup>7</sup>.

#### **1.4. Personal del reciclaje**

A estos trabajadores también se los conocen con el nombre de recicladores que se disponen al proceso de separación de residuos, y pueden estar trabajando de forma dependiente o independiente en el proceso de la basura, que ellos realizan como separación, gestión y comercialización de los diferentes desechos encontrados <sup>8</sup>.

La mayoría de las personas que trabajan en esta actividad empiezan sin el menor conocimiento de protección para su salud y bienestar, participando en actividades que supongan riesgo de infección, exponiéndose a muchas enfermedades por el contacto de residuos orgánicos e inorgánicos que están en el relleno sanitario <sup>9</sup>.

#### **1.5. Obreros del relleno sanitario**

Los obreros del relleno sanitario son los que realizan la disposición de los desechos sólidos, aquellos que proceden a depositar los diferentes tipos de residuos y que mediante maquinarias ayudan a cubrir los desechos sólidos que no son aprovechables ni reutilizable <sup>10</sup>.

#### **1.6. Condiciones de trabajo**

En la información que se brinda acerca de las condiciones laborales y ambientales por el trabajo que ellos realizan y que manipulan residuos peligrosos desde la recolección, procesamiento y transporte de los residuos en donde proliferan microorganismos, se debe tener en cuenta las consecuencias a la que están expuestas, por eso los directores del relleno sanitario deben tener el cuidado hacia sus trabajadores implementando excelentes equipos de trabajo y capacitaciones necesarias para el personal <sup>11</sup>.

## **1.7. Medidas de bioseguridad para los trabajadores y recicladores del relleno sanitario**

La bioseguridad consta de un conjunto de protocolos, normas y medidas que deben ser aplicadas para preservar la seguridad del individuo como una doctrina en el comportamiento de los trabajadores, que se aplican como procedimientos en la que se destinan diferentes actitudes y conductas capaces de mitigar riesgos o infecciones durante el desempeño de sus actividades laborales. Los principios de la bioseguridad que constan son los siguientes <sup>13</sup>.

## **1.8. Barrera de protección**

Incluyen a todos aquellos elementos que cumplen con la funcionalidad de proteger al individuo de la contaminación de posibles infecciones causadas por microorganismos tóxicos para la salud y se divide en dos categorías <sup>14</sup>.

### **1.8.1. Barreras Físicas**

Son los implementos que se utilizan para la seguridad de los trabajadores frente a la contaminación microbiológica: guantes, equipos de protección respiratoria, lentes de seguridad y uniformes que les permita la protección total <sup>14</sup>.

### **1.8.2. Barreras Inmunes**

Se consideran como barreras inmunes a las vacunas que son la medida más eficaz para la prevención contra las enfermedades, esto es de gran importancia para los trabajadores ya que con ellas están protegiéndose <sup>14</sup>.

## **1.9. Riesgo a la salud del hombre**

### **1.9.1 Riesgo a la salud**

Los obreros y recicladores del relleno sanitario están expuestos a una contaminación excesiva dando como resultados el desequilibrio o alteraciones de las funciones normales del cuerpo, es decir, produciendo enfermedades, en la mayoría del tiempo son ocasionados por factores patógenos externos <sup>12</sup>.

Los agentes patógenos relacionados con la contaminación del relleno sanitario se los agrupa en tres categorías, gastrointestinales estos afectarán principalmente a funciones de digestión, las respiratorias estas afectarán el funcionamiento del aparato respiratorio principalmente por los olores a los que están expuestos, enfermedades micóticas estas son causadas por hongos principalmente por alimentos en descomposición <sup>12</sup>.

### **1.9.2. Riesgo Directo**

Es el contacto directo donde se encuentran expuestos los obreros y recicladores hacia los desechos sólidos ya que suelen recoger con las manos los diferentes desechos sin utilizar los implementos de seguridad y bolsas de desechos, la cual están expuestos a contraer diferentes tipos de enfermedades infecciosas debido a que su sistema se puede encontrar inmunodeprimido <sup>15</sup>.

En su mayoría estas enfermedades son producidas por agentes patógenos, por no tener las medidas de protección al momento de realizar la separación de los desechos de vidrio, papel y plástico, dejando heridas leves y graves en los trabajadores del relleno sanitario <sup>15</sup>.

### **1.9.3. Riesgos Indirectos**

Estos son ocasionados por la proliferación de animales portadores de muchos microorganismos que transmiten varias enfermedades ya que en el relleno al ser un cúmulo de desechos orgánicos e inorgánicos, se encuentran ese tipo de animales conocidos como vectores los cuales son: moscas, ratas, mosquitos y cucarachas que pueden causar contaminación más las enfermedades peligrosas <sup>15</sup>.

### **1.9.4. Principales enfermedades transmitida por vectores**

Se puede definir a un vector como “un ser vivo capaz de transmitir una enfermedad al hospedero vertebrado, incluido al hombre” dentro de los principales vectores que tenemos en el relleno sanitario están los roedores, mosca, mosquitos y cucarachas <sup>16</sup>.

#### **a) Roedores**

Se transmite enfermedades como el hantavirus, fiebre hemorrágica, peste bubónica, toxoplasmosis, triquinosis y salmonelosis por bacterias que tienen contacto con las heces, orina, mordedura, pulgas en el cuerpo en el roedor <sup>16</sup>.

#### **b) Cucarachas**

La forma de transmisión de enfermedades que utilizan estos vectores, puede ser por contacto de las alas, patas, heces, huevos, salivas y cuerpo, nos pueden transmitir enfermedades como salmonelosis, cólera, fiebre tifoidea, amebiasis y giardiasis <sup>16</sup>

### **c) Moscas**

Están directamente relacionadas con enfermedades gastrointestinales y entre ellas podemos destacar los vómitos, diarrea, náuseas, cólicos abdominales, cefaleas, fiebre y falta de apetito <sup>16</sup>.

### **d) Mosquitos**

El mosquito hembra *Aedes aegypti*, puede transmitir enfermedades tales como fiebre amarilla, leishmaniasis, malaria, dengue, chikungunya y Zika <sup>17</sup>.

## **1.10. Bacterias patógenas**

### **1.10.1. *Escherichia coli***

La bacteria del género *Escherichia coli* es parte de la familia Enterobacteriaceae, son bacilos Gram negativo, dicha bacteria está presente en el tracto intestinal del hombre y de los animales puede medir de 2-4 um de largo por 0,4 a 0,6 um de ancho <sup>18</sup>.

La *Escherichia coli* se ha clasificado en 6 diferentes tipos entre ellos están *Escherichia coli* Enteropatógenos (*ECEP*), *Escherichia coli* enterotoxigénica (*ECET*), *Escherichia coli* enteroinvasora (*ECEI*), *Escherichia coli* shigatoxigenica (*ECST*), *Escherichia coli* enteroagregativa (*ECEA*), *Escherichia coli* adherente difusa (*ECAD*) y *Escherichia coli* adherente invasiva (*ECAI*)<sup>19</sup>.

La Enterobacteria es responsable con frecuencia de las infecciones del tracto urinario, la *Escherichia coli*, que se puede presentar en los diferentes tipos de pacientes como pediátricos, gestantes, ancianos y oncológicos <sup>18</sup>.

Otras formas de contaminación es el uso de aguas sin tratamiento, suelos contaminados con material orgánico o desechos, contacto directo del hombre con los animales y transmisión de personas a personas por la vía fecal - oral<sup>20</sup>.

Esta bacteria tiene capacidad de afectar a la población en general, aunque es probable encontrarlo en niños y ancianos debido a su bajo sistema inmune. Normalmente se considera a la *Escherichia coli* parte natural de la flora intestinal de los humanos y otros animales, por esto se la considera inofensiva, sin embargo, algunas cepas se pueden volver patógenas infectando a la zona intestinal y causando enfermedades graves<sup>21</sup>.

### **1.10.2. *Proteus Mirabilis***

La bacteria denominada *Proteus* generalmente son bacilos, pero también se los encuentra en forma de cocobacilos, cadenas y en filamentos<sup>22</sup>.

La bacteria del género *Proteus* tienen diferentes especies como *Proteus Mirabilis* y *Proteus Vulgaris* son las más conocidos por ser los patógenos en humanos y por ser los más estudiados<sup>22</sup>.

Se localiza en suelos, aguas, heces humanas y de animales, material animal en descomposición, áreas húmedas de la piel y tracto intestinal del hombre<sup>22</sup>.

Afecta a los túbulos renales produciendo Glomerulonefritis, esta bacteria tiene la capacidad de producir una enzima llamada ureasa que se encarga de hidrolizar la urea, y que produzca cálculos renales<sup>22</sup>.

Siendo la enfermedad conocida como litiasis infecciosa que se distingue por el rápido crecimiento de los cálculos esto ocurre por la precipitación y cristalización de los componentes de la orina causada por la ureasa de esta bacteria<sup>23</sup>. La bacteria conocida como *Proteus Mirabilis* puede sobrevivir en las células del tracto urinario,



evitando los factores antimicrobianos y mecanismo del sistema inmunitario del huésped

<sup>23</sup>.

### **1.10.3. *Pseudomonas spp***

Las bacterias conocidas como *Pseudomonas* son uno de los grupos más variados y complejos de las bacterias Gram negativas, contienen un gran número de especies y puede aislarse de muchos factores abióticos diferentes como el suelo, agua, aire y en ambientes bióticos como humanos, animales, tejidos y vegetales <sup>24</sup>.

El género *Pseudomonas* se divide en tres linajes principales cada uno subdividido en varios grupos filogenéticos como son las *Pseudomonas Fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Pseudomonas Pertucinogena* <sup>25</sup>.

La *Pseudomonas spp* tiene alta diversidad genética y versatilidad metabólica, puede vivir en diferentes ambientes, estas características les permiten estar en los utensilios como equipos que hay en cocina, comedores, cuartos y máquinas de trabajo, etc <sup>26</sup>.

Este microorganismo es un agente común de varias infecciones oportunistas, especialmente de fibrosis quística, infecciones del tracto urinario, así como en personas inmunocomprometidas <sup>27</sup>.

### **1.10.4. *KES Grupo (Klebsiella, Enterobacter, Serratia)***

#### **a) *Klebsiella spp***

El género *Klebsiella* es una bacteria Gram negativa responsable de infecciones adquiridas en la comunidad, estos serotipos se han asociados a graves infecciones, especialmente con abscesos hepáticos e infecciones con metástasis sépticas múltiples <sup>28</sup>.

La bacteria *Klebsiella* es parte de la microflora natural del intestino humano es un patógeno humano y responsable de muchas de las infecciones nosocomiales (incluidas neumonía y meningitis)<sup>29, 30</sup>.

Las infecciones dadas por *Klebsiella* son difíciles de tratar ya que son generalmente resistentes a todos los medicamentos de primera línea, lo que explica un alto grado de mortalidad de estas infecciones y la necesidad de terapia combinada de alto riesgo<sup>31</sup>.

**b) *Enterobacter spp***

La bacteria *Enterobacter* Gram negativo, son anaerobios facultativos, generalmente móviles, no porosos, flagelados, en forma de bastón, esta bacteria es un patógeno común y con frecuencia se aísla, en hospitales<sup>32</sup>.

Este género presenta dos especies importantes como el *Enterobacter aerogenes* que aislados de las vías respiratorias, vías sanguíneas, urinarias y gastrointestinales<sup>22</sup>.

Tenemos al *Enterobacter Cloacae* se la puede encontrar en lugares como el suelo y agua, pero también a esta especie se la puede encontrar en la flora bacteriana intestinal de animales y humanos<sup>22</sup>.

La especie *Enterobacter* está ampliamente dispersas en la naturaleza y existen una amplia gama de entornos como el suelo, agua, hogares, establecimientos de procesos de alimentos, la vegetación y seres vivos vertebrados e invertebrados<sup>32</sup>.

A menudo está muy involucrado en infecciones relacionadas con atención médica, causando casos de bacteriemia nosocomial y también se considera el

segundo patógeno más común de la neumonía en pacientes de cuidados intensivos <sup>33</sup>.

La bacteria *Enterobacter* tiene resistencia intrínseca a la ampicilina, amoxicilina, cefalosporina y cefoxitina <sup>34</sup>.

### c) *Serratia spp*

El género *Serratia* pertenece en la familia Enterobacteriaceae, son bacilos Gram negativo y a las proteobacterias, incluye 16 especies que se encuentran comúnmente en diferentes hábitats como el agua, tierra, plantas y animales <sup>35</sup>.

Se lo puede encontrar parte de la flora microbiana humana, también de reservorios inanimado pobres de nutrientes, en hospitales, en lugares como grifos y fluidos intravenosos <sup>36</sup>.

Es un género de organismo ambiental que rara vez causa infecciones en huéspedes sanos, este patógeno nosocomial se asocia principalmente con brotes en cuidados intensivos neonatales o pediátricos <sup>37</sup>.

Las enfermedades que puede causar la *Serratia* son abrasiones clínicas, el tracto urinario, tracto respiratorio, tejidos blandos, neumonía, infecciones articulares y meningitis <sup>38</sup>.

### 1.10.5. *Enterococcus spp*

Los *Enterococcus* son bacterias Gram negativa se encuentra en la naturaleza y su hábitat es variado, está asociado con el suelo, agua dulce, salada, plantas, aguas residuales y el tracto gastrointestinal de animales incluidos los mamíferos, peces, aves y humanos <sup>39</sup>.

En la clasificación de los Enterococcus existen dos especies, Enterococcus Faecalis y Enterococcus Faecium, son oportunistas patógenos y responsables de un porcentaje creciente de infecciones <sup>40</sup>.

Las comidas especialmente cuando se comen crudas o hayan pasado tiempo son un posible vehículo para la transmisión de cepas virulentas de Enterococcus de origen animal que pueden persistir en el tracto intestinal del ser humano <sup>41</sup>. <sup>40</sup>.

La Enterococcus es a menudo asociada con una variedad de infecciones del tracto urinario, sepsis, endocarditis, hepatobiliar, bacteriemia y sepsis neonatal <sup>39</sup>.

#### **1.10.6. *Staphylococcus aureus***

Es una bacteria Gram positiva, tiene catalasa positiva, no son formadores de esporas y es una bacteria aeróbica-anaeróbica facultativa, es parte de la flora humana normal y con frecuencia coloniza la piel y el tracto respiratorio <sup>42</sup>. La bacteria puede replicarse dentro de las células epiteliales de los pólipos nasales e invadir y liberar mediadores químicos que contribuyen a la inflamación <sup>42</sup>.

Esta bacteria coloniza en las fosa nasal aproximadamente el 30% de los adultos sanos y con menos frecuencia, la orofaringe, tracto genitourinario y gastrointestinal, está asociado a muchas enfermedades desde infecciones menores hasta la intoxicación <sup>43</sup>. Los factores que afectan al huésped son la edad, inmunosupresión, presencia de comorbilidades <sup>43</sup>.

La bacteria conocida como Staphylococcus aureus es un patógeno común capacidad de causar una amplia gama de enfermedades infecciosas, que incluyen infecciones de tejido blandos y piel, sepsis, endocarditis, infecciones del tracto urinario, neumonía, formación de abscesos profundos y osteomielitis <sup>44</sup>.

### **1.11. Hongo *Candida spp***

El género conocido *Candida* es un grupo en crecimiento que incluyen aproximadamente 200 especies, de las cuales más de 40 puede causar infecciones y es uno de los agentes más frecuentes de candidiasis <sup>45</sup>.

Entre las diversas especies de *Candida* que afectan a los humanos existe la *Candida albicans*, es la especie más prominente, aunque también tenemos la *Candida glabrata*, *Candida tropicalis* y *Candida krusei* <sup>46</sup>.

El conocido hongo como *Candida albicans* es la principal causa de candidiasis, es un patógeno oportunista que resiste en la flora oral, conjuntival, gastrointestinal y tracto genitourinario <sup>47</sup>.

La especie llamada *Candida* no solo causa infecciones superficiales, sino que también es responsable de infecciones diseminadas del torrente sanguíneo y de tejidos profundos en pacientes hospitalarios. <sup>46</sup>.

Tiene la capacidad de cambiar la morfología, existen formas de levaduras, pseudohifas e hifas dependiendo del medio ambiente, y los factores de virulencia como la invasión del huésped al sistema inmune y su capacidad de cambiar su morfología, convirtiendo a la *Candida* en una gran amenaza <sup>47</sup>.

### **1.12. Antibiograma**

Es una prueba microbiológica que sirve para determinar la susceptibilidad de un antibiótico, es decir la sensibilidad y resistencia de un microorganismo sea bacteria u hongo frente a un grupo de antibióticos, siendo un factor predictivo de la eficacia clínica <sup>48, 49</sup>.

Lo que representa el principal obstáculo para la acción curativa que tienen los antibióticos es la resistencia bacteriana ya que no solo anula su eficacia terapéutica, también aumenta resistencia <sup>50</sup>.

El antibiograma tiene la oportunidad de mejorar la administración de antibióticos, es importante para la elección del tratamiento para saber el mecanismo de resistencia del paciente y así recomendar un buen tratamiento <sup>51</sup>.

### **1.13. Antibióticos**

Los antibióticos ejercen una acción específica sobre nuestro organismo, y es capaz de inhibir el crecimiento de una célula bacteriana, siendo un importante recurso en la gestión mundial contra enfermedades, por eso es una preocupación global el aumento a la resistencia de los antibióticos <sup>52</sup>. <sup>53</sup>.

### **1.14. Sensibilidad y resistencia**

#### **1.14.1. Sensibilidad**

La prueba de sensibilidad o antibiograma determina la susceptibilidad de unos microorganismos (bacterias, virus y hongos) frente a los medicamentos antimicrobianos, a partir de la exposición de una concentración estandarizada del microorganismo a estos fármacos que son tobramicina (8ug/ml), piperacilina/tazobactam (128/4 ug/ml), cefoperazona (64 ug/ml), ceftazidima (32 ug/ml), ampicilina/ sulbactam (32/16 ug/ml), ciprofloxacino (4ug/ml) y levofloxacino estos antibióticos principalmente utilizado para combatir a la bacterias gram negativas y se usa para las enfermedades como infecciones respiratorias y gastrointestinales <sup>54</sup>.

### **1.14.2. Resistencia**

La aparición de resistencia está parcialmente asociada con el mal uso de antibióticos, en la actualidad el uso indiscriminado de los antibióticos de amplio espectro promueve la resistencia bacteriana y prolonga su estadía <sup>55</sup>. El resultado de este proceso es que la bacteria ya no responde a antibióticos que normalmente matan o inhiben el crecimiento de ellos y la resistencia de estos fármacos como la amikacina (32 ug/ml), gentamicina (8ug/ml), fosfomicina (200 ug/ml), tetraciclina (16 ug/ml), levofloxacino (8ug/ml), amoxicilina/ácido clavulánico (32/16 ug/ml) y cotrimoxazol (8ug7ml) y ayudan a combatir bacterias gram negativas y lo utilizan para el tratamiento de las infecciones urinarias y respiratorias <sup>56</sup>.

### **1.15. Uroanálisis**

El uroanálisis o el examen elemental de orina es una herramienta fundamental para el diagnóstico de infecciones, su función es la rápida obtención de los componentes físicos, químicos y microscópicos, que aportan gran información para identificar el estado de la persona <sup>57</sup>.

### **1.16. Examen físico de orina**

El análisis físico de orina comprende ciertos parámetros de importancia como el aspecto que puede ser turbio, transparente o ligeramente transparente esto puede variar por la contaminación, el olor que en condiciones normales puede ser amarillo hasta un color ámbar, el color cambia debido a presencia de alimentos, medicamentos, sangre y pigmentos <sup>58</sup>.

### **1.16. Examen químico de orina**

El examen químico de orina, es un examen rápido y eficaz que se realiza mediante tiras reactivas, estas contienen reactivos impregnados en las almohadillas que reaccionan al contacto con la orina poseen algunos parámetros como son el ph, densidad, leucocitos, nitritos, glucosa, proteínas, urobilinógeno, hemoglobina y bilirrubina <sup>59</sup>.

### **1.17. Examen microscópico de orina**

En el examen microscópico, se analiza el sedimento urinario de la orina para lograr visualizar los elementos presentes en la muestra, donde se da un reporte cuantitativo y semicuantitativo, y se logran observar los siguientes parámetros: bacterias, leucocitos, hematíes, cristales, cilindros, células epiteliales y filamento mucosos <sup>60</sup>.



## 2. DISEÑO METODOLÓGICO

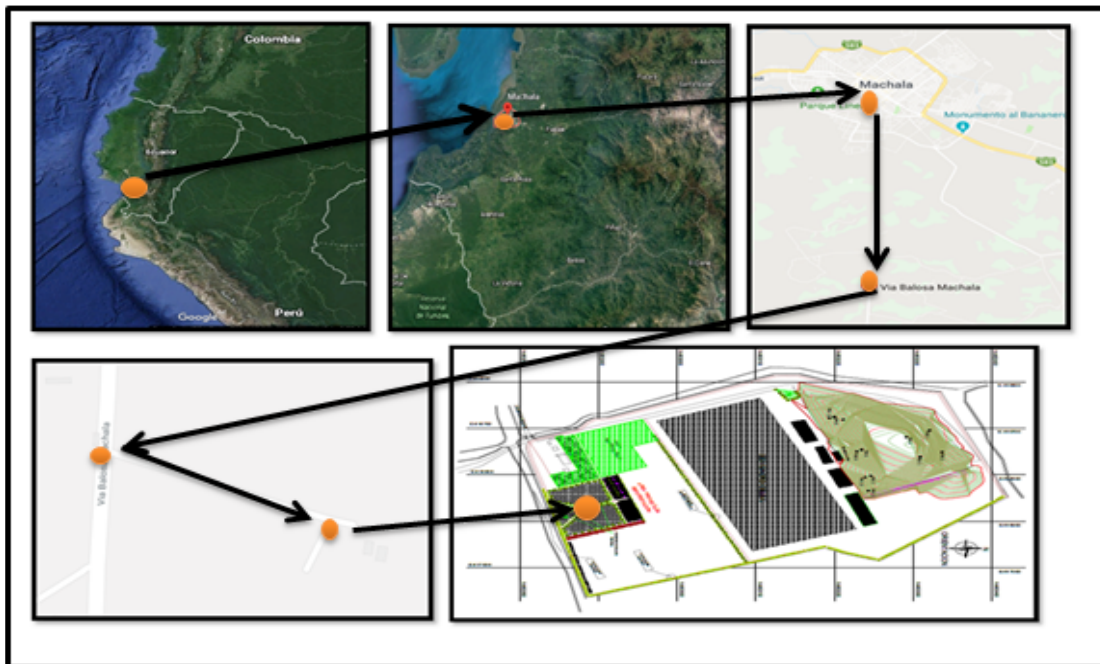
### 2.1. Tipo de estudio

Estudio descriptivo observacional y analítico

### 2.2. Ubicación de estudio

La empresa Municipal de aseo de Machala (EMAM EP) es encargada de la recolección y el procesamiento de la basura desde el mes de enero del año 2010, se encuentra ubicada en el Km 13 Vía Balosa de la ciudad de Machala , Provincia de El Oro.

**Figura 1. Mapa del Relleno Sanitario**



### **2.3. Objeto de estudio**

Identificación microbiana en orina y antibiograma de susceptibilidad del fármaco del Relleno Sanitario en la Ciudad de Machala.

### **2.4. Periodo de estudio**

Se realizó el análisis a los obreros del relleno sanitario y recicladores de basura en los meses Julio – Agosto del año 2019.

### **2.5. Población y muestra:**

#### **2.5.1. Población de estudio**

La población estuvo conformada por los 17 obreros de basura 16 recicladores del Relleno sanitario, en la Ciudad de Machala en el año 2019.

#### **2.5.2. Muestra**

La muestra es la orina es el 100 % de los obreros y recicladores de la población del relleno sanitario de la ciudad de Machala.

### **2.6. Criterios de inclusión y exclusión:**

#### **2.6.1. Criterios de inclusión:**

- Personal inscrito en la asociación de recicladores formales del distrito de la Ciudad de Machala con el consentimiento informado.

- Personal que labora más de 1 año en la asociación de recicladores y obreros formales del distrito de la Ciudad de Machala.

#### **2.6.2. Criterios de exclusión:**

- Personal que no desea participar en el proyecto.
- Niños menores de 18 años de edad
- Mujeres embarazadas

### **2.7. Variables**

#### **a) Variable independiente**

- *Escherichia Coli*
- *Pseudomonas*
- *Staphylococcus aureus*
- *Proteus spp.*
- Grupo KES (*klebsiella spp, Enterobacter spp y Serratia spp.*)
- *Enterococcus spp.*
- *Cándida spp*

#### **b) Variable dependiente**

- Sexo (Hombres Y Mujeres)
- Años de trabajo
- Edad

## **2.8. Métodos de laboratorio**

### **a) Método Cualitativo**

Observación microscópica en muestra de orina

Identificación microbiana en muestras de orina

### **b) Método Colorimétrico**

Urin System Plus

Medición del pH en las muestras de orina

Test de antibiograma para la susceptibilidad de los antibióticos.

## **2.9. Técnica de laboratorio**

### **2.9.1. Análisis fisicoquímico**

#### **2.9.1.1. Técnica de medición del pH**

- Utilizamos tubos de ensayo para orina que estén esterilizados y colocamos la muestra de orina que están en sus respectivos envases hacia los tubos.
- Colocamos las tiritas Uri-diez que son reactivas para la lectura de las orinas y determinan sangre, urobilinógeno, bilirrubina, proteínas, nitritos, cetonas, ácido ascórbico, glucosa, pH y densidad de la orina.
- Luego de la interpretación de los resultados se desechan las tiritas en un lugar adecuado.

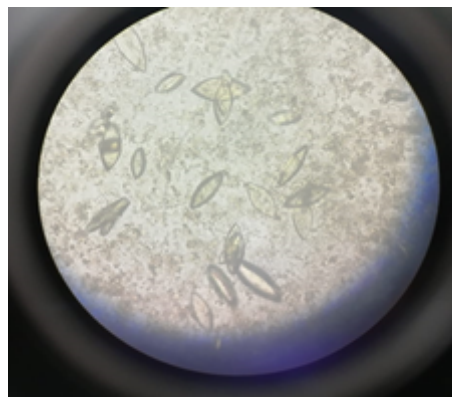
Figura 2. Medición del pH



### 2.9.1.2. Análisis microscópico

- De los tubos de ensayo y mismo nivel de orinas se procede a colocar en la centrifuga con 5 revoluciones por minuto para poder realizar la separación del sedimento de la orina.
- Una vez centrifugado se procede a eliminar un poco de la orina para solo colocar una gota del sedimento de la misma en el portaobjeto y colocar también el cubreobjeto.
- Para la lectura de los diferentes tipos de bacterias y poder así identificarlos.

Figura 3. Análisis microscópico



## 2.10. Materiales de laboratorio para la muestra de orina y antibiograma

### Materiales

- Tubos de ensayo
- Mechero
- Pipetas de 0.5ml y de 0.2ml
- Puntas desechables
- Envases de orina
- Marcadores permanentes
- Lápiz graso
- Papel aluminio
- Papel absorbente
- Papel periódico
- Portaobjeto y cubreobjeto
- Gasas
- Fósforo
- Gradilla
- Guantes estériles
- Cofia
- Mascarillas quirúrgicas
- Zapatones
- Matraz
- Jeringuillas
- Torniquete
- Algodón

### Equipos

- Cámara de flujo
- Incubadora
- Centrífuga

- Refrigeradora
- Microscopio
- Autoclave
- Balanza analítica
- Cocineta

### **Reactivos**

- Tiras de pH para lectura de orina (Urin-Diez)
- Kit de orina (Urin System Plus)

### **Sustancias**

- Orina
- Agua destilada Alcohol
- Alcohol industrial

## **2.11. Procedimiento para la toma de muestra de orina**

Para la toma de muestra de orina se da las indicaciones para que los obreros y recicladores de basura sigan con los siguientes requisitos:

- Se realiza las normas de higiene que es lavarse sus partes íntimas o bien bañarse.
- Se hace la toma de muestra a las 6:00 a.m. y en ayunas.
- Luego deja caer el primer chorro de orina y recolecta el segundo chorro de orina en el envase.
- Previo al análisis de la muestra para orina se requiere utilizar el equipo de bioseguridad: mandil, cofia, guantes estériles, mascarilla quirúrgica y zapatones, siguiendo las instrucciones del protocolo establecido en el área del laboratorio de Microbiología de la UTMACH.

- Después el Bioquímico se encarga de rotular las muestras y colocar un número de identificación, y llevar un registro con los datos de los pacientes.
- Por último se coloca la orina en una hielera para ser enviada al laboratorio de microbiología y realizar la siembra en el panel URIN SYSTEM PLUS

Figura 4. Muestra de orina



## 2.12. Técnica: Urin System Plus

Es un panel de 24 pocillos que contiene sustratos bioquímicos y antibióticos desecados, para la identificación microbiana en muestra de orina y susceptibilidad de antibióticos frente a los microorganismos de los pacientes.

### 2.12.1. Preparación de la muestra

- Realizar de forma preventiva el examen microscópico del sedimento urinario para comprobar la presencia significativa de microorganismos.
- Transferir 0,5 ml de orina en un vial de solución fisiológica contenido en el kit suspensión A.



- Transferir 0,2 ml de suspensión A en un vial de suspensión médium contenido en el kit suspensión B.

### 2.12.2. Inoculación del panel

- Anotar el nombre del paciente y fecha.
- Transferir la suspensión A al contenedor de dispensación y utilizando una pipeta multicanal o monocanal con puntas estériles, dispensar 0,2 ml de solución A en los pocillos de 1-GR+ al 9-CAN que son la carga microbiana e identificación.
- Transferir la suspensión B en otro contenedor de dispensación y utilizando una pipeta multicanal o monocanal con puntas estériles dispensar 0,2 ml de suspensión B en los pocillos de 10-AK a 24-C que son del test de susceptibilidad.
- Tapar el panel con su tapa protectora e incube a 36 °C durante 18 – 24 horas.
- Al final de la incubación se observa el viraje de color de los pocillos y se interpreta los resultados.

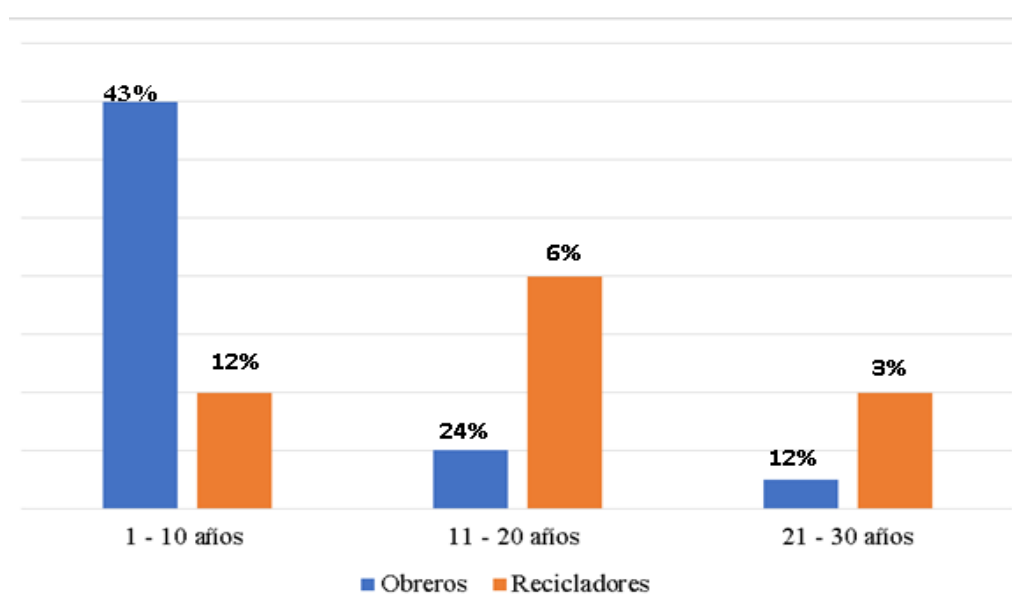
Figura 5. Inoculación del panel



### 3. RESULTADOS

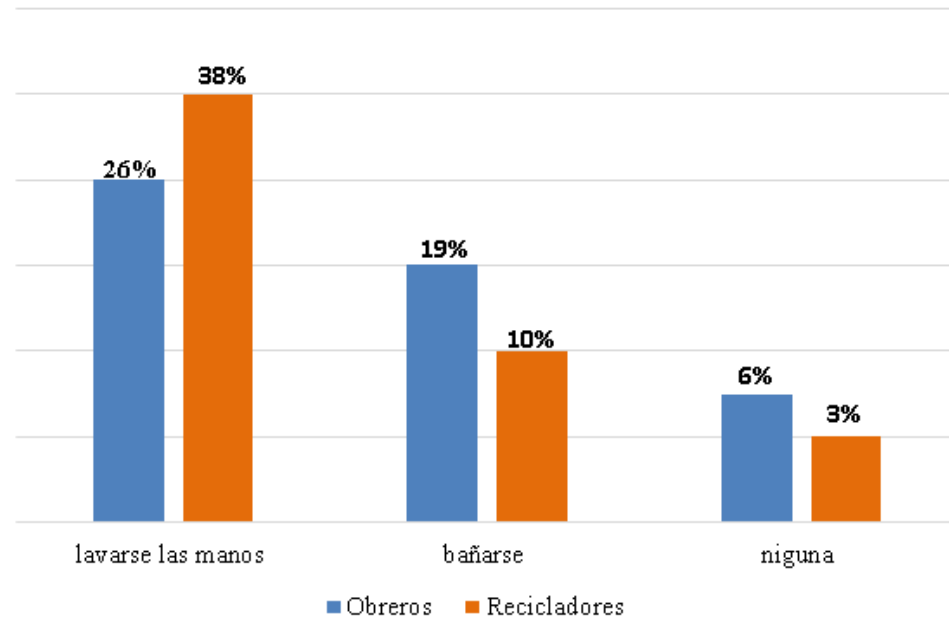
El número total del personal que trabaja en el relleno sanitario es de 33 personas, entre ellos son 17 obreros de basura y 16 recicladores del relleno sanitario, entre edades de 25 hasta 76 años de edad.

**Gráfico 1. Tiempo de labor de trabajo de Obreros y Recicladores del Relleno Sanitario**



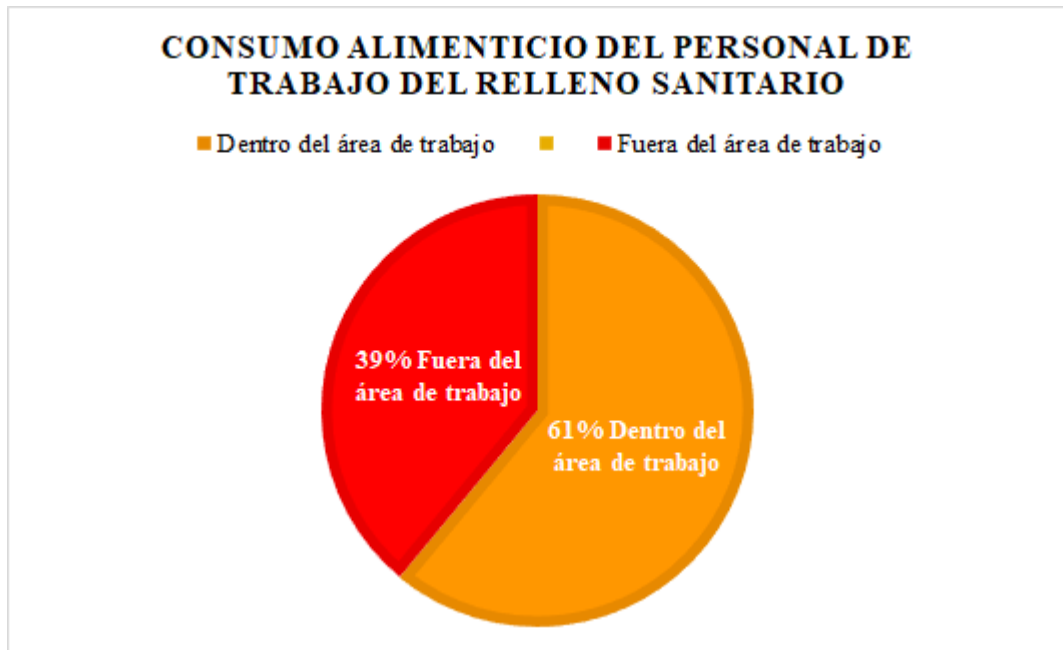
El gráfico 1 nos indica que los trabajadores que han estado de 21 a 30 años de tiempo laborable en la actualidad son 3% en recicladores y 12% en obreros siendo los más antiguos, entre 11 a 20 años de tiempo laborable en obreros son un 24% y en recicladores un 6% indicándonos un incremento en los dos pero más notable en los obreros y de 1 a 10 años de tiempo laborable en recicladores hay un 12% notando una baja de la mitad pero en obreros se nota un incremento considerable del 43%.

**Gráfico 2. Medidas de higiene antes del almuerzo**



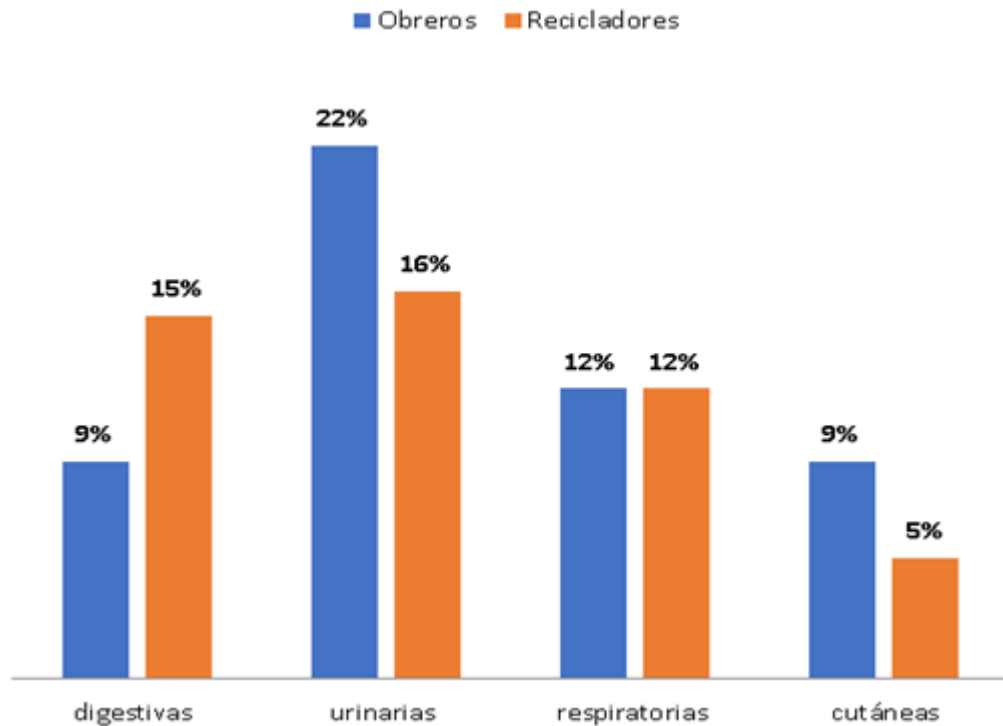
El gráfico 2 indica las medidas de higiene que tienen antes del consumo de alimentos tanto obreros como recicladores del relleno sanitario, observamos que tenemos tres parámetros que son lavarse las manos en donde los obreros tienen un 26% y los recicladores tienen un 38%, y en la pregunta de bañarse los obreros tienen un 19% y los recicladores tienen un 10%, el último parámetro que indica si no realizan medidas de higiene, es en obreros un 6% y los recicladores es de 3%, esto significa que tanto obreros como recicladores si toman medidas de higiene antes del consumo de alimentos.

**Gráfico 3. Consumo alimenticio del personal del Relleno Sanitario**



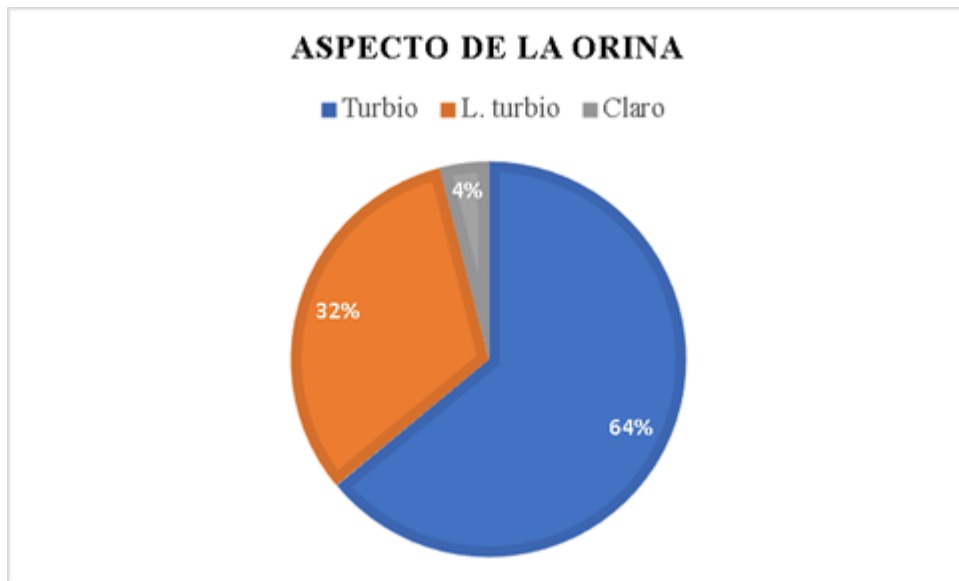
El gráfico 3 el consumo alimenticio del personal del relleno sanitario, donde hay dos parámetros muy importantes que es si comen fuera del área de trabajo con un porcentaje de 39% comen dentro del área de trabajo con un porcentaje del 61% , en donde se observa que el personal de trabajo del relleno sanitario comen dentro de su ámbito laboral porque no hay un área específica para el consumo de sus propios alimentos esto puede causar un problema hacia la salud por estar en un entorno contaminado.

**Gráfico 4. Principales enfermedades presentes en los Trabajadores del Relleno Sanitario**



El gráfico 4 nos indica las enfermedades presentes en los obreros del relleno sanitario, en las infecciones digestivas tenemos que los obreros tienen un 9% y los recicladores 15%, y en las infecciones urinarias los obreros tienen un 22% y los recicladores un 16%, en las infecciones respiratorias los obreros tienen un 12% y en los recicladores es de un 12%, y en las infecciones cutáneas tenemos que los obreros tienen un 9% y los recicladores 5%, lo que observamos es que de todas las enfermedades la que predomina más es la infección urinaria porque los obreros y recicladores están expuestos a un ambiente que proliferan microorganismos y esto ocurre que ingresen a las vías urinarias por la uretra y comienzan a multiplicarse en la vejiga por factores como aguantarse la ganas de orinar el uso de ropa ajustada como es el uniforme de trabajo y causa en las mujeres tanto cistitis como en los hombres uretritis.

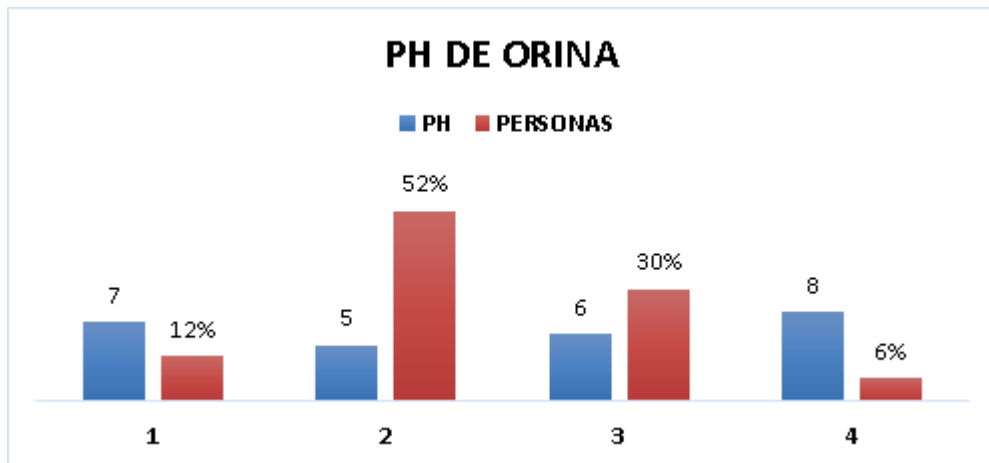
**Gráfico 5. Aspecto de la orina en números y porcentajes de los trabajadores del Relleno Sanitario**



El gráfico 5 nos indica el aspecto físico de la orina, donde tenemos que del 100%, el 64% tienen aspecto turbio esto puede ser por bacterias, cálculos, contaminación de materia fecal, ácido úrico, espermatozoides, levaduras, etc.

El 32% tienen el aspecto ligeramente turbio esto puede ser por alimentos ricos en purinas, o pigmentos está en un estado normal, el 4% es de un aspecto claro de orina también se lo llama transparente o limpio siendo una orina normal.

**Gráfico 6. pH de las muestras de orina de los trabajadores del Relleno Sanitario**



El gráfico 6 nos indica que del 100%, el 12% de las personas tiene un pH de 7 indicando que están ligeramente alcalinas ya que el rango normal es de 5 a 6,5, el 52% tienen un pH de 5 y el 30% tiene un pH de 6 teniendo un rango normal, y que el 6% tiene un pH de 8 que nos indican que las personas tienen una orina alcalina esto ocurre por la ingesta de diuréticos, cuando la urea se convierte en amoníaco, acidosis tubular.

**Tabla 1. Análisis en Orina de los Obreros y Recicladores**

<b>LEUCOCITOS</b>	+ 36%	++ 64%		
<b>NITRITOS</b>	Positivo 60%	Negativo 40%		
<b>HEMOGLOBINA</b>	Positivo 64%	Negativo 36%		
<b>CÉLULAS EPITELIALES</b>	++ 24%	+++ 6%	Escasos 70%	
<b>BACTERIAS</b>	+ 33%	++ 42%	+++ 19%	Escasos 6%

La tabla 1 nos indica que del 100% de las personas, en leucocitos el 36% tiene una cruz que indica que su recuento es menos de 10 leucocitos que nos da un valor de proceso de infección, el 64% nos da un valor de más de 25 leucocitos teniendo infección.

En nitritos del 100%, el 60% nos dan valor positivo indicando que hay presencia de bacterias en la orina y el 40% nos dan valor negativo que nos indican que no hay presencia de bacterias.

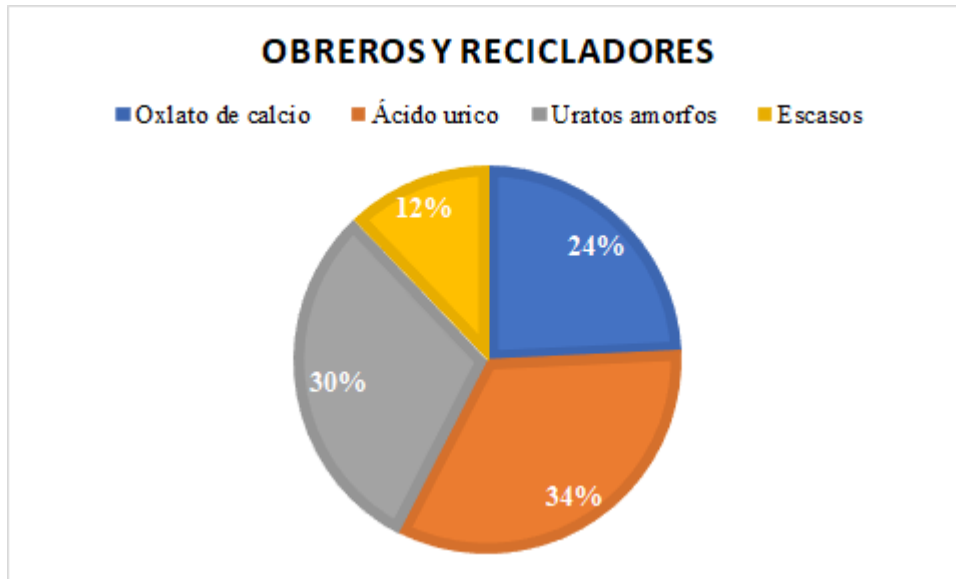
En hemoglobina del 100%, el 36% salió negativo y el 64% salió positivo esto puede ser debido a infecciones, tumores, traumas, cálculos, lesiones al tracto urinario.

En células Epiteliales del 100%, en dos cruces nos da el 24% y en tres cruces nos da un 6% esto quiere decir que no hay una buena limpieza, esto puede producir una infección.

La orina por lo general tiene que estar libre de bacterias, pero del 100% de la orina, tenemos un 33% en la primera cruz que nos indica que la muestra puede estar contaminada, infección urinaria que está en estado inicial, el 42% en las dos cruz siguientes y el 19% por tres cruces nos indica infección urinaria en curso, es necesario realizar un urocultivo para asegurarse, también tenemos un 6% de las personas que no reaccionaron a bacterias.

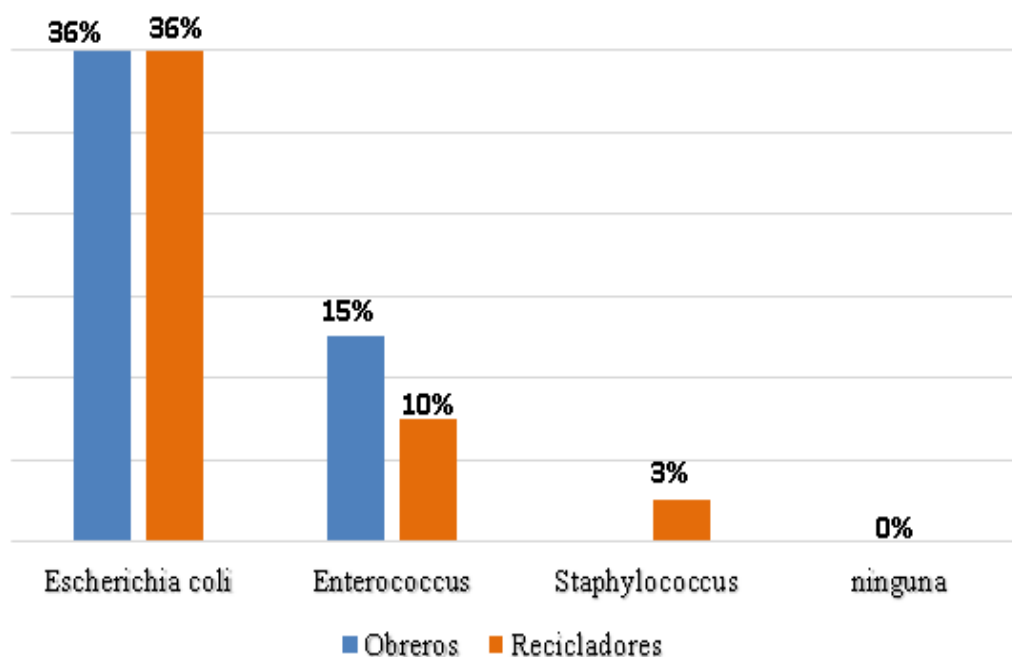


**Gráfico 7. Cristales en muestras de orina en Trabajadores del Relleno Sanitario**



En el gráfico 7 nos indica el nivel de los cristales en las muestras de orinas en los trabajadores, indicándonos que del 100% de los obreros, el 24% tienen cristales de oxalato de calcio que se dan por presencia de cálculos renales, el 30% tiene uratos amorfos, el 12% no tiene cristales y el 34% nos indican que tienen cristales de ácido úrico que producen el daño renal o hasta la gota.

**Gráfico 8. Presencia de bacterias en Obreros y Recicladores del Relleno Sanitario**



La gráfico 8 nos indica que entre todas las bacterias y el hongo que estaban en el kit Urin System Plus solo salieron positivas con cambio de color tres bacterias que son la *Escherichia coli*, *Enterococcus* y *Staphylococcus*, donde la *Escherichia coli* en los obreros tiene un porcentaje del 36% y los recicladores con un porcentaje del 36%, y en los *Enterococcus* los obreros tienen un porcentaje del 15% y los recicladores tienen un porcentaje del 10% y en los *Staphylococcus* los obreros no presentaron la presencia de esta bacteria y los recicladores solo el 3% de la bacteria, en el parámetro de ninguno no presentan bacterias, en donde observamos que la bacteria *Escherichia coli* es la que más predomina en los obreros y recicladores del relleno sanitario por el ambiente contaminado en donde laboran, donde consumen sus alimentos que es dentro del relleno sanitario y también por falta del equipo de protección al realizar su trabajo.

**Tabla 2. Interpretación microbiana de conteo bacteriano semicualitativo del kit Urin System Plus**

<b>Pacientes</b>	<b>Recuento de colonias (UFC/ml)</b>	<b>Indicativo</b>	<b>Microorganismos</b>
1	>100.000 UFC/ml	Infeción	Escherichia coli
2	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
3	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
4	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
5	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
6	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
7	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
8	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
9	<100.000 UFC/ml	No Patógeno	Escherichia coli
10	<100.000 UFC/ml	No Patógeno	Escherichia coli
11	<100.000 UFC/ml	No Patógeno	Escherichia coli
12	<100.000 UFC/ml	No Patógeno	Escherichia coli
13	<100.000 UFC/ml	No Patógeno	Escherichia coli
14	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
15	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
16	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
17	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
18	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
19	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
20	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
21	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
22	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
23	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Escherichia coli
24	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Enterococcus
25	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Enterococcus
26	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Enterococcus

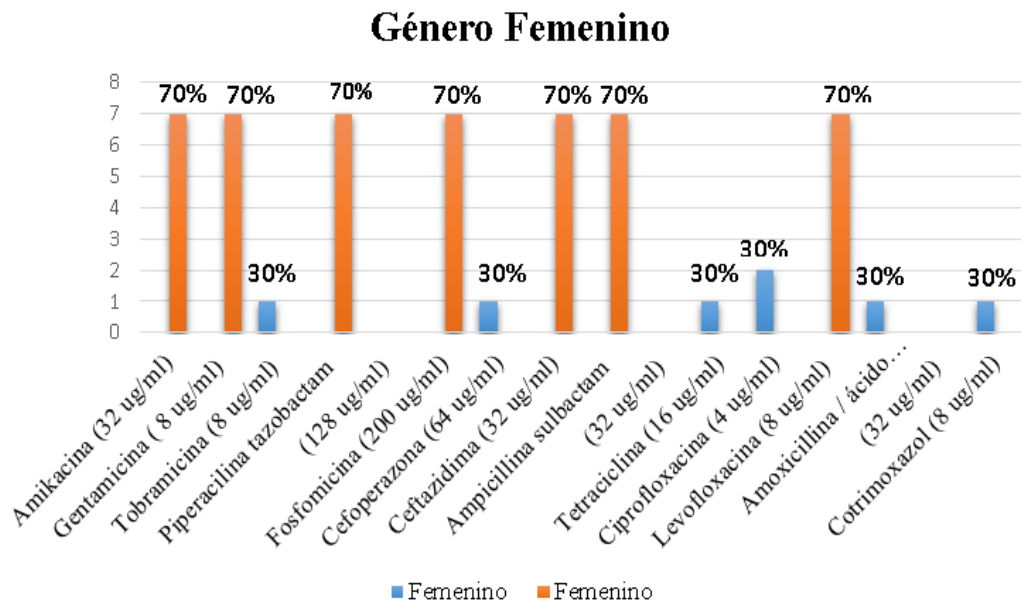
<b>27</b>	< 100.000 UFC/ml	No Patógeno	Enterococcus
<b>28</b>	< 100.000 UFC/ml	No patógeno	Enterococcus
<b>29</b>	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Enterococcus
<b>30</b>	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Enterococcus
<b>31</b>	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Enterococcus
<b>32</b>	>100.000 UFC/ml	Patógeno	Enterococcus
<b>33</b>	< 100.000 UFC/ml	No patógeno	Staphylococcus

La tabla 2 nos indica el conteo bacteriano semicuantitativo donde del 100% de las personas que laboran en el Relleno Sanitario, el 75% de las personas dan positivo a infección bacteriana con un conteo de mayor de 100.000 unidades formadoras de colonias y el 25% de las personas dan negativo a infección bacteriana con un conteo menor a 100.000 unidades formadoras de colonias.

**Tabla 3. Resistencia y Sensibilidad a los Antibióticos en 7 Mujeres**

Femenino		
Antibiótico	Resistente	Sensible
Amikacina (32 ug/ml)		7
Gentamicina (8 ug/ml)		7
Tobramicina (8 ug/ml)	1	
Piperacilina tazobactam (128/4 ug/ml)		7
Fosfomicina (200 ug/ml)		7
Cefoperazona (64 ug/ml)	1	
Ceftazidima (32 ug/ml)		7
Ampicilina sulbactam (32/16 ug/ml)		7
Tetraciclina (16 ug/ml)	1	
Ciprofloxacina (4 ug/ml)	2	
Levofloxacina (8 ug/ml)		7
Amoxicilina / ácido clavulánico (32/16 ug/ml)	1	
Cotrimoxazol (8 ug/ml)	1	

**Gráfico 9. Resistencia y sensibilidad a los antibióticos en mujeres**



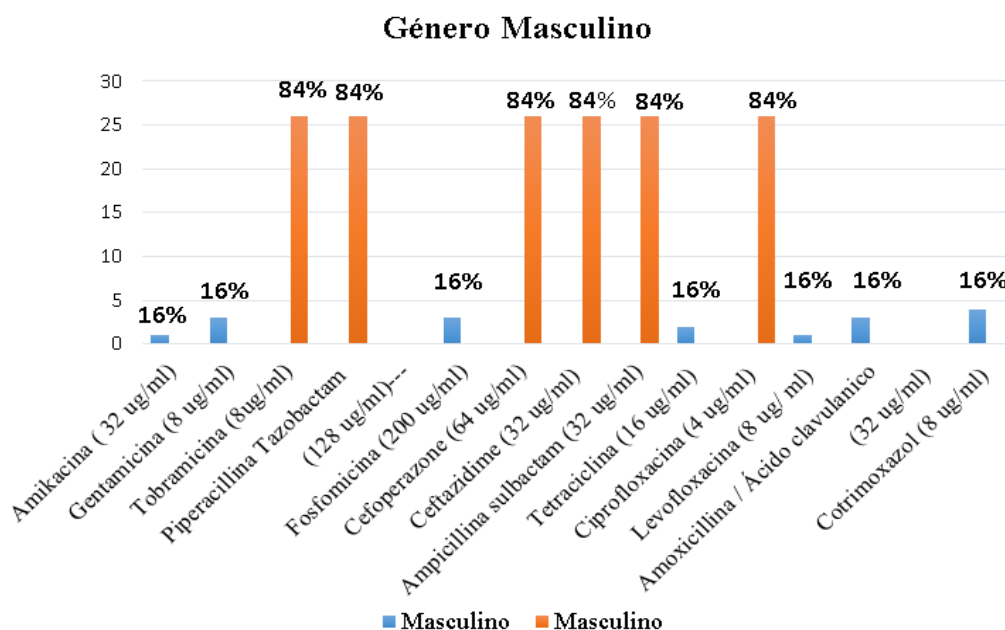
En el gráfico 9 identificamos la resistencia y sensibilidad de los antibióticos en el género femenino.

El 100% de todas las mujeres 70% son sensibles a los antibióticos amikacina (32ug/ml), gentamicina (8ug/ml), piperacilina (128/4 ug/ml), fosfomicina (200 ug/ml), ceftazidima (32 ug/ml), ampicilina/sulbactam (32 ug/ml) y levofloxacino (8ug/ml), el 30% son resistentes a los antibióticos como tobramicina (8ug/ml), cefoperazona (64 ug/ml), tetraciclina (16 ug/ml), ciprofloxacina (4 ug/ml), amoxicilina/ácido clavulánico(32/16ug/ml) y cotrimoxazol (8ug/ml).

**Tabla 4. Resistencia y Sensibilidad de Antibióticos en 26 Hombres**

Masculino		
Antibiótico	Resistente	Sensible
Amikacina (32 ug/ml)	1	
Gentamicina (8 ug/ml)	3	
Tobramicina (8ug/ml)		26
Piperacilina Tazobactam (128/4 ug/ml)		26
Fosfomicina (200 ug/ml)	3	
Cefoperazone (64 ug/ml)		26
Ceftazidime (32 ug/ml)		26
Ampicilina / sulbactam (32/16 ug/ml)		26
Tetraciclina (16 ug/ml)	2	
Ciprofloxacina (4 ug/ml)		26
Levofloxacina (8 ug/ ml)	1	
Amoxicilina / Ácido clavulánico (32/16 ug/ml)	3	
Cotrimoxazol (8 ug/ml)	4	

**Gráfico 10. Resistencia y Sensibilidad de Antibióticos en Hombres**



En la tabla 4 y gráfico 10 indicamos que el 100% del género masculino es resistente al 16% de los antibióticos que son amikacina (32 ug/ml), gentamicina (8ug/ml), fosfomicina (200 ug/ml), tetraciclina (16 ug/ml), levofloxacina (8ug/ml), amoxicilina/ácido clavulánico

(32/16 ug/ml) y cotrimoxazol (8ug/ml), en sensibilidad es el 84% a los fármacos que son tobramicina (8ug/ml), piperacilina /tazobactam (128/4 ug/ml), cefoperazona (64 ug/ml), ceftazidima (32 ug/ml), ampicilina/sulbactam (32/16 ug/ml) y ciprofloxacina (4ug/ml).



**Gráfico 11. Charlas e información de las condiciones de salud de los obreros y recicladores del relleno sanitario.**



Se realizó una charla informativa en conjunto con el médico general Luis Belduma A. donde se abordó los principales riesgos de salud a los que están expuestos trabajando con los desechos sólidos en el Relleno Sanitario y cuales serian las formas de mitigar estos riesgos.

La charla de seguridad se realizó de los siguientes temas:

1. La importancia de la utilización de las medidas protección como:

- Guantes
- Mascarillas
- Overol
- Casco
- Botas
- Protección visual
- Protección auditiva

2. Las medidas de limpieza como:

- El correcto lavado de los elementos de protección personal
- La limpieza en el área de comida
- Correcto lavado de las manos antes de consumir los alimentos
- La descontaminación personal de cada uno al salir del trabajo y llegar a casa

3. Llevar un control médico semestral de su salud
4. La importancia de no automedicarse
5. La resistencia hacia los antibióticos.

#### 4. DISCUSIÓN

Un estudio desarrollado en el Relleno Sanitario de Malasia nos indica que sus trabajadores están entre 17 a 61 años de edad <sup>60</sup>. A diferencia de nuestro estudio realizado en la ciudad de Machala los trabajadores tienen desde 25 hasta los 76 años de edad.

La investigación realizada a los recicladores que laboran en el arenal de la ciudad de Cuenca nos indica que predomina el sexo femenino con un 62,2%<sup>61</sup>. En comparación a nuestro estudio realizado en el relleno sanitario de la ciudad de Machala aquí predomina el sexo masculino con un 78,2%.

Un estudio desarrollado en el relleno sanitario de Okhla Delhi reveló que la enfermedad más prevalente en ese lugar son las enfermedades respiratorias seguida por las infecciones digestivas <sup>62</sup>. A diferencia de nuestro estudio nos indica que la infección más prevalente es de vías urinarias seguida por las infecciones digestivas.

La investigación realizada en Trujillo Perú nos indicó que los parámetros como proteínas, nitritos, sangre y leucocitos siempre fueron positivos en el 25% de la población a excepción del pH que muestra una variación de neutro hasta alcalino, el 75% presentan alteraciones en proteínas, pH, sangre y leucocitos presentando alteraciones que no están relacionados con una infección bacteriana necesariamente, considerando que es una patología <sup>62</sup>. A comparación de nuestro estudio los parámetros como leucocitos, proteínas, nitritos, sangre fueron positivos pero en un 40% de la población, se demostró una variación del pH de neutro a alcalino y que el 88% de la población dio positivo a cristales, presentando alteraciones no relacionadas con la infección bacteriana.

El análisis realizado en el Relleno Sanitario del cantón Ambato nos indica en sus trabajadores predomina la bacteria *Staphylococcus aureus* que representa un 40%<sup>63</sup>. En comparación a nuestro estudio en la ciudad de Machala hay una gran diferencia teniendo a la bacteria *Staphylococcus aureus* en un 3%, siendo la predominante la *Escherichia coli* con un 36%.

Un estudio realizado en Uruguay reveló que el género masculino es resistente a los antibióticos en un 30% piperacilina/tazobactam (128/4), fosfomicina (200 ug/ml), y sensible en un 70% a los antibióticos como amikacina (32 ug/ml), tobramicina (8 ug/ml), tetraciclina (16/ml) y amoxicilina/ácido clavulánico (32/16 ug/ml) , mientras que el género femenino es resistente los antibióticos en un 57% y sensible en un 43%<sup>63</sup>. A comparación de nuestro estudio los resultados nos indican que el género femenino tiene 70% de sensibilidad a los antibióticos como la Amikacina (32 ug/ml), Gentamicina ( 8 ug/ml), Piperacilina /tazobactam (128/4 ug/ml), Fosfomicina (200 ug/ml), Ampicilina/sulbactam (32/16 ug/ml) y Levofloxacin (8 ug/ml), el 30% de resistente siendo la Ciprofloxacina (4 ug/ml) la más frecuente, el género masculino tiene el 16% resistente a los antibióticos siendo la Cotrimoxazol (8 ug/ml) el más frecuente seguida por Amoxicilina / Ácido clavulánico (32/16 ug/ml), Fosfomicina (200 ug/ml), Gentamicina (8 ug/ml) y su sensibilidad es el 84% a Tobramicina (8ug/ml), Piperacilina Tazobactam (128/4 ug/ml), Cefoperazone (64 ug/ml), Cefazidima (32 ug/ml), Ampicilina sulbactam (32/16 ug/ml)

## 5. CONCLUSIÓN

- Las diferentes condiciones de trabajo y accidentes laborales que están expuestos los obreros y recicladores del relleno sanitario es debido al proceso de recolección de los residuos sólidos, esto se debe a que los trabajadores no cumplen con las normas de salud.
- Los análisis fisicoquímicos y microscópico dan a conocer el estado de los obreros y recicladores, identificando que el 74% de las personas tienen infecciones con presencia bacteriana y además que en un 88% tienen cristales eso conlleva a que se produzcan cálculos.
- Logramos identificar 3 bacterias presentes en las personas del relleno sanitario de las cuales la *Escherichia coli* es la más predominante tanto en hombres como en mujeres, y en segundo lugar tenemos al *Enterococcus* que predomina en los hombres, no hubo presencia del hongo *Candida* en los resultados, el cambio de color de violeta a amarillo en el conteo semicualitativo de la carga bacteriana total se dio en todos los paneles.
- El cambio de color de violeta a amarillo en el conteo semicualitativo de la carga bacteriana nos indicó que aunque el 75% de las personas tienen infección y que el 25% no tienen infección aunque sí tenga presente la bacteria
- Todas las mujeres del 70% son sensibles a los antibióticos que son amikacina (32 ug/ml), gentamicina (8ug/ml), piperacilina/ tazobactam (128/4 ug/ml) y otros el 30% son resistentes a los antibióticos que son tobramicina (8ug/ml), cefoperazona (64 ug/ml), tetraciclina (16 ug/ml), ciprofloxacina (4ug/ml), y otros e indicamos que el género masculino es resistente al 16% de los antibióticos que son amikacina (32 ug/ml), gentamicina (8ug/ml), y otros, en sensibilidad es el 84% a los fármacos que son tobramicina (8ug/ml), piperacilina/tazobactam

(128/4 g/ml), y otros, las personas resistentes a los antibióticos, dieron a conocer su motivo de la automedicación por falta de tiempo de recursos económicos y esa es la causa de que pongan en riesgo a su salud.

- Se realizó una charla de concientización sobre las condiciones de salud, los implementos de trabajo que deben utilizar, medidas de higiene y la automedicación con esto se logró ayudar a los trabajadores del relleno sanitario a no exponer su salud a riesgos peligrosos que se encuentran en los desechos sólidos.

## 6. RECOMENDACIONES

- Recomendamos capacitar al personal que laboran en el relleno sanitario sobre la importancia de cumplir con las normas de bioseguridad.
- A las autoridades pertinentes les brinden un seguro médico a sus trabajadores del Relleno Sanitario.
- Realizarse chequeos médicos al menos cada 3 meses para evitar futuras enfermedades a la población de estudio.
- Implementar un área específica con las condiciones adecuadas que los trabajadores puedan comer sus alimentos y evitar riesgos biológicos en su salud.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Fallis, a. . Fomentar el hábito de reciclar y reutilizar materiales en la población circundante al estero el macho. Machala 2016”, Universidad de Guayaquil, 2013, vol. 53.
- (2) Constitutivos, e.; estado, d. E. L. Constitución de la república del Ecuador. 2018, pp 1–222.
- (3) Owusu-nimo, f.; oduro-kwarteng, s.; essandoh, h.; wayo, f.; shamudeen, m. Characteristics and management of landfill solid waste in kumasi, ghana. *Sci. African* **2019**, 3, 52.
- (4) Byun, b.; kim, i.; kim, g.; eun, j.; lee, j. Stability of bioreactor landfills with leachate injection configuration and landfill material condition. *Comput. Geotech.* **2019**, 108 (november 2018), 234–243.
- (5) Akben. Estructura de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional según la norma iso 45001 en gold cocoa export s.a., universidad de guayaquil, 2019.
- (6) Jayawardhana, y.; Gunatilake, s. R.; Mahatantila, k.; ginige, m. P.; vithanage, m. Sorptive removal of toluene and m-xylene by municipal solid waste biochar: simultaneous municipal solid waste management and remediation of volatile organic compounds. *J. Environ. Manage.* **2019**, 238 (september 2018), 323–330.
- (7) Karen Adriana Espinoza arroyo. Patrones de exposición y vulnerabilidad en los minadores del botadero de basura del mercado amazonas, Ibarra-Imbabura, 2017., Universidad Técnica del norte, 2015.



- (8) Zúñiga, y. Z. Promoción de la educación para la participación en los procesos de cambio y el empoderamiento de los recicladores del mercado de bazurto y chambacú, 2016.
- (9) Abd el-wahab, e. W.; eassa, s. M. Seroprevalence of hbv among egyptian municipal solid waste workers. *Heliyon* **2019**, 5 (6), e01873.
- (10) Zen, i. S.; noor, z. Z.; yusuf, r. O. The profiles of household solid waste recyclers and non-recyclers in kuala lumpur, malaysia. *Habitat int.* **2014**, 42, 83–89.
- (11) Flores Rodríguez, l. E.; Giménez caballero, e.; Gerlich, J.; Carvalho, D.; radon, k. Prevalence of accident at work among garbage collectors in asunción, paraguay. 2013-2014. *Memorias del inst. Investig. En ciencias la salud* **2016**, 14 (2), 40–52.
- (12) Jatobá, a.; bellas, h.; marinho, a. R.; amaral, f. G.; salazar, m.; mateus, s.; lossio, c.; jatobá, a.; bellas, h.; koster, i.; et al. Proyecto de implementación de un nuevo sistema de almacenamiento y recolección de desechos sólidos domésticos en los barrios de la ciudad de guayaquil. *Rev. Bras. Ergon.* **2016**, 9 (2), 10.
- (13) Leonel, m. S. Manejo de desechos cortopunzantes por parte del personal de salud en un centro de salud pública de guayaquil. De mayo a septiembre del 2016., universidad católica de santiago de guayaquil, 2016, vol. 3.
- (14) Leonel, m. S. Educación de enfermería en normas de bioseguridad a los recolectores ecológicos del municipio de manta, periodo 2015-2016., universidad eloy alfaro de Manabí, 2016, vol. 3.
- (15) Mecías, a. E. A. Z. Actualización del estudio de impacto ambiental del proyecto de relleno sanitario del cantón playas: una evaluación ex post, universidad de guayaquil, 2015.
- (16) Salud, c. D. E.; para, b.; tropa, p. D. E.; servicio, e. N.; acuartelado, m. Unidad temática 6: vigilancia de residuos sólidos; 2016; p 34.

- (17) Kardousha, m. M. Additional records of vector mosquito diversity collected from al khor district of north-eastern qatar. *Asian pacific j. Trop. Dis.* **2015**, 5 (10), 804–807.
- (18) Chalaco., d. A. Concentración mínima inhibitoria de ceftriaxone frente a escherichia coli spp aislada en urocultivos de pacientes de consulta externa del hospital militar brigada nro. 7 de la ciudad de loja, universidad de loja, 2016.
- (19) Farfán-garcía, a. E.; Ariza-Rojas, s. C.; Vargas-Cárdenas, f. A.; Vargas-Remolina, l. V. Mecanismos de virulencia de escherichia coli enteropatógena. *Rev. Chil. Infectología* **2016**, 33 (4), 13.
- (20) Larrea, a. G. Evaluación fisicoquímica e identificación microbiológica de salmonella sp., shigella sp., y escherichia coli del compostaje producido por el gobierno autónomo descentralizado (gad) de la ciudad de cuenca, universidad de las fuerzas armadas, 2018.
- (21) Andrea Vásquez-García, a. P. S. C. De o.; Julian Eduardo Mejia-ballesteros, s. H. S. De; godoy, Edison barbieri, Ricardo Luiz moro de sousa, a.; Fernández, m. Escherichia coli detection and identification in shellfish from southeastern brazil. *Aquaculture* **2019**, 29.
- (22) Burta, f. S. Determinación del nivel de riesgo biológico en el aire del relleno sanitario del gobierno autónomo descentralizado municipal de riobamba (gadm riobamba, universidad técnica de ambato, 2018.
- (23) Torzewska, a.; bednarska, k.; rózalski, a. Influence of various uropathogens on crystallization of urine mineral components caused by proteus mirabilis. *Res. Microbiol.* **2019**, 170 (2), 80–85.
- (24) Oueslati, m.; mulet, m.; gomila, m.; Berge, o.; Hajlaoui, m. R.; Lalucat, j.; Sadfi-zouaoui, n.; García-Valdés, e. New species of pathogenic pseudomonas isolated from citrus in tunisia: proposal of pseudomonas kairouanensis sp. Nov.

- And *pseudomonas nabeulensis* sp. Nov. *Syst. Appl. Microbiol.* **2019**, *42* (3), 348–359.
- (25) Keshavarz-tohid, v.; Vacheron, j.; dDubost, a.; prigent-combaret, c.; taheri, p.; tarighi, s.; taghavi, s. M.; moëgne-loccoz, y.; muller, d. Genomic, phylogenetic and catabolic re-assessment of the *pseudomonas putida* clade supports the delineation of *pseudomonas alloputida* sp. Nov., *pseudomonas inefficax* sp. Nov., *pseudomonas persica* sp. Nov., and *pseudomonas shirazica* sp. Nov. *Syst. Appl. Microbiol.* **2019**, *42* (4), 468–480.
- (26) S, t. M.; yamazi, a. K.; cavicchioli, v. Q.; pieri, f. A.; nero, l. A. Spoilage potential of *pseudomonas* species isolated from goat milk. *J. Dairy sci.* **2015**, *98* (2), 759–764.
- (27) Wong, m. H. Y.; Chan, e. W. C.; chen, s. Isolation of carbapenem-resistant *pseudomonas* spp. From food. *J. Glob. Antimicrob. Resist.* **2015**, *3* (2), 109–114.
- (28) Fauvet, t.; Tarantola, a.; colot, j.; merlet, a.; Gouarant, c.; marot, b.; série, m. Mucoviscous characteristics of *klebsiella pneumoniae* strains: a factor of clinical severity? *Med. Mal. Infect.* **2019**, no. September 2017.
- (29) Najafgholizadeh pirzaman, a.; mojtahedi, a. Investigation of antibiotic resistance and the presence of integron genes among *esbl* producing *klebsiella* isolates. *Meta gene* **2019**, *19*, 37–41.
- (30) Rodriguez, c.; passet, v.; rakotondrasoa, a.; diallo, t. A.; criscuolo, a.; brisse, s. Description of *klebsiella africanensis* sp. Nov., *klebsiella variicola* subsp. *Tropicalensis* subsp. Nov. And *klebsiella variicola* subsp. *Variicola* subsp. Nov. *Res. Microbiol.* **2019**, *170* (3), 165–170.
- (31) Rodriguez-gómez, j.; pérez-nadales, e.; gutierrez-gutiérrez, b.; machuca, i.; martinez-martinez, l.; rivera, f.; cano, a.; castón, j. J.; robles, j. C.; de la fuente, c.; et al. Prognosis of urinary tract infection caused by *kpc*-producing *klebsiella*

- pneumoniae: the impact of inappropriate empirical treatment. *J. Infect.* **2019**, no. Xxxx.
- (32) Muensritharam, I.; fanning, s.; meharg, c. Pathogens in milk: enterobacter species. *Ref. Modul. Food sci.* **2016**, 1–10.
- (33) Boutarfi, z.; rebiahi, s.-a.; morghad, t.; pulido, r. P.; burgos, m. J. G.; mahdi, f.; lucas, r.; galvez, a. Biocide tolerance and antibiotic resistance of enterobacter spp. Isolated from algerian hospital environment. *J. Glob. Antimicrob. Resist.* **2019**, 26.
- (34) Cisse, h.; vernet-garnier, v.; hentzien, m.; bajolet, o.; lebrun, d.; bonnet, m.; ohl, x.; diallo, s.; bani-sadr, f. Treatment of bone and joint infections caused by enterobacter cloacae with a fluoroquinolone–cotrimoxazole combination. *Int. J. Antimicrob. Agents* **2019**, 54 (2), 245–248.
- (35) Zaheer, a.; mirza, b. S.; mclean, j. E.; yasmin, s.; shah, t. M.; malik, k. A.; mirza, m. S. Association of plant growth-promoting serratia spp. With the root nodules of chickpea. *Res. Microbiol.* **2016**, 167 (6), 510–520.
- (36) López-urrutia, I.; Domínguez-gil, m.; arias, m.; muñoz-bellido, j. L.; eiros, j. M.; ramos, c. Serratia marcescens outbreak due to contaminated 2% aqueous chlorhexidine. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* **2017**, 35 (10), 624–629.
- (37) Song, e.; mejías, a.; antonara, s. Serratia species. In *principles and practice of pediatric infectious diseases*; 2017; pp 835–837.
- (38) Dhusia, k.; raja, k.; Thomas, p. P. M.; yadav, p. K.; ramteke, p. W. Molecular dynamics simulation analysis of conessine against multi drug resistant serratia marcescens. *Infect. Genet. Evol.* **2019**, 67, 101–111.
- (39) Beukers, a. G.; zaheer, r.; goji, n.; amoako, k. K.; chaves, a. V.; ward, m. P.; mcallister, t. A. Comparative genomics of enterococcus spp. Isolated from bovine feces. *Bmc microbiol.* **2017**, 17 (1), 1–18.

- (40) Hammad, a. M.; hassan, h. A.; shimamoto, t. Prevalence, antibiotic resistance and virulence of enterococcus spp. Inegyptian fresh raw milk cheese. *Food control* **2015**, *50*, 815–820.
- (41) Sanlibaba, p.; senturk, e. Prevalence, characterization and antibiotic resistance of enterococci from traditional cheeses in turkey. *Int. J. Food prop.* **2018**, *21* (1), 1955–1963.
- (42) Flora, m.; fabio, p.; ambra, n.; rosalba, m.; anna, p.; mariano, m.; andrea, b.; cecilia, c. Staphylococcus aureus in chronic airway diseases: an overview. *Respir. Med.* **2019**, *155* (december 2018), 66–71.
- (43) Park, k. H.; greenwood-quaintance, k. E.; cunningham, s. A.; rajagopalan, g.; chia, n.; jeraldo, p. R.; mandrekar, j.; patel, r. Lack of correlation of virulence gene profiles of staphylococcus aureus bacteremia isolates with mortality. *Microb. Pathog.* **2019**, *133* (february 2018), 103543.
- (44) Chmagh, a. A.; abd al-abbas, m. J. Comparison between the coagulase (coa and vwb) genes in staphylococcus aureus and other staphylococci. *Gene reports* **2019**, *16* (march).
- (45) Ghazi, s.; rafei, r.; osman, m.; safadi, d. El; mallat, h.; papon, n.; dabboussi, f.; bouchara, j.-p.; hamze, m. The epidemiology of candida species in the middle east and north africa. *J. Mycol. Med.* **2019**.
- (46) Prasad, r.; nair, r.; banerjee, a. *Multidrug transporters of candida species in clinical azole resistance*; elsevier inc., 2019; vol. 132.
- (47) Pristov, k. E.; ghannoum, m. A. Resistance of candida to azoles and echinocandins worldwide. *Clin. Microbiol. Infect.* **2019**, *25* (7), 792–798.
- (48) Prevalencia de resistencia a las quinolonas en antibiogramas de muestras de orina con escherichia coli productora de blee en mujeres de 18 a 65 años en el hospital de especialidades eugenio espejo, de julio – diciembre 2017, universidad central del ecuador, 2018.

- (49) Andreassen, s.; Zalounina, a.; Paul, m.; Sanden, l.; leibovici, l. Interpretative reading of the antibiogram – a semi-naïve bayesian approach. *Artif. Intell. Med.* **2015**, *65* (3), 209–217.
- (50) Miguel Ángel Vicente Castro. “bacterias aisladas con mayor frecuencia y perfil de resistencia antibiótica en cultivos y antibiogramas de muestras procedentes de la unidad de cuidados intensivos –clínica arequipa 2015, universidad nacional de san agustín, 2016, vol. 3.
- (51) Gómez-gonzález, j.; sánchez-duque, j. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana en una unidad de cuidados intensivos de pereira, colombia, 2015. *Médicas Luis* **2018**, *31* (2), 9–15.
- (52) Wencewicz, t. A. Crossroads of antibiotic resistance and biosynthesis. *Journal of molecular biology*. Elsevier ltd 2019, p 30.
- (53) Manage, p. M.; Liyanage, g. Y. Antibiotics induced antibacterial resistance. In *pharmaceuticals and personal care products: waste management and treatment technology*; elsevier inc., 2019; pp 429–448.
- (54) Tolg, m.-s. A.; dosa, d. M.; jump, r. L. P.; liappis, a. P.; laplante, k. L. Antimicrobial stewardship in long-term care facilities: approaches to creating an antibiogram when few bacterial isolates are cultured annually. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **2018**, *19* (9), 744–747.
- (55) Grodin, l; Conigliaro, a.; lee, s. Y.; rose, m.; sinert, r. Comparison of uti antibiograms stratified by ed patient disposition. *Am. J. Emerg. Med.* **2017**, *35* (9), 1269–1275.
- (56) Salihu dadari, h. I. Antibiotics use, knowledge and practices on antibiotic resistance among breastfeeding mothers in kaduna state (nigeria). *J. Infect. Public health* **2019**.
- (57) Manzanares, j. Interpretación del análisis básico de orina en el deportista. *Semergen* **2015**, *41* (7), 387–390.

- (58) Vinogradov, g. M. Identificación de infección de vías urinarias mediante examen elemental y microscópico de orina en habitantes de la comunidad de romerillo tambo-cañar 2015”, 2015, vol. 151.
- (59) Javier Lozano-triana, c. Examen general de orina: una prueba útil en niños urinalysis: a useful test in children diagnosis. *Spanish. Doi rev. Fac. Med* **2016**, 64 (1), 137–184.
- (60) Bonilla, m. Ro. B. Sensibilidad y especificidad de las tiras reactivas de orina en la identificación de bacteriuria en pacientes que acuden al centro de salud n° 3 de la ciudad de loja, universidad nacional de loja, 2015.
- (61) Quito, b. A. T.; lourdes alejandrina villa paucar. Condiciones de trabajo y salud de los recicladores del arenal, cuenca 2017, universidad de cuenca, 2018.
- (62) Ray, m. R.; Roychoudhury, s.; mukherjee, g.; roy, s.; lahiri, t. Respiratory and general health impairments of workers employed in a municipal solid waste disposal at an open landfill site in delhi. *Int. J. Hyg. Environ. Health* **2005**, 208 (4), 255–262.

## ANEXOS

### Ilustración 1. Formato de encuesta a obreros y recicladores del relleno sanitario

#### MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LOS TRABAJADORES

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y SALUD BIOQUÍMICA Y FARMACIA

Encuesta dirigida a las y los trabajadores del relleno sanitario y recicladores de basura de la ciudad de Machala.

**Objetivo:** La presente encuesta tiene como objetivo la identificar la presencia de enfermedades gastrointestinales a los que están expuestos los trabajadores del relleno sanitario y recicladores de basura de la ciudad de Machala.

**Instrucciones:**

Esta encuesta es anónima y personal.

Lea atentamente cada pregunta, luego responda colocando una (x).

**DATOS GENERALES:**

**FECHA:**

<b>ESCOLARIDAD</b>	Primaria Completada Primaria Incompleta	Secundaria Completa Secundaria Incompleta
<b>Tiempo de Trabajo :</b>		
<b>Edad :</b>		
<b>Sexo :</b>		

		SI	NO
1	¿En el lugar que usted labora existen normas de seguridad específica para los trabajadores recolectores de basura y relleno sanitario?		
2	¿Cómo trabajador acostumbra a cumplir con los protocolos y normas de seguridad establecidos por el instituto?		
3	¿Considera usted que la utilización del equipo de protección personal disminuye por las enfermedades en su lugar de trabajo?		



4	¿Sabe usted los peligros y enfermedades presentes en el trabajo de recolección de basura y relleno sanitario?		
5	¿El área de consumo de alimentos es dentro o fuera del área de trabajo?		
6	¿Qué tipo de medidas de limpieza toma antes de ingerir alimentos? Bañarse      lavarse las manos      ninguna		
7	¿Cuenta con un médico de seguridad ocupacional y riesgo de trabajo? Privado      Público      médico del trabajo		
8	¿Cada que tiempo se realiza la consulta y los chequeos médicos? Al Año      6 meses      cada que se siente enfermo (a)		
9	En el último año usted ha padecido de este tipo de enfermedades Infecciones respiratorias      Enfermedades digestivas Infecciones de vías Urinarias      Infecciones de piel		
10	¿Forma usted parte de un grupo de asociación de trabajadores?		
11	¿Usted conoce el impacto a la salud que provoca este tipo de desechos?		
12	¿Usted sabe cómo clasificar los desechos del Relleno Sanitario?		
13	Trabaja usted en el relleno sanitario con: hijos      Esposa      Solo      familiar		

**Ilustración 2. Formato de uroanálisis de los obreros y recicladores del relleno sanitario**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y SALUD  
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**Nombre del paciente:**

**Edad:**

**Fecha de toma de muestra:**

**Género:**

**Fecha de entrega:**

**ELEMENTAL**

**Color:**

**Aspecto:**

**Densidad:**

**PH:**

**Leucocitos:**

**Nitritos:**

**Cetona:**

**Glucosa:**

**Urobilinógeno:**

**Proteína:**

**Bilirrubina:**

**Hemoglobina:**

**MICROSCÓPICO**

<b>Bacterias</b>		<b>Leucocitos</b>	
<b>Células epiteliales</b>		<b>Piocytes</b>	
<b>Filamento mucoso</b>		<b>Hematies</b>	
<b>Cristales</b>			

**Ilustración 3. Formato de test de susceptibilidad de los Obreros y Recicladores del Relleno Sanitario**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y SALUD  
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**REPORTE  
IDENTIFICACIÓN**

**MÉTODO COLORIMÉTRICO URIN SYSTEM PLUS**

**Microorganismo Aislado:**

**Conteo de colonias:**

<b>PRUEBA DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS</b>	
<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
Amikacina(32ug/ml)	
Gentamicina(8ug/ml)	
tobramicina(8ug/ml)	
Piperacilina / tazobactam (128 /4 ug/ml)	
fosfomicina(200ug/ml)	
Cefoperazona(64ug/ml)	
Ceftazidima(32ug/ml)	
Ampicilina / sulbactam (32/16 ug/ml)	
Tetraciclina(16ug/ml)	
Ciprofloxacina(4ug/ml)	
Levofloxacina(8ug/ml)	
Amoxicilina / ácido clavulánico (32/16 ug/ml)	

**S: sensibles**

**R: Resistentes**

**Observación:**

**I: Identificación**

**MS: Muy sensibles**

**Ilustración 4. Entrada del Relleno Sanitario**



**Ilustración 5. Encuesta a Recicladores**



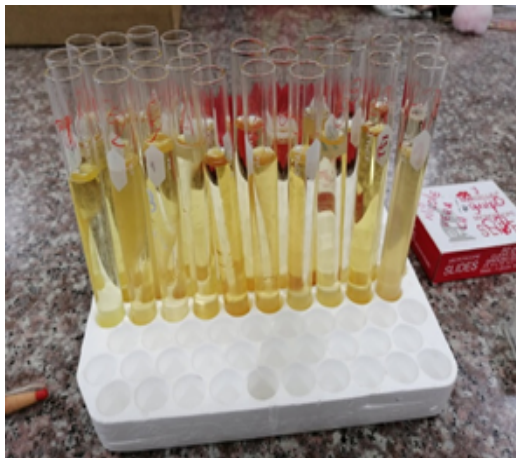
**Ilustración 6. Encuesta a obreros**



**Ilustración 7. Materiales para análisis de las orinas**



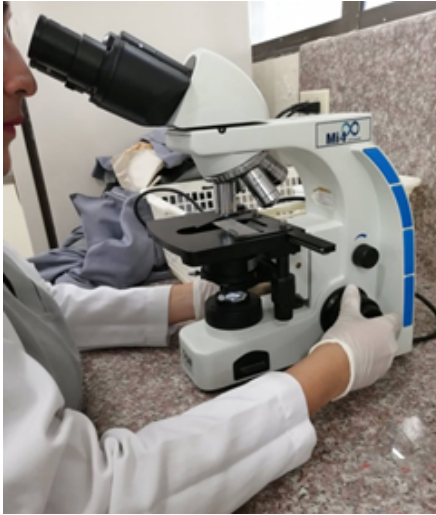
**Ilustración 8. Muestras de Orina**



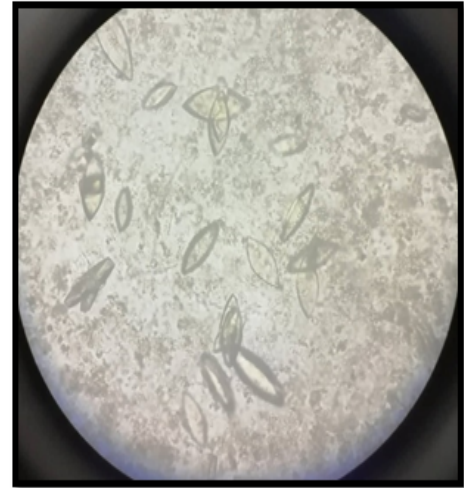
**Ilustración 9. Análisis Fisicoquímico**



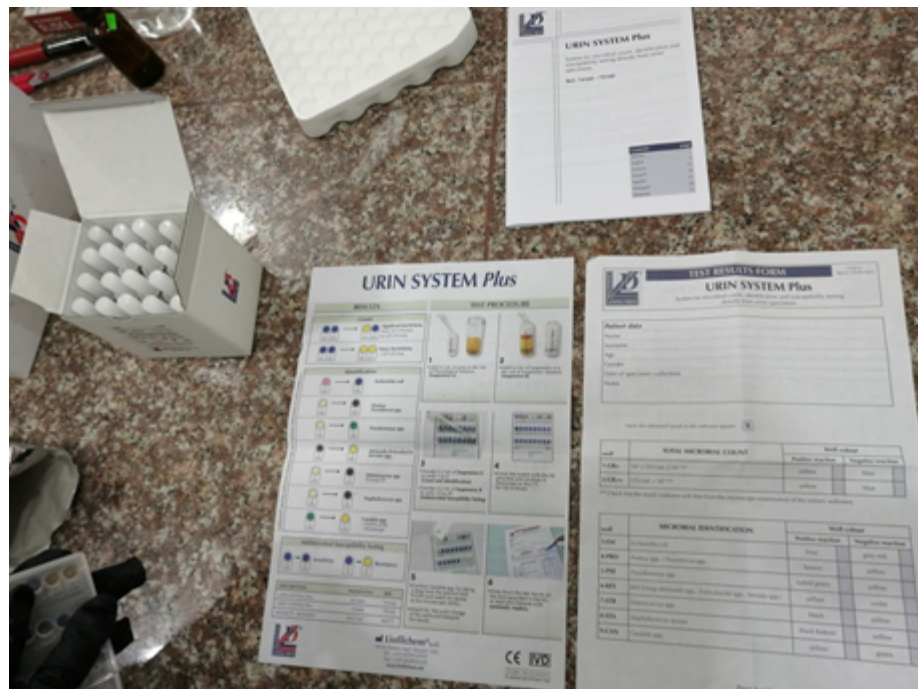
**Ilustración 10. Análisis Microscópico**



**Ilustración 11. Vista microscópica**



**Ilustración 12. Kit Urin System Plus**



**Ilustración 13. Preparación de Materiales en Cámara de Flujo**



**Ilustración 14. Inoculación de Bacterias**



**Ilustración 15. Antibiograma**







**Ilustración 18. Resultados de Obreros y Recicladores**



**Ilustración 19. Entrega de Resultados**



**Ilustración 20. Información de Exámenes**



**Ilustración 21. Charla de Cuidados y Protección hacia la Salud de los Trabajadores**



**Ilustración 22 Trabajadores del Relleno Sanitario**



