

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Ambiental*

TRABAJO EXPERIMENTAL:

**“RESCATE DE LOS SABERES TRADICIONALES DEL ADULTO
MAYOR A TRAVÉS DE AGRICULTURA URBANA, PARA
DETERMINAR CONCENTRACIONES DE PLOMO Y COLIFORMES
TOTALES EN HORTALIZAS EN EL VECINO-CUENCA”**

AUTOR:

DAVID FERNANDO CALDERÓN AGUIRRE

TUTOR:

ING. FREDI PORTILLA FARFÁN, PhD

CUENCA-ECUADOR

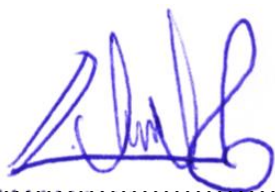
2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, David Fernando Calderón Aguirre con documento de identificación N° 0105270938 manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales, en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **“RESCATE DE LOS SABERES TRADICIONALES DEL ADULTO MAYOR A TRAVÉS DE AGRICULTURA URBANA, PARA DETERMINAR CONCENTRACIONES DE PLOMO Y COLIFORMES TOTALES EN HORTALIZAS EN EL VECINO-CUENCA”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Ingeniero Ambiental* en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derecho cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, diciembre del 2019



David Fernando Calderón Aguirre

C.I. 0105270938

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“RESCATE DE LOS SABERES TRADICIONALES DEL ADULTO MAYOR A TRAVÉS DE AGRICULTURA URBANA, PARA DETERMINAR CONCENTRACIONES DE PLOMO Y COLIFORMES TOTALES EN HORTALIZAS EN EL VECINO-CUENCA”**, realizado por David Fernando Calderón Aguirre obteniendo el *Trabajo Experimental*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, diciembre del 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'F' and 'P' followed by a horizontal line, positioned above a dotted line.

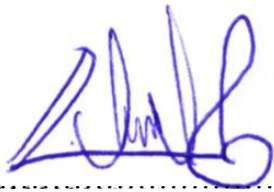
Ing. Fredi Portilla Farfán, PhD.

C.I. 0102824331

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, David Fernando Calderón Aguirre con documento de identificación N° 0105270938, autor del trabajo de titulación: **“RESCATE DE LOS SABERES TRADICIONALES DEL ADULTO MAYOR A TRAVÉS DE AGRICULTURA URBANA, PARA DETERMINAR CONCENTRACIONES DE PLOMO Y COLIFORMES TOTALES EN HORTALIZAS EN EL VECINO-CUENCA”**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental* es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, diciembre del 2019



David Fernando Calderón Aguirre

C.I. 0105270938

DEDICATORIA

*El presenta trabajo de titulación va dirigido a mi yugo Familiar.
Dedico tanto a mis padres Marcelo Fernando Calderón Chacón,
como a mi madre Norma Soledad Aguirre Cornejo. Y a mis hermanas,
y hermanos Melina, Tatiana, Andrés y Matías que son parte importante
en mi vida. Así también a todas las personas que formaron parte
de mi formación académica.*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy gracias a las adultas mayores que me brindaron su apoyo en la realización de este trabajo experimental, dotándome de su aplico conocimiento y experiencias de vida.

Así también, a mi director de tesis el Ing. Fredi Portilla Farfán, PhD, por sus aportes y consejos a la hora de realizar el documento.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Politécnica Salesiana que participaron con sus aportes y la ayuda brindada por los alumnos a la hora de crear un vínculo con las adultas mayores.

A una gran amistad que me acompañó a lo largo de los años y me apoyó incondicionalmente pese a todas las adversidades de la vida, de una u otra manera, le agradezco su constante apoyo Abi.

RESUMEN

El trabajo experimental enfoca sus recursos a la promoción de espacio para la inclusión de adultos mayores en los cambios políticos, sociales, económicos y ambientales del nuevo milenio. Donde, se planteó un diagnóstico de los saberes tradicionales agrícolas de las adultas mayores de la parroquia El Vecino de la ciudad de Cuenca, seguido de un plan de diseño y ejecución del fomento de la agricultura urbana en sus viviendas y por último se realizó ensayos de laboratorio para determinar concentraciones de plomo y coliformes totales en cuatro especies sembradas en sus hogares siendo brócoli, col, lechuga y nabo. La metodología que se usó partió del método deductivo, inductivo y analítico para la recopilación de información a través de encuestas, y entrevistas. Para el plan de diseño y ejecución este fue construido una vez obtenido el diagnóstico. Para los análisis de laboratorio se usó las normas INEN 1750 1994, NTE INEN ISO 6633, NEN 1529-2 E, INEN 1529-8. Los datos obtenidos reflejan que un 57 % conocen acerca de la agricultura urbana, mientras que el 43 % no se familiariza con el concepto. Así también, las adultas mayores califican que las prácticas tradicionales agrícolas son excelentes en un 57 %, son muy buenas en un 29 % y buenas en 14 %. El plan de diseño y ejecución fue realizado por cuatro grupo en cuatro viviendas con las especies ya mencionadas. El análisis en laboratorios, las coliformes mostraron valores inferiores a la norma que establece un límite de 3,25 Log10UFC/gr. Para el plomo, las especies que sobre pasan la norma corresponde a la col en 0,52 mg/kg, 0,34 mg/kg y 1,16 mg/kg, y al nabo con valores de 0,39 mg/kg, y 0,35 mg/kg. En cuanto a la implicación social; existe la voluntad de trabajar y aprender por parte de las participantes ya que esto les motiva a compartir sus experiencias y sentirse útiles.

Palabras claves: Adultas mayores, conocimiento tradicional, huertos urbanos, coliformes totales, plomo.

ABSTRACT

The experimental work focuses its resources on the promotion of space for the inclusion of older adults in the political, social, economic and environmental changes of the new millennium. Where, a diagnosis of the traditional agricultural knowledge of older adults in the parish of El Vecino in the city of Cuenca was raised, followed by a design and execution plan for the promotion of urban agriculture in their homes and finally laboratory tests were carried out to determine concentrations of lead and total coliforms in four species planted in their homes being broccoli, cabbage, lettuce and turnip. The methodology used was based on the deductive, inductive and analytical method for the collection of information through surveys, and interviews. For the design and execution plan it was built once the diagnosis was obtained. For the laboratory analyzes the standards INEN 1750 1994, NTE INEN ISO 6633, NEN 1529-2 E, INEN 1529-8 were used. The data obtained reflects that 57% know about urban agriculture, while 43% are not familiar with the concept. Also, older adults qualify that traditional agricultural practices are excellent at 57%, are very good at 29% and good at 14%. The design and execution plan were carried out by four groups in four homes with the aforementioned species. The analysis in laboratories, the coliforms showed values below the norm that stable a limit of 3.25 Log₁₀UFC / gr. For lead, the species that exceed the standard correspond to cabbage at 0.52 mg / kg, 0.34 mg / kg and 1.16 mg / kg, and at turnip with values of 0.39 mg / kg, and 0, 35 mg / kg. As for the social implication; There is a willingness to work and learn from the participants as this motivates them to share their experiences and feel useful.

Keywords: Older adults, traditional knowledge, urban gardens, total coliforms, lead.

ÍNDICE

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Problema	1
1.2 Delimitación.....	3
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Fundamento teórico.....	6
1.4.1 Las personas mayores.....	6
1.4.1.1 Cuidado de las personas mayores	6
1.4.1.2 La inclusión del adulto mayor en el alcance de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS).....	7
1.4.1.3 Cambios demográficos del adulto mayor en América Latina y el Caribe.....	7
1.4.1.4 Los derechos humanos contextualizados hacia los adultos mayores.....	8
1.4.1.5 Generación de espacios verdes que permiten la participación de los adultos mayores.....	8
1.4.2 El cuidado de las personas mayores en el Ecuador	9
1.4.2.1 Políticas públicas enfocadas hacia las personas mayores.....	9
1.4.2.2 Cuidados del adulto mayor en el cantón Cuenca.....	9
1.4.3 El conocimiento tradicional, su importancia ambiental y agrícola	10
1.4.3.1 La ecología ambiental.....	10
1.4.3.2 La agricultura tradicional.....	10
1.4.3.3 El conocimiento agrícola del adulto mayor	11

1.4.4 Seguridad alimentaria.....	11
1.4.4.1 Contextualización histórica	11
1.4.4.2 Fundamentos para alcanzar una seguridad alimentaria óptima	12
1.4.4.3 Panorama de la seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe	13
1.4.4.3.1 Disponibilidad de alimentos	13
1.4.4.3.2 Limitantes en el acceso a la alimentación.....	14
1.4.4.3.3 Políticas que permitan avanzar en la lucha contra cualquier forma de malnutrición e inseguridad alimentaria.....	14
1.4.4.4 Estado de la seguridad alimentaria en el Ecuador	15
1.4.5 Agricultura urbana.....	16
1.4.5.1 Huertos urbanos y su aprovechamiento social.....	16
1.4.5.1.1 La agricultura urbana y su aporte a la sostenibilidad social	16
1.4.5.2 Huertos urbanos sostenibles	16
1.4.5.3 Consideraciones a llevar acabo en el manejo de huertos urbanos	17
1.4.5.4 Algunas especies vegetales y sus cuidados	19
1.4.5.4.1 Brócoli.....	19
1.4.5.4.2 Col de repollo.....	20
1.4.5.4.3 Lechuga.....	21
1.4.5.4.4 Nabo.....	21
1.4.6 Plagas y enfermedades	23
1.4.6.1 Plagas.....	23
1.4.6.1.1 Pulgones.....	23
1.4.6.1.2 Mosca blanca	23
1.4.6.1.3 Lepidópteros	24
1.4.6.1.4 Otros.....	24

1.4.6.2 Enfermedades	24
1.4.6.2.1 Botritis.....	25
1.4.6.2.2 Mildiu.....	25
1.4.6.2.3 Oídio	25
1.4.6.2.4 Roya	26
1.4.7 Manejo integral de plagas y enfermedades (MIPE)	26
1.4.7.1 Biocidas para el control de plagas y enfermedades	26
1.4.8 Factores ambientales que influyen en el crecimiento vegetal	28
1.4.8.1 Temperatura.....	28
1.4.8.2 Humedad relativa.....	28
1.4.8.3 Luz	29
1.4.8.4 Limitación de Oxígeno	29
1.4.8.5 Viento	29
1.4.9 Microorganismos y su influencia en el ambiente	30
1.4.9.1 Ecología microbiana	30
1.4.9.2 Microorganismos presentes en los alimentos	30
1.4.10 Patogenicidad de las bacterias en los alimentos	31
1.4.10.1 Enterobacteriaceae	31
1.4.11 Coliformes	31
1.4.11.1 Presencia de coliformes en los alimentos	32
1.4.12 Metales pesados en el ambiente	32
1.4.12.1 Fuente de contaminación de metales pesados	32
1.4.12.2 Metales pesados presentes en material vegetal.....	33
1.4.12.2.1 El plomo (Pb) en los alimentos	33
CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	34

2.1 Recolección y preparación de la muestra.....	38
2.2 Procedimiento en laboratorio	40
2.2.1 Determinación de coliformes totales.....	41
2.2.2 Determinación de plomo	42
CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
SECCIÓN PRIMERA: Diagnóstico de agricultura urbana y los saberes tradicionales del adulto mayor	
44	
3.1 Conocimiento y percepción de la importancia de la agricultura por parte de las adultas mayores	44
3.1.1 Huertos urbanos.....	44
3.1.2 Importancia de las plantas en los hogares	45
3.1.3 Siembra de especies vegetales.....	47
3.1.4 Prácticas agrícolas	48
3.1.5 Capacitación y colaboración	51
3.2 Conocimiento y prácticas tradicionales del adulto mayor en la agricultura	53
3.2.1 Prácticas de siembra y cosecha por parte del grupo de adultas mayores	53
3.2.2 Control de plagas por parte del grupo de adultas mayores.....	59
3.2.2.1 Técnicas de control.....	59
3.3 La visión de las adultas mayores acerca de la contaminación ambiental, cambio climático y su incidencia en la agricultura	60
SECCIÓN SEGUNDA: Diseño y ejecución del plan de agricultura urbana con las personas mayores.....	62
3.4 Diseño del plan del fomento de agricultura urbana	62

3.4.1	Determinación de las viviendas.....	62
3.4.2	Emplazamientos de los bloques de trabajo.....	63
3.4.2.1	Número de especies a ser sembradas.....	63
3.4.3	Elección del sustrato.....	65
3.4.4	Manejo del cultivo.....	65
3.4.5	Recolección de información de los saberes de las adultas mayores en el manejo de huertos urbanos	65
3.5	Ejecución del plan del fomento de la agricultura urbana con las adultas mayores.....	66
3.5.1	Siembra.....	66
3.5.2	Cuidados de las parcelas.....	67
3.5.2.1	Manejo y control de parcelas	67
3.5.2.2	Control de plagas	67
3.5.3	Manejo de huertos urbanos por parte de las adultas mayores	68
3.5.3.1	Experiencia del manejo de huertos urbanos llevados a cabo por las adultas mayores.....	68
3.5.4	El huerto urbano de las adultas mayores como parte del fortalecimiento de la seguridad alimentaria en los hogares	73
3.5.5	Recolección de muestra.....	73
SECCIÓN TERCERA: ANÁLISIS EN LABORATORIO.....		74
3.6	Medición de coliformes totales y concentraciones de plomo en las hortalizas.....	74
3.6.1	Ensayos de medición de coliformes totales.....	74
3.6.1.1	Comparación de valores por tratamiento.....	75
3.6.1.2	Conversión de unidades	78
3.6.1.3	Comparación de valores por especie hortícola y tratamiento individual coliformes totales.....	80

3.7 Medición concentraciones de plomo.....	83
3.7.1 Comparación de valores por tratamiento.....	83
3.7.2 Comparación de valores por especie hortícola y tratamiento individual plomo87	
3.8 Análisis inferencial.....	91
3.8.1 Análisis inferencia para coliformes totales	91
3.8.2 Análisis inferencia para concentraciones de plomo	92
4. DISCUSIÓN	94
4.1 Discusión de los saberes tradicionales del adulto mayor	94
4.2 Discusión de los ensayos de laboratorio	97
4.2.1 Coliformes totales en hortalizas	97
4.2.2 Plomo en hortalizas	97
5. CONCLUSIONES.....	99
6. RECOMENDACIONES.....	101
7. BIBLIOGRAFÍA.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Coordenadas de ubicación de las viviendas	4
Tabla 2: Necesidad de nutrientes	18
Tabla 3: Época de siembra, trasplante y recolección.....	18
Tabla 4: Tolerancia al factor clima	18
Tabla 5: Brócoli	19
Tabla 6: Col	20
Tabla 7: Lechuga	21
Tabla 8: Nabo.....	22
Tabla 9: Otras plagas que causan daño	24
Tabla 10: Productos ecológicos para combatir plagas y enfermedades.....	27
Tabla 11: Lucha integral de plagas y enfermedades.....	27
Tabla 12: Daños ocasionados por variación de la temperatura	28
Tabla 13: Materiales a ser usados	40
Tabla 14: Técnica usada por la señora Bárbara Toledo.....	59
Tabla 15: Técnica usada por la señora María Torres.....	60
Tabla 16: Técnica usada por la señora Rosa Campos.....	60
Tabla 17: Técnica usada por la señora Judith Quizhpi	60
Tabla 18: Técnica usada por la señora Luisa Palacios.....	60
Tabla 19: Manejo en la vivienda de la señora Mercedes Ibarra	69
Tabla 20: Manejo en la vivienda de la señora Judith Quizhpi.....	69
Tabla 21: Manejo en la vivienda de la señora Rosario Sojos	70
Tabla 22: Manejo en la vivienda de la señora Teresa Nieto	71
Tabla 23: Manejo en la vivienda de la señora Bárbara Toledo	71
Tabla 24: Manejo en la vivienda de la señora Nancy Muñoz.....	72

Tabla 25: Manejo en la vivienda de la señora Ligia Pacheco.....	72
Tabla 26: Manejo en la vivienda de la señora Olga Parra	73
Tabla 27: Conteo de coliformes totales (NMP*)	75
Tabla 28: Valores extraídos del diagrama de cajas para coliformes totales	76
Tabla 29: Valor de las medias muestrales (NMP)	78
Tabla 30: Conteo de colonias por especie hortícola y tratamiento (UFCgr ⁻¹)	79
Tabla 31: Conteo de colonias por especie hortícola y tratamiento (log10 UFC/gr) ..	80
Tabla 32: Concentración de plomo por especie y tratamiento (mg/kg).....	83
Tabla 33: Valores extraídos del diagrama de cajas para plomo	85
Tabla 34: Valor de las medias muestrales (mg/kg).....	86
Tabla 35: Valores test Kruskal-Wallis para C.T.....	91
Tabla 36: Valores test Kruskal-Wallis para plomo.....	92
Tabla 37: Prueba robusta para concentración de plomo	92

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación espacial de las viviendas	4
---	---

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1:Distribución de datos de coliformes totales	75
Diagrama 2: Datos anómalos, puntos y promedios coliformes totales.....	77
Diagrama 3: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 1.....	80
Diagrama 4: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 2.....	81
Diagrama 5: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 3.....	81
Diagrama 6: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 4.....	82
Diagrama 7: Distribución de los datos de plomo.....	84
Diagrama 8: Datos anómalos, puntos y promedios	85
Diagrama 9: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 1.....	88
Diagrama 10: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 2.....	88
Diagrama 11: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 3.....	89
Diagrama 12: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 4.....	90

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Porcentaje del conocimiento del término agricultura urbana	44
Gráfico 2: Porcentaje de la importancia de promover huertos urbanos.....	45
Gráfico 3 Porcentaje de espacio destinado para poseer plantas en la vivienda	46
Gráfico 4: Porcentaje de la importancia de contar con plantas en los hogares.....	46
Gráfico 5: Porcentaje de adultas mayores que saben cultivar	47
Gráfico 6: Tipos de plantas que las adultas mayores han sembrado	47
Gráfico 7: Porcentajes corregidos del tipo de plantas sembradas.....	48
Gráfico 8: Porcentaje del conocimiento de la terminología agroecología.....	49
Gráfico 9: Porcentaje de la importancia de la agricultura tradicional	49
Gráfico 10: Porcentaje de la importancia de la agricultura moderna.....	50
Gráfico 11: Porcentaje del enfoque de la agricultura tradicional	50
Gráfico 12: Temas de interés por parte de las adultas mayores.....	52
Gráfico 13: Porcentaje de aceptación del proyecto de investigación	52

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Características volumétricas del sustrato utilizado.....	37
Ilustración 2: Diseño de BCA en la casa de la señora Mercedes Ibarra	64
Ilustración 3: Diseño de BCA en la casa de la señora Judith Quizhpi.....	64
Ilustración 4: Diseño de BCA en la casa de la señora Olga Parra	64
Ilustración 5: Diseño de BCA en la casa de la señora Rosa Campos	64
Ilustración 6: Ficha técnica	83

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Información de la temática	35
Foto 2: Realización de la encuesta.....	35
Foto 3: Grupos de trabajo	36
Foto 4: Entrevista con las señoras Luisa Palacios y María Torres	36
Foto 5: Plantas en su estado final de crecimiento	39
Foto 6: Toma de la muestra	39
Foto 7: Preparación agua peptona bufferada	41
Foto 8: Homogenización de la muestra	41
Foto 9: Colocación de la muestra y puesta en horno	42
Foto 10: Siembra de las hortalizas	66
Foto 11: Distribución de las macetas	66
Foto 12: Cultivo en macetas en la casa de la señora Rosa Campos.....	67
Foto 13: Aplicación de biocida en el cultivo de la señora Mercedes Ibarra	68
Foto 14: Conteo de colonias	74

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema

La industrialización agrícola, el cambio demográfico y la expansión urbana son parte de un cambio generacional del nuevo siglo. Donde, las prácticas agrícolas tradicionales se han visto rezagadas por la mecanización, el uso de agroquímicos, y la excesiva dependencia de variedades mejoradas y transgénicas en la agroindustria (modelo agrícola basado en especies selectivas de comercialización masiva) (Calvet Mir, Garnatje, Parada, Vallés, & Reyes García, 2014).

Así también, el crecimiento acelerado de las ciudades han ocasionado un cambio en el uso de suelo por su expansión no regulada (García Estarrón, 2008); afectando principalmente áreas destinadas a la producción agrícola familiar. Junto a estos cambios, se debe tomar en cuenta la transición demográfica que se avecina. Es así que las personas mayores juegan un papel importante en la sociedad. Es prioritario comprender las diferentes actividades que este grupo *etario* realiza diariamente (Oswaldo & Quiroz, 2009).

A razón de estos cambios, prima la necesidad de buscar estrategias que permita la inclusión de los adultos mayores en la sociedad moderna; debido a que, a medida que el cuerpo humano envejece los cambios homeostáticos internos van en decaimiento (Galbán, Soberats, & Navarro, 2007) . Es así que, el plantear una agricultura ecológico junto con los saberes tradicionales del adulto mayor, ayudará a mitigar los efectos contaminantes de la agroindustria (Rivera et al., 2014), así como, permitirá que estos actores de la sociedad formen parte de este cambio.

Desde un punto de vista social, la agricultura puede formar parte importante en el colectivo ciudadano (participación e inclusión) para el manejo de huertos comunitarios en las ciudades. Encaminado a una transformación de paisaje y la percepción de estas

nuevas áreas por parte de los participantes y la población (Vorraber, Sebastián, Fernández, & Scófano, 2014).

A su vez, la importancia de contar con espacios comunitarios, para la promoción de huertos urbanos o familiares, es permitir que, mediante estas prácticas de cultivo a nivel de ciudad, ayuden al fomento de una seguridad alimentaria óptima (Pedraza, 2003). Y así, contar con especies libres de pesticidas, dietas balanceadas y junto a ello promover productos orgánicos propios de la ciudad (Cid Aguayo, 2011). Es así que, el vínculo ciudad-agricultura forma alternativas de producción alimentaria, comercialización, equidad, sustentabilidad, y mejorar el bienestar del productor como del consumidor (Paz, Jara, & Nazar, 2013).

Cabe recalcar que, a medida que el desarrollo urbano crece la carga energética recae sobre el medio ambiente ocasionando el deterioro de los bienes comunes como ese el suelo, agua y aire (Lavell, 1996). Ya sea por la acumulación de basura (electrónica, doméstica, industrial, etc.), pérdida de vida silvestre, contaminación de aguas superficiales por mal manejo de aguas residuales, cultivos plagados de agroquímicos, surgimiento de plagas, entre muchas más (Fernández, 2016). Esto reduce en gran medida los sectores para poder fomentar una agricultura urbana eficaz. Del mismo modo, la contaminación por metales pesados como el Pb (proveniente de industrias, tráfico, etc.) son limitantes en la promoción de huertos urbanos (Galarza, 2017). También, factores ambientales, patógenos biológicos son fuentes que pueden causar deterioro en huertos urbanos no controlados.

Es así que, el fomentar prácticas agrícolas tradicionales en un proyecto de vinculación con las personas mayores de la parroquia El Vecino, esto, ayudará a que este grupo *etario* forme parte activa en los cambios que vienen por delante, evidenciados en la Agenda 2030. Así como, promover su inclusión, participación y

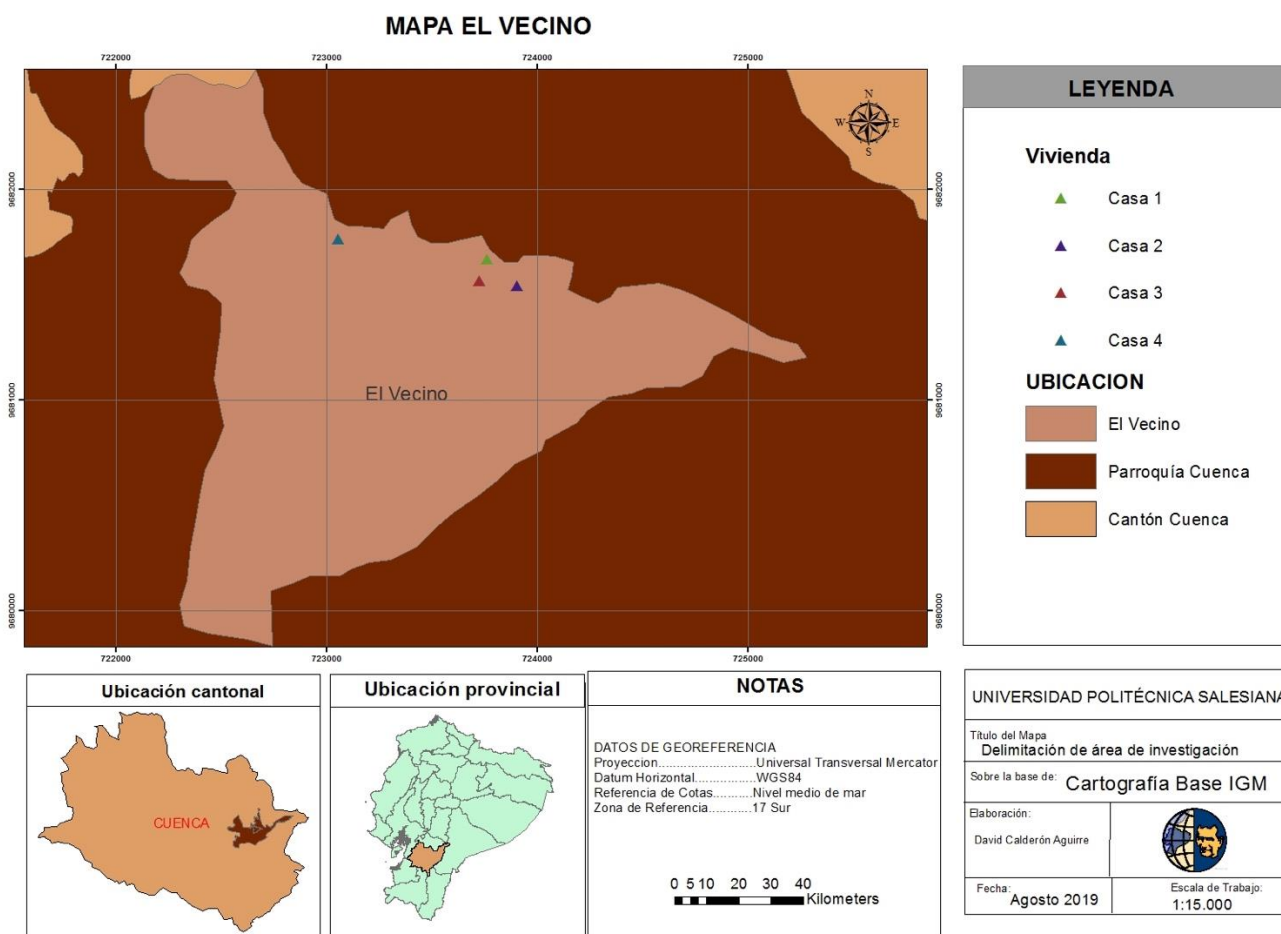
ayuda social en las ciudades. Como menciona (Moyano, 2014) *“La inclusión de los adultos mayores en estas actividades es el de volver a sus raíces rurales reconstruyendo su identidad que se ha visto rezagada por la expansión urbana”*. Junto a esto, también la investigación plantea llevar acabo planes y estrategias que ayuden a fomentar la seguridad alimentaria. Precisamente como parte del acceso a alimentos orgánicos dentro de las ciudades. Uno de los principales inconvenientes a la hora de beneficiarse de alimentos no va por la disponibilidad, si no, la falta de accesibilidad a ellos; debido a cuestiones ambientales, económicas y/o sociales.

A la par de esta participación social en la promoción de huertos urbanos, el presente trabajo también realizará ensayos en las mediciones de Pb y coliformes totales en las especies que serán sembradas (brócoli, col, lechuga, nabo), para así garantizar alimentos aptos para el consumo.

1.2 Delimitación

El presente trabajo fue realizado en la parroquia El Vecino, en cuatro viviendas del grupo de adultas mayores.

Mapa 1: Ubicación espacial de las viviendas



Fuente: Autor

La posición espacial de las viviendas se registra con el siguiente Datum:

Tabla 1: Coordenadas de ubicación de las viviendas

Participantes	Vivienda	X	Y	Datum
Judith Quizhpi	Casa 1	723762	9681669	WGS84
Mercedes Ibarra	Casa 2	723906	9681541	WGS84
Rosa Campos	Casa 3	723725	9681565	WGS84
Olga Parra	Casa 4	723056	9681762	80,25

Fuente: Autor

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Rescatar los saberes tradicionales del adulto mayor a través de agricultura urbana, sembrando hortalizas, para determinar concentraciones de plomo y coliformes totales en El Vecino-Cuenca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico previo sobre la agricultura urbana y los saberes tradicionales de cultivo por parte de los adultos mayores en El Vecino
- Diseñar y ejecutar un plan para el fomento de agricultura urbana de forma participativa e incluyente para la población adulta mayor El Vecino.
- Analizar contaminantes de Pb y coliformes totales en las hortalizas a cosechar.

1.4 Fundamento teórico

1.4.1 Las personas mayores

La transición en las diferentes etapas de vida de una persona va encaminada a cambios físicos, fisiológicos y mentales. Es así que, un factor importante a tomar en cuenta es la fragilidad física que presentan las personas mayores (Brefka et al., 2019), junto con los cambios generacionales que esto conlleva ya sean social, políticos, económicos y ambientales.

La Constitución del Ecuador considera a las personas mayores las que hayan cumplido los 65 años de edad. Y a su vez, plantea en su capítulo tercero sección primera los siguiente: Art. 36) las personas mayores recibirán atención prioritaria ya se en instituciones públicas o privada en campos de inclusión social y económica. Art. 37) las personas mayores recibirán atención gratuita en salud, serán exentas de pago tributario, derecho de jubilación universal, vivienda digna, trabajo remunerado de acuerdo a sus capacidades motoras, exoneraciones en tramites tributarios según el caso. Art 38) Garantizará el bienestar de las personas mayores tanto en el área rural y urbana. Y junta a esto la protección de su cultura, etnia, inequidad de género entre otras regulaciones (Constitución de la República de Ecuador, 2008).

1.4.1.1 Cuidado de las personas mayores

Del mismo modo, otra manera de percibir las necesidades de este grupo social, es la creación de indicadores que permitan conocer la vulnerabilidad de este grupo *etario* (Gobbens, Van Assen, Luijkx, & Schols, 2012).

Razón por la cual, si asociamos al ciclo de vida de las personas mayores la fragilidad y potenciales enfermedades (Gobbens, van Assen, Luijkx, Wijnen-Sponselee, & Schols, 2010) que puedan padecer las personas mayores, será más sencillo identificar las necesidades y acciones que este grupo *etario* necesita

Por otro lado, los cuidados que reciben las personas mayores, no son en su totalidad brindadas por instituciones especializadas, sino más bien, la gran mayoría por familiares cercanos a ellos (Bazo & Domínguez-Alcón, 1996). Por este motivo, es fundamental contar con la capacitación necesaria por parte de quienes brinden los cuidados.

1.4.1.2 La inclusión del adulto mayor en el alcance de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

A partir de la creación de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible compuesta por 17 objetivos; donde se plantea la inclusión de los diferentes grupos social para el cumplimiento de sus metas de índole social, económica y ambiental. Han permitido que, el adulto mayor forme parte en mucho de los ODS. Es así que, en los primeros 6 objetivos, junto con el 8 abordan temáticas que permitan mantener su forma de vida, por otro lado, los objetivos 7, 11, 12, 16 se encaminan a la creación de espacios que favorezca el entorno en cual se desenvuelven; así también, los objetivos 10 y 17 plantean la conformación de instituciones que permitan conocer las necesidades requeridas del adulto mayor y de sus familias (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018a). El presente trabajo está encaminado en buscar actividades que favorezcan su inclusión, a partir de su conocimiento tradicional en términos agrícolas, para el fomento de una agricultura urbana.

1.4.1.3 Cambios demográficos del adulto mayor en América Latina y el Caribe

El incremento de la esperanza de vida desde finales de 1960 hasta la actualidad, junto con la disminución en la natalidad, ha generado una transición de sociedades jóvenes a sociedades maduras en toda la Región. Por ejemplo, Cuba en 2010 su proporción de adultos de 60 años y niños menores de 15 años registró cifras similares. Del mismo modo, en países como Santa Lucía, Trinidad y Tobago, Chile y Uruguay esta cifra será alcanzada para el año 2022. En el Ecuador, esta proporción se reflejará

para el 2045. Y para el año 2065 la proporción de adultos mayores rebasará a la de los niños menores de 15 años en toda la Región (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018b).

1.4.1.4 Los derechos humanos contextualizados hacia los adultos mayores

Las personas mayores, al igual que los demás grupos sociales, han presentado discriminación ya sea por su condición, género y específicamente por su edad. Es así que en 2015 La organización de Estados Americanos (OEA) aprobó la Convención Interamericana sobre la Protección de los Derechos Humanos de las Personas Mayores. Sus objetivos principales se enfocan en conseguir una plena integración, inclusión y participación de los adultos mayores en la sociedad. Para así garantizar que, cualquier instrumento enfocado a promover los derechos humanos sean autónomos y no priven a las personas mayores desenvolverse en su entorno el tiempo que quieran y puedan (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018c).

1.4.1.5 Generación de espacios verdes que permiten la participación de los adultos mayores

En la actualidad, la necesidad de contar con planes que vayan a la par con el cambio demográfico, junto con los cuidados especiales y la falta de espacios verdes; han permitido el surgimiento de las llamas *green care farm* (granjas de cuidado verde) o simplemente GCF, que son espacios agrícolas destinados al cuidado de personas con capacidades especiales de diferentes edades (de Bruin, Oosting, van der Zijpp, Enders-Slegers, & Schols, 2010).

De esta manera, los GCF empiezan a convertirse en espacios propicios para los cambios demográficos que se avecinan. Donde, al fomentar la agricultura, y el cuidado ecológico permite la inclusión de las personas mayores a los nuevos desafíos generacionales (Jungmair & Meixner, 2017). Y a su vez, esta interacción agrícola

estimula las prácticas amigables con el ambiente, fundamentada en la hipótesis de la biofilia (Carvalho, Martins, Alves, & Alves, 2018).

1.4.2 El cuidado de las personas mayores en el Ecuador

1.4.2.1 Políticas públicas enfocadas hacia las personas mayores

El Ecuador cuenta un manual de normas diseñadas para el cuidado gerontológico brindado por el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) donde se plantean 3 ejes de política pública: 1) Inclusión y participación social, 2) Protección social, 3) Atención y cuidado (Soliz, 2014).

1.4.2.2 Cuidados del adulto mayor en el cantón Cuenca

Cuenca cuenta con centros de cuidado al adulto mayor. Tal es el caso del centro gerontológico de Cristo Rey y Abuelitos en Acción que brindan sus servicios de cuidado a las personas mayores. Donde los trabajadores tienen un contacto directo entre la persona mayor y sus familiares. En dichos centros los cuidados son diversos, ya que cada adulto mayor presenta una realidad distinta. Por otro lado, las personas encargadas del cuidado de las personas mayores carecen de capacitación especializada en el cuidado de este grupo social (Mejía Fajardo, 2017). Sin embargo, el mismo autor señala que tanto familiares y cuidadores están interesados en conocer más, sobre el cuidado de una persona mayor.

Es así que Cuenca cuenta con instituciones que brindan asistencia y atención a las personas mayores de la ciudad. Esto permite mitigar el abandono que puede padecer las personas al alcanzar una edad avanzada (Zúñiga Ochoa, 2018).

1.4.3 El conocimiento tradicional, su importancia ambiental y agrícola

1.4.3.1 La ecología ambiental

Seres humanos, animales y plantas estamos expuestos al mundo que nos rodea y a sus fenómenos naturales. Es así que, desde la época de Aristóteles, hasta la actualidad el estudio de las ciencias naturales ha ido en aumento, pasando por diferentes etapas en la historia de la humanidad; alcanzando hitos históricos en el siglo XVII, donde, la ecología pasó a formar parte fundamental en el entendimiento de la naturaleza, y para 1960 alcanzó su umbral más alto, por los nuevos desafíos (expansión territorial, cambios demográficos, agricultura, industrialización, etc.) que vendrían más adelante (Solares Castillo, 2007).

Por consiguiente, el conocimiento tradicional o saberes ancestrales han permitido un entendimiento armónico de la naturaleza, en el uso de sus recursos. Es así que, nacionalidades y pueblos indígenas, afros, montubios y campesinos han logrado aprovechar la cosmovisión de la naturaleza en el entendimiento de sus ecosistemas, la flora y fauna del sitio y las prácticas agroecológicas para el manejo de plantas y animales (de la Cruz, 2008).

1.4.3.2 La agricultura tradicional

Un sistema tradicional agrícola, parte del conocimiento empírico del sitio donde se lo vaya a realizar. Razón por la cual, actores locales ponen en práctica su comprensión del relieve, vegetación y suelo para realizar sus labores agrícolas. Donde prima tanto la biodiversidad genética, resiliencia, y la heterogeneidad paisajística. Que permite a las comunidades contar con sistemas agroecológicos sostenibles (Toledo, 2005).

Es así que, implementar prácticas tradicionales en el manejo de cultivos, favorece al fortalecimiento de la biodiversidad genética y a su vez, ayuda aminorar los daños

causados por fenómenos naturales. Es decir, un manejo agroecológico permite que los cultivos sean sustentables en el tiempo (Toledo, 2012).

Así también, los sistemas tradicionales agrícolas ancestrales se han mantenido a la par, con los cambios sociales, económicos, políticos y ambientales a lo largo de los años. Donde, el conocimiento tradicional se adapta a las condiciones de cada localidad (Abeywardana, Schütt, Wagalawatta, & Bebermeier, 2019)

1.4.3.3 El conocimiento agrícola del adulto mayor

Evidentemente, el conocimiento tradicional no es un paradigma, más bien, es un modelo empírico de enseñanza. Es así que, las personas mayores poseen en su memoria ciertos criterios agrícolas rescatables para la época moderna. Donde, saberes como la agronomía e hidrología les ha permitido a lo largo de sus vidas determinar los sitios y cantidad de agua necesario para sus cultivos (Liu, Ravenscroft, Harder, & Dai, 2016).

Del mismo modo, el conocimiento agroecológico de las personas mayores favorece al trato que se le pueda dar al cultivo, bien en siembra por asociación o policultivo que permite la diversificación del ecosistema agrícola, cuantificado en el índice de diversidad de Shannon – Weaner (Pauro et al., 2011).

1.4.4 Seguridad alimentaria

1.4.4.1 Contextualización histórica

La conceptualización de seguridad alimentaria hace referencia a la disponibilidad inherente de satisfacer las necesidades nutricionales de cada persona para garantizar el abastecimiento, control y calidad de los alimentos (Hart, 2009). Así pues, en 1945 con la creación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), se plasmo el concepto de seguridad alimentaria (SA) que fue evolucionando a lo largo de los años (A. García & Pérez, 2016).

Es así que, en 1974, en la Conferencia Mundial de Alimentación se estableció por parte de los países participantes objetivos para erradicar la hambruna, malnutrición y combatir la inseguridad alimentaria. Sin embargo, el plazo de cumplimiento se vio limitado por la falta de políticas y el financiamiento (Gordillo & Méndez, 2013).

En consecuencia, para la década de los 80's el concepto de SA vio replanteada su definición, en el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial de 1983, por factores propios de la época (hambruna mundial, revolución verde, liberación del comercio, etc.). Donde se estableció, que para una disponibilidad física en todo momento de alimentos, debe haber un acceso económico capaz de solventarla (Calero, 2011).

La conceptualización de SA en sí, toma un trasfondo más allá de su propia definición, respecto al contexto en la cual se la analice. Así pues, en la Cumbre Mundial sobre alimentación celebrada en 1996 dio como definición: existe seguridad alimentaria cuando hay acceso físico, económico de carácter nutritivo, inocuo y de buena calidad en todo momento. Solventada por cuatro componente principales: (1) disponibilidad, (2) acceso, (3) uso y (4) estabilidad que forma dinámica e institucional (Salcedo, 2005). Para el presente trabajo se abordará la SA través del componente disponibilidad, con enfoque de inclusión social. Donde, la participación en su totalidad será por parte del género femenino debido a que el grupo de trabajo seleccionado corresponde a un club precedida enteramente de adultas mayores. Es así que, junto con ellas se planteara el fomento de una agricultura urbana sostenible y encaminada a sobre guardar la seguridad y soberanía alimentaria.

1.4.4.2 Fundamentos para alcanzar una seguridad alimentaria óptima

Para alcanzar una seguridad alimentaria óptima se debe tomar en cuenta el manejo adecuado tanto en la preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación, venta, consumo, de los

alimentos. La Organización Mundial de la Salud (OMS), junto con la FAO, elaboraron un sistema de normas estandarizadas dirigidas al control alimentario con enfoque a la producción y distribución, llamado *Codex Alimentarius*. Del mismo modo, existen fases que permiten alcanzar una seguridad alimentaria óptima, llamada IPC (*Integrated food security Phase Classification*), que aborda diferentes parámetros siendo estos: (1) seguridad alimentaria, (2) inseguridad alimentaria crónica, (3) crisis alimentaria y de subsistencia, y (4) emergencia humanitaria y hambruna o catástrofe alimentaria (G. García, 2014).

1.4.4.3 Panorama de la seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe

1.4.4.3.1 Disponibilidad de alimentos

La producción de alimentos de América Latina y el Caribe (ALC) es mayor a la tasa del crecimiento poblacional. Es así que, la disponibilidad de alimentos de ALC, puede asegurar la demanda calórica mínima necesaria. Por otro lado, la disponibilidad de alimentos que posee ALC no es del todo homogénea, por factores regionales, locales de cada país, que se ha visto influenciada por la gran brecha que existe en el abastecimiento alimentario hacia la población, y porque la gran parte de producción es destinada a la exportación. Sin embargo, el índice global de hambruna (GHI) calculado por el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) estimó en 2010 que la gran mayoría de países presentan índices bajos de hambruna, a excepción de países como Guatemala, Bolivia y especialmente Haití son naciones con valores por debajo de los índices regionales; en el Ecuador, esta situación ha pasado de crítica en 1990 a moderada en 2010. Así también, en ALC el sector agrícola de pequeña escala, representa gran importancia en los mercados locales, los cuales abastecen de alimentos a gran parte de la población de los países. Este sector agropecuario está conformado alrededor de 14 millones de pequeños productores, conformados

principalmente por grupos familiares (CAESPA & IICA, 2012). Es así que ALC, ha pasado a formar parte vital del fomento de la seguridad alimentaria mundial.

1.4.4.3.2 Limitantes en el acceso a la alimentación

En general, la situación que presentan los diferentes grupos sociales de ALC para acceder a alimentos que cubran las necesidades calóricas de la región por persona (3000 kcal) viene vinculada a las situaciones del desarrollo económico de cada país. Es así que, en los años de 2000 al 2008 se redujo los índices de pobreza y pobreza extrema en ALC. Sin embargo, los grupos minoritarios de la sociedad, aún siguen siendo los menos favorecidos en la repartición de estos beneficios económico. Esto afecta de manera directa en los hogares de la Región, que al no contar con los suficientes ingresos restringe el acceso a la canasta básica de alimentos; que a la larga fomenta el incremento de la hambruna, pobreza y malnutrición. Se estima que alrededor de 62 millones de personas se encuentran en esta situación en América Latina y el Caribe (FAO, OPS, WFP, & UNICEF, 2018a).

1.4.4.3.3 Políticas que permitan avanzar en la lucha contra cualquier forma de malnutrición e inseguridad alimentaria

En América Latina y el Caribe, las políticas públicas dirigidas a combatir la malnutrición e inseguridad alimentaria están dirigidas hacia el campo de la producción, distribución, inocuidad, procesamiento, venta al por menor y envasado. Es así que, la Región cuenta con políticas de inclusión social, igualdad de género, inocuidad en los alimentos, promoción de mercados itinerantes, ferias libres y barriales. Por otro lado, planea políticas dirigidas a la reducción de las pérdidas en la cadena de alimentos (producción, almacenamiento, distribución), compras públicas (adquisición de productos de pequeños productores agrícolas). Así también, la Región cuenta con programas que permite garantizar la seguridad alimentaria y nutrición de la población

más vulnerable; entre estas estrategias se destaca los sistemas de abastecimiento de alimentos en más de la mitad de los países y el programa de alimentación escolar presente en toda la Región. Por otro lado, es importante enfatizar que la agricultura urbana y periurbana en ALC empieza hacer trascendente para el fomento de la SA (FAO, OPS, WFP, & UNICEF, 2018b)

1.4.4.4 Estado de la seguridad alimentaria en el Ecuador

En Ecuador los planes, programas y proyectos, encaminados a garantizar la soberanía alimentaria del país se plasma en su Constitución. Es así que en el artículo 281 menciona que es responsabilidad del Estado garantizar el acceso a una alimentación sana y culturalmente aceptada por todos los ecuatorianos (Constitución de la República de Ecuador, 2008). Sin embargo, en el Ecuador el acceso de alimentos presenta variaciones sustanciales respecto a los diferentes grupos sociales, a razón de que, los niveles de malnutrición infantil, sobrepeso y obesidad siguen presentando problemas (Proaño, Bleuze, & Carvajal, 2015).

Por otro lado, el Ecuador cuenta con varias políticas, programas, planes y estrategias que garantizan la soberanía alimentaria del país, fundamentada en los cuatro componentes de la SA. Es así que, el Estado Central, para fortalecer la Seguridad Alimentaria y Nutrición (SAN) en el país cuenta con una gama de proyectos, siendo estos: Plan Acción Nutrición, Aliméntate Ecuador, Bono de Desarrollo Humano, Programa de Alimentación Escolar, políticas del Banco Nacional de Fomento, Proyecto Agroseguro, Programa Provisión de Alimentos, Aliméntate Ecuador, Plan Nacional para el Buen Vivir, Estrategias Acción Nutrición, Estrategias Intersectorial de Primera infancia en el Ecuador, Proyecto Alimentario Nutricional Integral (PANI), y Estrategia Nacional de cambio Climático en el Ecuador (Onofre, 2015).

1.4.5 Agricultura urbana

Se entiende como agricultura urbana a todas las formas de producción agropecuaria destinadas al abastecimiento de las ciudades, distinguiendo su localización, en términos de agricultura interurbana, periurbana enfocada en conexiones ecológicas, económicas y sociales propias de cada ciudad (Arosemena, 2012).

1.4.5.1 Huertos urbanos y su aprovechamiento social

En las últimas tres décadas, los movimientos internacionales han propuesto y ejecutado estrategias para incorporar sistemas de agricultura urbana, encaminados a convertirse en movimiento social consolidado único en su clase (Ferris, Norman, & Sempik, 2001). Y así dar un paso más para alcanzar los ODS de la Agenda 2030. A esto se le suma la importancia de contar con sistemas sociales consolidados que permita alcanzar una sostenibilidad urbana integra (Vallance, Perkins, & Dixon, 2011)

1.4.5.1.1 La agricultura urbana y su aporte a la sostenibilidad social

La promoción de espacios destinados para huertos urbanos, al trabajar en conjunto con los sistemas económicos, ecológicos, sociales, salud pública, justicia ambiental y seguridad alimentaria (Rogge et al., 2018) fomenta que las comunidades se integren entre si. De igual forma, el contar con espacios urbanos agrícolas, para la promoción de espacios verdes permite combatir las injusticias social y ambiental en ciudades (Stanko & Naylor, 2018).

1.4.5.2 Huertos urbanos sostenibles

El manejo sostenible agrícola en un territorio urbano hace referencia a las mejores tácticas y estrategias de siembra correspondiente a la localización del huerto. Los objetivos principales de una sostenibilidad agrícola urbana son priorizar la conservación de la biodiversidad animal - vegetal, la profesionalización de las labores hortícolas,

reducción de las labores de mantenimiento, uso de materiales reciclables, emplear maquinaria no contaminante; así como garantizar el disfrute del hortelano, sin causar incomodidad de vecinos y producción (Pérez & Velázquez, 2013a).

1.4.5.3 Consideraciones a llevar acabo en el manejo de huertos urbanos

Para llevar a cabo un manejo ecológico de un huerto urbano es fundamental el entendimiento de las diferentes fases que las comprenden. Desde la especie sembrada, hasta las condiciones medio ambientales donde se va desarrollar. Por otra parte, al tratarse de un manejo sostenible el uso de sustancias químicas (fertilizantes compuestos) está restringido, sustituyéndolas por prácticas tradicionales como la rotación de cultivos, uso de abono animal, abono verde, compostaje, etc. Sumándole a estas prácticas, un manejo cultural para el control de plagas, enfermedades y malas hierbas (Pérez & Velázquez, 2013b).

En lugares con limitado espacio, los horticultores se ven en la necesidad de ingeniárselas para cultivar sus alimentos en las ciudades. Una de las estrategias de mantener una agricultura urbana sostenible es el de plantar en macetas, con profundidades mínimas de 20 a 40 cm. Claro está, que elementos como el sustrato, abono, tipo de planta, nutrientes, riego, control de plagas y enfermedades, junto con los factores ambientales que inciden sobre el crecimiento vegetal, serán de suma importancia para llevar un manejo sostenible en macetas (Lemaître & Gállego, 2012a). A continuación, se presentan algunos requerimientos necesarios para un manejo óptimo de cultivos en ciudades:

- Necesidad de nutrientes:

Tabla 2: Necesidad de nutrientes

Necesidad Nutricional	Plantas
Alta	Acelga, alcachofa, berenjena, brócoli, calabacín, calabaza, col, coliflor, espinaca, fresa, girasol, maíz, melón, patata, pepino, pimiento, sandía, tomate
Medio	Escarola, lechuga, nabo, puerro, remolacha, zanahoria
Baja	Ajo, cebolla, chirivía, rábano
Fabrican sus propios nutrientes	Guisante, haba, judía

Fuente: (Lemaître & Gállego, 2012b)

- Tipo de plantas por época de siembra:

Tabla 3: Época de siembra, trasplante y recolección

Planta	Siembra	Trasplante	Recolección
Acelga	Marzo-Octubre	A los 30 días	Todo el año
Apio	Marzo-Junio	A los 60 días	Octubre-febrero
Brócoli	Agosto	Octubre-noviembre	150 días
Espinaca	Agosto-febrero	A los 30 días	90 días
Col	Abril-noviembre	A los 30-60 días	150 días
Lechuga	Febrero-mayo	Marzo-junio	90 días
Nabos	Marzo-Octubre	No se trasplanta	60 días
Rábano	Todo el año	No se trasplanta	30-40 días

Fuente: (Lemaître & Gállego, 2012c)

- Por la influencia de la región:

Tabla 4: Tolerancia al factor clima

Plantas muy resistentes al frío	Plantas resistentes al frío	Plantas de clima templado	Plantas de clima muy cálido
Ajos	Acelgas	Albahaca	Berenjenas
Azafrán	Alcachofas	Alcachofas	Calabacín
Col forrajera o berza	Brócolis	Cebollino	Maíz
Coles de Bruselas	Cebollas	Cilantro	Melón
Espinacas	Coliflores	Eneldo	Pepinos
Fresas	Colirrábanos	Judías	Pimientos
Habas	Comino	Manzanilla	Sandía
Nabos	Escarola	Patata	Stevia
Romero	Lechuga	Perejil	Tomates

Fuente: (Lemaître & Gállego, 2012d)

1.4.5.4 Algunas especies vegetales y sus cuidados

Un adecuado manejo de plantas, ayudará a satisfacer la necesidad final para el que está dispuesto el huerto. A continuación, se describen algunas variedades hortícolas y como cuidarlas.

1.4.5.4.1 Brócoli

Nombre científico: *Brassica oleracea* L. var. *italica*.

Tipo: Crucífera flor

Descripción: Planta de la familia de las coles cuyo aprovechamiento son las flores y no las hojas. Tiene raíz pivotante, tallo cilíndrico y corto, de hojas muy erguidas. La parte comestible es una inflorescencia hipertrofiada constituida por las flores y sus pedúnculos que se consumen antes de que se abran. El fruto es una silicua que produce abundantes semillas redondas de color rosáceo. El Romanescu es un híbrido entre el brócoli y la coliflor

Cuidados:

Tabla 5: Brócoli

Clima y suelo	Planta de clima templado, con temperaturas entre 10 y 24 °C. Le afecta los vientos y el calor excesivo. Prefiere suelos ricos en materia orgánica, ligeros para variedades tempranas y fuertes para las tardías y con pH entre 6 y 7,5.
Siembra y plantación	En semillero descubierto a finales de junio en hileras separadas 25 cm. Trasplante de 45 a 55 días después de la siembra, cuando las plantas alcanzan 15 cm de altura, dejar una distancia entre plantas de 50 – 60 cm y de 50 cm entre hileras.
Variedades y duración	Las variedades se clasifican por su ciclo en tempranas, media estación y tardía. La duración del cultivo es de 3 a 4 meses.
Asociaciones y rotación	Es compatible con espinaca, coliflor, pepino, remolacha, repollo y zanahoria. No se debe rotar con otras crucíferas se puede sembrar después de patatas, cebollas, tomate, melones o maíz.
Riego	Riegos regulares, abundante en la fase de crecimiento.
Plagas y enfermedades	Plagas: Oruga de la col, Polilla de las crucíferas, Mosca de la col, Gorgojo de la col y Minadores de la hoja Enfermedades: Hernia, Mildiu y Roya.
Labores	Preparación previa del terreno, escarda y acolchado.
Recolección y conservación	Se cosecha de octubre a diciembre las variedades tempranas, de enero a febrero las de media estación y de marzo a mayo las tardías, cuando el tallo

	alcanza 5 – 6 cm y la inflorescencia están cerrada, compacta y brillante. Se puede congelar.
En macetas	Necesitan una maceta de 50 cm de profundidad mínima.
Aspectos relevantes	Tiene propiedades anticancerígenas, antioxidantes, desintoxicantes y anti infecciosas, bueno para enfermedades cardíacas, osteoporosis, anemia, estreñimiento e hipertiroidismo. En la cocina se come hervida , como ingrediente en guarniciones, sopa, purés, tortillas o gratinados. Muy nutritiva, aporta vitamina C, B2 y A y es poco calórica.

Fuente: (Pérez & Velázquez, 2013c)

1.4.5.4.2 Col de repollo

Nombre científico: *Brassica oleracea* var. *capitata*.

Tipo: Crucífera hoja

Descripción: De la familia de las coles, planta herbácea bienal que se cultiva como anual, con raíz ramificada profunda, tallo corto y hojas solapadas que forman la pella comestible, con colores que van del verde al blanco.

Cuidados:

Tabla 6: Col

Clima y suelo	Plantas de clima frío, con temperaturas entre 2 y 8 °C, soportan las temperaturas bajas y las heladas. Requieren suelos fértiles, profundos, con gran capacidad de retención hídrica y con pH entre 5,5 y 6,8.
Siembra y plantación	En semillero de febrero a marzo y de septiembre a diciembre. Trasplantar de 30 a 80 días después de la siembra, cuando las plantas tengan 3-5 hojas y 12 cm de altura, con una separación de 40 – 70 cm entre plantas y de 50 -80 cm entre hileras.
Variedades y duración	En función del color hay variedades rojas o púrpuras y de la rugosidad, hay repollo de hoja rizada o lisa. La duración del cultivo es de 4 a 6 meses.
Asociaciones y rotación	Es compatible con apio, judías, lechuga, patatas, remolacha, tomates, guisantes y puerros. No es compatible con fresas, hinojo, rábanos, ajos y cebolla. Se debe antes de legumbres y después de hortalizas de raíz tubérculos y solanáceas.
Riego	Riegos regulares, suelo húmedo en toda la fase de crecimiento.
Plagas y enfermedades	Plagas: Gorgojos, Orugas, y Pulgón. Enfermedades: Hernia o Potra de las coles
Labores	Escarda y aporcado.
Recolección y conservación	Cosechar de abril a mayo y de agosto a noviembre 100-200 días después de la siembra, cuando las cabezas estén duras y firmes, antes que se agrieten.
En macetas	Necesitan macetas con una profundidad mínima de 50 cm.
Aspectos relevantes	Buenas para infecciones, úlceras y otros trastornos del sistema digestivo. La ingesta excesiva puede producir bocio. EL repollo se prepara crudo y hervido, como ingrediente en guarniciones,

gratinados, repostería.

Fuente: (Pérez & Velázquez, 2013c)

1.4.5.4.3 Lechuga

Nombre científico: *Lactusa sativa* L.

Tipo: compuestas en hojas

Descripción: Planta anual con raíz pivotante, hojas colocadas en roseta, desplegadas al principio, tallo cilíndrico y ramificado y flores amarillas dispuestas en racimos o corimbos con polinización autógama. El fruto es un tipo de aquenio con vilano. La semilla tiene un poder de germinación de 2 a 3 años.

Cuidados:

Tabla 7: Lechuga

Clima y suelo	Muy adaptable a las diferentes estaciones y climas, con temperaturas entre 15 y 10 °C y exposición soleada. Requiere suelos blandos, permeables, orgánicos y con pH neutro o levemente ácido.
Siembra y plantación	Directa de marzo a agosto, con una separación de 20 - 30 cm en plantas y de 30 – 40 entre hileras.
Variedades y duración	Romanas, acogolladas, de hojas sueltas y lechuga espárrago. La duración del cultivo es de 20 a 90 días.
Asociaciones y rotación	Es compatible con repollo, zanahoria, cebolla, puerro, tomate y melón. No debe asociarse con perejil.
Riego	Riego normal durante la germinación y muy frecuente después.
Plagas y enfermedades	Plagas: Caracoles, Babosas, Pulgón, y Nemátodos. Enfermedad: Mildiu.
Labores	Escarda y escarificado.
Recolección y conservación	Cosecha escalonada, de 20 a 30 días después de la siembra, para los lechuguinos y de 50 a 90 días para las lechugas. No se puede conservar, mejor consumir fresca.
En macetas	Necesitan una maceta de 30 cm de profundidad mínima. En mesas de cultivo a una distancia de 20 cm.
Aspectos relevantes	Tiene propiedades beneficiosas como analgésico, colirio, desodorante, preventiva ante la aparición de tumores y caspa. En la cocina se emplea como ingrediente fresco en ensalada. Es rica en vitamina C y baja en calorías.

Fuente: (Pérez & Velázquez, 2013c)

1.4.5.4.4 Nabo

Nombre científico: *Brassica napus* L. var. *Rapífera*.

Tipo: Crucífera de raíz

Descripción: Planta herbácea bienal, pero se arranca el primer año. Tiene raíz pivotante engrosada en la parte superior y unida a una porción del tallo.

Cuidados:

Tabla 8: Nabo

Clima y suelo	Está adaptada a climas fríos. Demasiado calor puede afectar en el desarrollo del producto. Necesita un suelo fértil, ligero, neutro o ligeramente calizo, nunca ácido.
Siembra y plantación	Siembra directa en terreno desde finales de agosto hasta septiembre. La distancia entre plantas sería entre 20 y 25 cm.
Variedades y duración	Existen variedades para el consumo humano y para el forraje. El cuidado puede durar de dos a tres meses dependiendo de las variedades.
Asociaciones y rotación	Se puede asociar con lechugas y espinaca. No se debe cultivar cerca de las coles porque se contagia de sus plagas.
Riego	Necesita bastante riego.
Plagas y enfermedades	Plagas: Gusanos grises, Caracoles, Babosas, y la de las coles.
Labores	Escarda y escarificado.
Recolección y conservación	Se recolectan dos o tres meses, después de la siembra. Se puede conservar enterradas bajo tierra. También se pueden congelar una vez escaladas o encurtidas.
En macetas	Necesitan una maceta de al menos 20 x 20 x 20 cm
Aspectos relevantes	Es un buen reconstituyente para anemia o artrosis y es bueno contra el estreñimiento. Se puede hervir para hacer puré o crudos y rayos en ensaladas. Se consume sobre todo cocido. También se comen sus hojas. Tiene fibra, vitamina C y es muy rico en sales minerales

Fuente: (Pérez & Velázquez, 2013c)

1.4.6 Plagas y enfermedades

El sector agrícola al formar parte de diversos ecosistemas, es susceptible al ataque de diferentes especies de animales y microorganismos, que al rebasar un umbral tolerante se convierten en plagas, como señala (Rivière-Cinnamond et al., 2018) “las plagas siguen siendo endémicas de cada región”, por lo que es importante conocer su propagación y distribución en el campo de la agricultura, como es mencionado por (Raquel & Real-avil, 2019) “ la agricultura es considerada una de las actividades sociales, económicas y ambientales más relevantes en casi todos los países”, razón por la cual es importante identificar las plagas y enfermedades presenten en los diferentes cultivos. A continuación, se mencionarán algunas plagas y enfermedades presentes en plantas.

1.4.6.1 Plagas

En agricultura se denomina plaga a todo organismo que, en determinado hábitat al verse alterado, estos aumentan su proliferación dañando la vida vegetal y en algunos casos especiales lesiones a los humanos. Generalmente estos individuos pertenecen al Reino *Animalia*. (Sorias Carreras & Sorias Ruiz-Organio, 2012a).

1.4.6.1.1 Pulgones

Su daño es directo, ocasiona deformación de la hoja y son vectores de virus, existen varias especies, una de ellas el pulgón verde del género *Aphis* ocasiona daños a cultivos de col, frijol, tomate, maíz y vid (Berlijn, 2010a).

1.4.6.1.2 Mosca blanca

De metamorfosis completa tanto en macho y hembra, causan daño en las hojas y segregan gran cantidad de maleza como la especie *Trialeurodes vaporarium*, que ocasionan daños en invernaderos y gran variedad de plantas (Sorias Carreras & Sorias Ruiz-Organio, 2012b).

1.4.6.1.3 Lepidópteros

De metamorfosis completa, sus larvas poseen bucales masticadores que minan las hojas de las plantas. Cuanta con varios géneros, tales como *Pectínophora* barrena el interior de las bellotas, *Laspeyresia* se alimenta de frutales, *Agrotis* ataca el follaje de varias plantas como la col, frijol y maíz (Berlijn, 2010b).

1.4.6.1.4 Otros

Otras plagas importantes que afectan cultivos de hortaliza se describen en la siguiente tabla:

Tabla 9: Otras plagas que causan daño

Plaga	Descripción	Daño en la planta
Ácaro hialino (<i>Polyphatogotar sonemus latus</i>)	De 0.5 a 0.7 mm, blanco o amarillo, con forma de pera.	Se alimenta en el envés de las hojas jóvenes y frutos tiernos, ocasionando encrespamiento o bronceado.
Arañita roja (<i>Tetranychus</i>)	Ácaro de 1.5 mm, verdoso o rojo con dos machas dorsales.	Se alimenta en el envés de las hojas, ocasionando punteado, amarillento y deformación. Las poblaciones densas forman telas de seda.
Nematodo del nódulo (<i>Meloidogyne incognita</i>)	Gusano microscópico que vive en el suelo; las hembras maduras son visibles en los nódulos.	Nódulos en las raíces (tumores). Amarillamiento, marchitez y crecimiento disminuido.
Trips (<i>Thirps tabaco</i>)	El adulto mide 1 mm amarillento a café, con o sin alas. Ninfas blanco amarillento de 0.2 a 1 mm.	Raspan las hojas en sitios protegidos. Ocasionan punteado clorótico o plateado, deformación o marchitez de las hojas.

Fuente: (Van Haeff & Berlijn, 2015)

1.4.6.2 Enfermedades

Se define como enfermedad a toda alteración de las funciones vitales de un organismo, producidas por los 3 reinos restantes (hongo, mónera, protista), y por condiciones ambientales (agua, aire, suelo) donde se desarrollen (Sorias Carreras & Sorias Ruiz-Organio, 2012c). A continuación, se mencionarán algunas enfermedades causadas por hongos.

1.4.6.2.1 Botritis

Hongo, existen variedad de especies como *Botrytis cinérea* su acción de contagio se da cuando la planta presenta heridas atacando principalmente cuando las temperaturas son suaves, la humedad es alta y hay poca ventilación, puede causar la muerte de plantas jóvenes al pudrir la base de los tallos. Lesiones marrones y aparece un moho gris sobre hojas, capullos, flores y frutos. Afecta a plantaciones como el tomate, lechuga, fresa, pepino, berenjena, entre otras (Pérez & Velázquez, 2013d).

1.4.6.2.2 Mildiu

Hongo, existen variedad de especies como *Phytophthora infestans* su principal acción se da a temperaturas cálidas y humedad ambiente elevada. Su desarrollo se da dentro de la hoja por penetración a través de sus estomas o heridas. Dependiendo del cultivo produce manchas de diferentes colores en el borde el haz de las hojas, amarillas, verde claro, que posteriormente necrosan la hoja provocando su caída. Pueden atacar a hojas, tallos, brotes y frutos. En algunas ocasiones puede apreciarse un color oscuro con una ligera pelusilla en el envés de las hojas. Afecta a cultivos de tomate, papa, vides, fresas, entre otras (Pérez & Velázquez, 2013d).

1.4.6.2.3 Oídio

Hongo, existe variedad de especies como *Shaerotheca fuligine*, *Uncinula necator*. Es un hongo que se desarrolla principalmente en el haz de las hojas, pero puede expandirse también por los brotes, frutos y el tallo de la planta. No penetra la hoja, sino que se extiende por superficie. Se propaga cuando las temperaturas son cálidas y la humedad ambiente es elevada. Se manifiesta produciendo unas manchas blancas en las hojas que luego se transforman en un polvo blanquecino, muy característico. Las hojas al cubrirse del polvo no pueden realizar la fotosíntesis y acaban secándose. Afecta a cultivos de

tomate, pepinos, calabazas, calabacines, melenos. Ataca sobre todo a las Cucurbitáceas (Pérez & Velázquez, 2013d).

1.4.6.2.4 Roya

Hongo, existen varias especies como *Puccinia sp.*, *Gymnosporangium sabinae*. Su acción se da por exceso de humedad, temperaturas suaves y lluvias prolongadas. Su sintomatología, corresponde a la aparición de pústulas de color rojo, castaño, naranja o amarillo y decoloraciones en la parte superior de las hojas. Las hojas muy afectadas se secan y se caen. Daña cultivos de ajo, cebolla, puerro, endibia, rúcula, espárragos, haba, maíz judías, grosellas (Pérez & Velázquez, 2013d).

1.4.7 Manejo integral de plagas y enfermedades (MIPE)

Para un manejo integral de plagas y enfermedades debemos conocer los diferentes hábitats y semihábitats presentes, ya que en la agricultura estos forman parte importante del entorno (Holland et al., 2017).

De esta manera, los sistemas de agricultura orgánica que permiten el fomento de prácticas amigables con el ambiente (Meena & Jha, 2017), uso de insecticidas a base de extractos de plantas (Rodríguez Hernández, 2000), etc., serán estrategias claves para el MIPE que se desee alcanzar.

1.4.7.1 Biocidas para el control de plagas y enfermedades

Para un MIPE es importante, tener en cuenta la auto depuración del entorno. De esta manera, el uso de diferentes especies botánicas son esenciales (por su composición química) en el control de artrópodos, moluscos, hongos, bacterias o virus (Rodriguez, Monar, & Andrade, 2010). Motivo por el cual, implementar biocidas en el control de plagas y enfermedades en huertos urbanos es fundamental. A continuación, se mencionan algunas estrategias de control por medio de productos ecológicos.

Tabla 10: Productos ecológicos para combatir plagas y enfermedades

Producto	Acción	Plaga que combate	Preparación
Aceite parafínico	Insecticida y acaricida por contacto	Cochinilla, pulgón, mosca blanca y arañas	Fumigación
Tabaco, ajo, guindilla y cebolla	Insecticida	Pulgones, arañas rojas y mosca blanca	Fumigación
Jabón potásico	Insecticida / fungicida	Especialmente indicado contra orugas	Fumigación

Fuente: (Lemaître & Gállego, 2012e)

Del mismo modo podemos mencionar el siguiente control cultural:

Tabla 11: Lucha integral de plagas y enfermedades

Plaga	Tratamiento
Babosas y caracoles	Se puede coger de forma manual por las noches. Trampas de cerveza. Uso de ceniza.
Escarabajo de la patata	Se puede coger de forma manual. Eliminar las hojas donde colocan los huevos. Generar espacio para la proliferación de enemigos naturales como erizos y sapos.
Gusanos grises	Se pueden eliminar de forma manual por las noches. Cavar alrededor de las plantas. Cultivar en asociación con apio y tomate.
Mildiu	Evitar mojar las hojas del cultivo. En una primera fase de ataque podar las hojas afectadas. Evitar alta densidad de cultivo. A modo preventivo espolvorear bicarbonato sódico, caldo de bordelés, jabón de potasa e infusiones de manzanilla, de cola de caballo y de ajo.
Oídio	Evitar plantaciones muy densas. A modo preventivo se puede espolvorear a las plantas con azufre, bicarbonato de sódico, jabón de potasa e infusiones de cola de caballo.
Botritis	Disminuir el riego y aumentar la ventilación ambiental. Procurar regar a las plantas en la mañana para no dejarlas húmedas en la noche. De forma preventiva se puede fumigar con jabón de potasa o preparados de ortiga o cola de caballo.

Fuente: (Pérez & Velázquez, 2013e)

1.4.8 Factores ambientales que influyen en el crecimiento vegetal

1.4.8.1 Temperatura

La importancia de la temperatura en el crecimiento vegetal va depender del cambio térmico que se maneje en el sitio. Esto es primordial debido a que, si la temperatura sobrepasa los umbrales aceptables generalmente entre 15 a 30 °C y 1 a 40°C, afectan directo al crecimiento de la planta (Agrios, 2013a). En la siguiente tabla se presenta las afecciones que pueden sufrir las plantas al cambio de temperatura.

Tabla 12: Daños ocasionados por variación de la temperatura

Alta temperatura	Baja temperatura
El daño es más rápido	El daño es más notorio
Su daño se ve influenciado en conjunto con otros factores ambientales (luz, sequía, falta de oxígeno, humedad y viento)	Puede ocasionar daño por encima del punto de congelación en plantas de clima cálido
Son responsables de las quemaduras en la superficie de la planta de frutos carnosos y hortalizas	Causan daño en las raíces de árboles frutales jóvenes, así como desarrollo de cancro*.

* **Cancro:** Enfermedad de las plantas de clima cálido y húmedo producida por un hongo que ocasiona manchas café en hojas, tallos y fruto

Fuente: (Agrios, 2013a)

1.4.8.2 Humedad relativa

La humedad relativa está determinada por las variaciones en la pluviosidad a lo largo del año, condiciones físicas, riegos y su disposición (macetas, jardines, balcones, etc.). Cuando se presentan casos de baja humedad relativa y alta temperatura, la planta experimenta quemaduras en sus hojas, marchitez de frutos y marchitamiento temporal o permanente. En casos de alta humedad relativa el daño es mayor, lo que ocasiona putrefacción en las raíces de la planta y favorece el desarrollo de microorganismos anaerobios que, en su proceso de crecimiento, liberan nitritos que son tóxicos para las

plantas. Por otro lado, una alta humedad relativa inhibe la capacidad permeable de la raíz (Agrios, 2013b).

1.4.8.3 Luz

La variación de la luz solar a la que está expuesta la planta modifica la concentración de los macronutrientes. al darse una exposición solar prolongada, la concentración de calcio en la hoja aumenta y disminuyen las de nitrógeno, fosforo y potasio (Rodriguez Fuente & Rodriguez Absi, 2015). Por otra parte, una baja luminosidad afecta la síntesis de la clorofila y, por ende, se deriva en un bajo crecimiento de la planta (Agrios, 2013c).

1.4.8.4 Limitación de Oxígeno

Suelos anegados, y de baja filtración, presentan cambios físico-químico perjudiciales. Siendo uno la generación de etileno, una sustancia tóxica para la planta. Además, la falta de oxígeno en el suelo, favorece el crecimiento de microorganismos anaerobios que a través de procesos glicolíticos producen etanol, sustancia tóxica para la planta (Pardos, 2014).

1.4.8.5 Viento

Otro factor que ocasiona alteraciones a la planta es el viento. Donde en suelos de baja humedad y fuertes vientos afecta al crecimiento de la planta, por la variación de la evapotranspiración del sitio. Por el contrario, en suelos muy húmedos suele producirse el volcamiento de la planta (Schwartz & Gálvez, 1980).

1.4.9 Microorganismos y su influencia en el ambiente

1.4.9.1 Ecología microbiana

La presencia de microorganismos, a pesar de su tamaño microscópico, representan alrededor de la mitad del total de la biomasa de la Tierra, estos forman parte de los ecosistemas, siendo su presencia fundamental. En este sentido, sin vida microbiana las especies mayores no podrían subsistir. En cuanto a su ciclo de vida estos se ven regulados por las condiciones de cada hábitat (Madigan, Martinko, Dunlap, & Clark, 2009).

1.4.9.2 Microorganismos presentes en los alimentos

La influencia de los microorganismos en los alimentos viene acompañada desde los primeros inicios de la vida en el planeta Tierra. Su interacción con los seres humanos data desde la etapa “período de recolección” y la etapa “período de producción de alimentos”, la primera data de 1 millón de años hasta aproximadamente 8.000 años y la segunda etapa desde hace 8.000-10.000 hasta la actualidad (Jay, Loessner, & Golden, 2009a).

Es fundamental señalar desde el instante de que la humanidad empezó a manipular los alimentos, iniciaron los problemas de transmisión de enfermedades por la alteración de la vida microbiana en cuanto al manejo, manipulación y almacenamiento de alimentos. Kircher en 1658 fue uno de los primeros en sugerir que la alteración de los alimentos se debía a microorganismo, y no fue hasta 1837 que Pasteur demostró que, en efecto estas alteraciones se debían por los procesos metabólicos de estos seres microscópicos (Jay et al., 2009a).

1.4.10 Patogenicidad de las bacterias en los alimentos

Una de las principales clases de bacterias son las proteobacterias, las mismas que representan un interés fundamental en los alimentos, por sus extensos estudios en la secuencia de rRNA y su influencia patogénica. Esta clase está subdividida en 5 subclases: haciendo mención a tres (1) Subclase alfa que comprende la *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Pseudoaminobacter*, *Zymomonas*. (2) En la Subclase beta se puede mencionar a *Acidovorax*, *Delftia*, *Pandoraea*, *Xylophilus*. (3) En la Subclase gamma se encuentra *Acinetobacter*, *Bacteriodes*, *Enterobacteriaceae*, *Vibrio*, entre otras (Jay, Loessner, & Golden, 2009b).

1.4.10.1 Enterobacteriaceae

Las bacterias gram negativas pertenecientes a la subclase Enterobacteriaceae son las principales causantes de infecciones relacionadas por consumir alimentos contaminados. Bacterias como la *Escherichia* provocan infecciones urinarias, la *Salmonella* genera problemas gastrointestinales, las *Enterobacters spp* problemas pulmonares, entre otras (Paterson, 2006).

1.4.11 Coliformes

Se denomina coliforme a bacterias de la clase Enterobacteriaceae, las que conforman 5 géneros las *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella* y *Raoultella*. En la práctica estos bacilos asporógenos gram negativos fermentan la lactasa a través de procesos enzimáticos en un período de 48 horas. Al ser capaces de desarrollarse en diferentes condiciones, las hacen buenos indicadores para la identificación de alimentos contaminados. Los rangos de crecimiento y desarrollo va desde temperaturas que oscilan de -2°C a 50°C y en pH 4,4 - 9,0 (Jay, Loessner, & Golden, 2009c).

1.4.11.1 Presencia de coliformes en los alimentos

La presencia de este grupo de bacterias se puede dar por varias circunstancias, como se menciona en el trabajo realizado por (Carrascal-Camacho et al., 2015): la presencia de coliformes se da por el uso de agua reciclada, que es usada para el riego de los cultivos. A su vez (Espinoza, 2014) indica que la contaminación de frutas y verduras por coliformes se da por arrastre del viento y el contacto de los frutos y las hojas cercanas al suelo.

1.4.12 Metales pesados en el ambiente

Se entiende por metal pesado, a todos los elementos químicos con número atómico mayor a 20 (Núñez et al., 2008) presentes en el ambiente. La importancia de estos elementos, en los ecosistemas, radica en el daño que pueden causar una vez alterada su concentración bajo a la influencia de sus entornos (Romero Ledezma, 2013).

1.4.12.1 Fuente de contaminación de metales pesados

Los metales pesados se encuentran de forma natural en el ambiente. Sin embargo, la explotación de diferentes actividades antropogénicas ha provocado el aumento de sus concentraciones que llegan hacer perjudiciales para la vida. Es así que, las principales fuentes de contaminación son por parte de la industria, el comercio, la agricultura, sector urbano, y fuentes móviles (vehículos principalmente). Metales como el Pb ven en aumento su concentración en el ambiente por parte de industria de la pintura, agricultura, etc. Es importante tomar en cuenta que, a mayor concentración de metales pesados, ocasiona alteración tanto de suelo, aire y agua, como deterioro de salud humana (Escobar Borja, 2016).

1.4.12.2 Metales pesados presentes en material vegetal

La presencia de metales pesados en plantas viene dada por la capacidad de bioacumulación de la especie vegetal, tipo de fuente, mecanismo de propagación, etc. (Garrido et al., 2013). Así, por ejemplo, la bioacumulación por Pb y Cd en plantas, se da por agua de riego contaminada, que puede quedar retenida en el suelo por procesos de adsorción, complejación y precipitación (Hoyos, Marlon; Guerrero, 2014). Para el presente trabajo se analizará concentraciones de Pb en cuatro tipos de hortalizas.

1.4.12.2.1 El plomo (Pb) en los alimentos

Las fuentes primarias que emiten Pb corresponden a industrias que usan este metal (pintura, envasados, agroquímicos, etc.). La distribución del Pb en alimentos se puede dar por condiciones medio ambiente o por su solubilidad en presencia de ácidos débiles que estén en contacto con diferentes tipos de comestibles. La ingesta de Pb se da por concentraciones altas en envasados metálicos y por uso de agua residual contaminada en el sector agrícola (Gutiérrez-Praena et al., 2009). El Pb también se puede encontrar en agua de grifo, verduras y cereales (Cabascango Cabezas, 2016).

CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo, está encaminado en dos fases. Primero: el estudio se encaminó a la recopilación de información acerca de los saberes ancestrales agrícolas de los adultos mayores. En este punto, la colaboración fue gestionado por el ingeniero Jorge Altamirano que nos puso en contacto con un grupo de adultos mayores en su totalidad es de genero femenino, es así que en adelante el grupo se lo denotará como adultas mayores de la parroquia El Vecino en la ciudad de Cuenca. Donde la fase experimental en este punto se valdrá del método deductivo, el cual parte de lo general a lo particular (para generar espacios de información sobre la temática planteada). Del mismo modo, en esta sección se usará el método inductivo, que parte de lo particular a lo general, haciendo énfasis en el método analítico, el cual parte del análisis de toda la investigación planteada (encuesta y grupos focales) para generar datos relevantes dentro de la planificación de la investigación (Altamirano, 2018).

Los participantes que formaron parte de la investigación corresponden a un grupo de 23 adultas mayores de la parroquia El Vecino.

Segundo: fase experimental. Se propuso la siembra de 4 tipos de hortalizas, tales como: lechuga de hoja (*Lactuca sativa* var. *crispa*), brócoli (*Brassica oleracea italica*), col híbrida (*Brassica viridis*), y nabo (*Brassica rapa subsp. Rapa*). La siembra se llevó a cabo en maceta que puedan contener 1 kg de sustrato.

Así pues, para la integración de las personas mayores, se procedió a una primera reunión el día 10 de noviembre 2018. Como ensayo preliminar, dos semanas antes con las señoras Judith Quizpi y Cecilia Muñoz se aplicó la encuesta para validar la encuesta hacer utilizada, y que sea adaptable para el grupo meta. De esta manera se pudo corregir y ajustar las preguntas para su mejor entendimiento. Las preguntas que fueron

formuladas ya para el grupo de adultas mayores se las presentan y analizan en los resultados de la sección primera del capítulo tres del presente documento.



Foto 1: Información de la temática



Foto 2: Realización de la encuesta

A las adultas mayores se las dividió en cuatro grupos. Cada equipo con su representante.



Foto 3: Grupos de trabajo

Cada grupo fue creado con la intención de poder realizar de una manera más efectiva la entrevista.



Foto 4: Entrevista con las señoras Luisa Palacios y María Torres

En sí, cada entrevista abarca temáticas del manejo agrícola, tales como, siembra cosecha, cuidado y control de plagas y enfermedades.



Ilustración 1: Características volumétricas del sustrato utilizado

Se contó con un total de 48 macetas. Estas se distribuyeron por 4 sectores (casa de las participantes) donde se sembraron las 4 especies en repeticiones de 3 para un total de 12 macetas por vivienda. La distribución de las macetas con cada especie sembrada fue mediante el diseño de bloques completamente alzar (BCA), el cual consiste en contar con unidades experimentales por bloques, donde prime la homogeneidad de la muestra, pero, que sea independiente de los demás grupos, y de esta manera tener un mismo número de unidades experimentales por bloque, pero con una distribución aleatoria en los demás(Gutiérrez, 2015).

Para la toma de muestra se siguió el protocolo de la norma INEN 1750 1994 “Muestreo de hortalizas y frutos secos”. Ahora para la determinación de coliformes totales en hortalizas se tomó como base el trabajo experimental realizado por trabajos referentes al tema (Galarza, 2017). Así como, aportes brindados por profesionales con conocimiento del tema y la norma NTE INEN ISO 6633.

Como soporte teórico para un buen uso del equipo y normativa que aplicó el método oficial 999.10 de la AOAC (Cahuasqui Toscano, 2011). Y las normas INEN 1529-2 E INEN 1529-8 (Cerón Salgado, 2014).

Del mismo modo, las mediciones de concentración de plomo fueron realizadas por la Universidad Técnica Particular de Loja en los laboratorios UTPL a cargo del ingeniero James Calva

Para la estadística descriptiva se utilizó el software rstudio y para la prueba de hipótesis nula y alternativa en prueba no paramétrico, se uso el Test de Kruskal Wallis.

2.1 Recolección y preparación de la muestra

Una vez con la planta ya madura (alrededor de 3 meses) se procedió a la toma de muestra para realizar los ensayos de laboratorio correspondientes para la determinación de coliformes totales y medición de concentración de plomo. Como menciona (Rodriguez Fuente & Rodriguez Absi, 2015), para un buen muestreo en laboratorio las hojas son la parte de la planta más representativa para llevar acabo ensayos en laboratorio. La toma de muestra fue seguida por el protocolo de la norma INEN 1750 1994.



Foto 5: Plantas en su estado final de crecimiento



Foto 6: Toma de la muestra

En las cuatro viviendas se replicó el mismo procedimiento evidenciado en la norma y fotografías.

2.2 Procedimiento en laboratorio

Materiales

Tabla 13: Materiales a ser usados

Equipo/material/reactivo	Cantidad	Unidad
Varillas	2	Unid
Vasos de precipitación 500 ml	2	Unid
Agua peptonada bufferada	24,87	gr
Agua destilada	3600	ml
Tubos para centrifugar	32	Unid
Frascos para muestra	16	Unid
Cajas pretrifilm	16	Unid
Balanza de precisión	1	Unid
Fundas plásticas herméticas	16	Unid
Autocalve	1	Unid
Cámara de flujo laminar	1	Unid
Centrífuga	1	Unid
Papel aluminio	1	Unid
Micro pipeta de 1 ml	1	Unid
Puntas azules	100	Unid
Licuada	1	Unid
Algodón	1	Unid
Estufa eléctrica	1	Unid
Rejilla	1	Unid
Contador de colonias	1	Unid
Horno de laboratorio	1	Unid
Mecheros	2	Unid

Fuente: Autor

2.2.1 Determinación de coliformes totales

Para la determinación de coliformes totales se aplicó el protocolo establecido por (Vélez Bravo & Ortega González, 2013). Es así que se obtuvo la mezcla de 225 ml de agua de peptona bufferada con 25 gr de muestra.

Para las 16 muestras recolectadas se procedió a mezclar 24,87 gr con 3600 ml de agua destilada.



Foto 7: Preparación agua peptona bufferada

Para la homogenización de la muestra se procedió a licuar cada frasco preparado con 25 gr de muestra.



Foto 8: Homogenización de la muestra

Luego se procedió a trabajar en la cámara de flujo laminar donde se realizaron las siguientes actividades:

- a. Colocar 30 ml de la muestra en los tubos de centrifuga para sedimentar el material más grumoso.
- b. Luego, con el uso de la micropipeta se extrajo 1 ml para colocar en las cajas petrifilm. Para este punto se siguió el protocolo de (3M Microbiology, n.d.)

Se señala que el procedimiento se realizó por duplicado dando un total de 32 láminas petrifilm. Estas fueron colocadas en el horno a una temperatura de 27 °C por 24 horas para luego ser el recuento de las bacterias. Este procedimiento también fue seguido por 3M microbiology.



Foto 9: Colocación de la muestra y puesta en horno

2.2.2 Determinación de plomo

Las mediciones de plomo fueron realizadas en la Universidad Particular de Loja.

CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la presentación de los resultados, a estos se los dividirá en tres secciones donde constarán la siguiente información:

- 1) Visualización de los resultados obtenidos en el diagnóstico de los saberes tradicionales del adulto mayor y su conocimiento sobre la agricultura urbana,
- 2) Diseño y ejecución del plan de agricultura urbana con las adultas mayores
- 3) Resultados de laboratorios, correspondientes al conteo de coliformes totales y concentraciones de plomo.

SECCIÓN PRIMERA: Diagnóstico de agricultura urbana y los saberes tradicionales del adulto mayor

En este apartado se procedió a la recopilación de información respecto a los saberes tradicionales de las adultas mayores. En la primera sesión se procedió a ser un sondeo preliminar de los saberes de las adultas mayores, respecto a la temática del presente trabajo, el cual quedó plasmado en los siguiente:

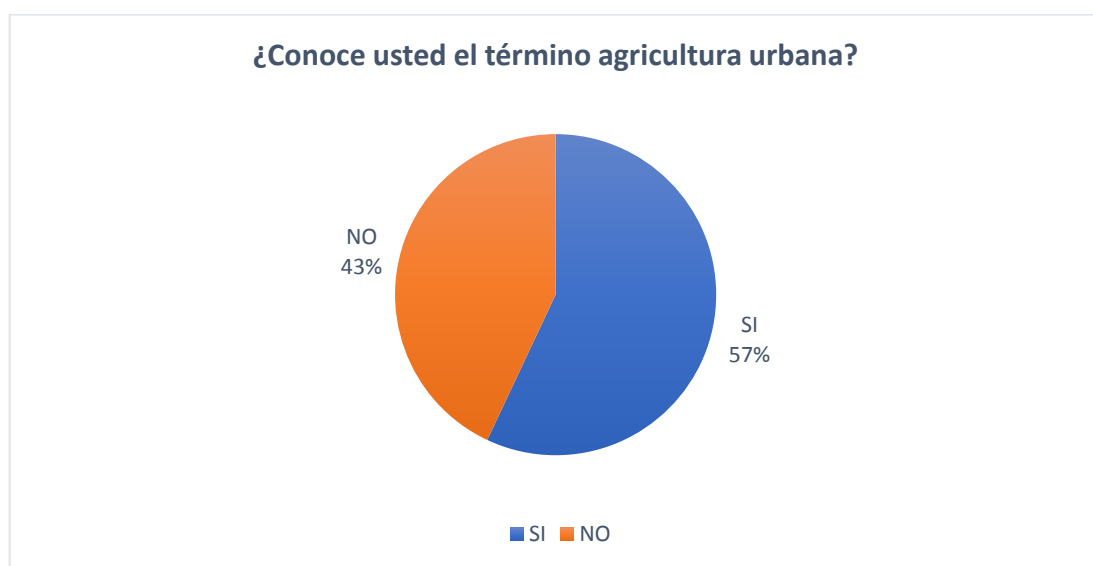
3.1 Conocimiento y percepción de la importancia de la agricultura por parte de las adultas mayores

La encuesta fue aplicada al 100 % de las mujeres participación del presente proyecto de investigación.

3.1.1 Huertos urbanos

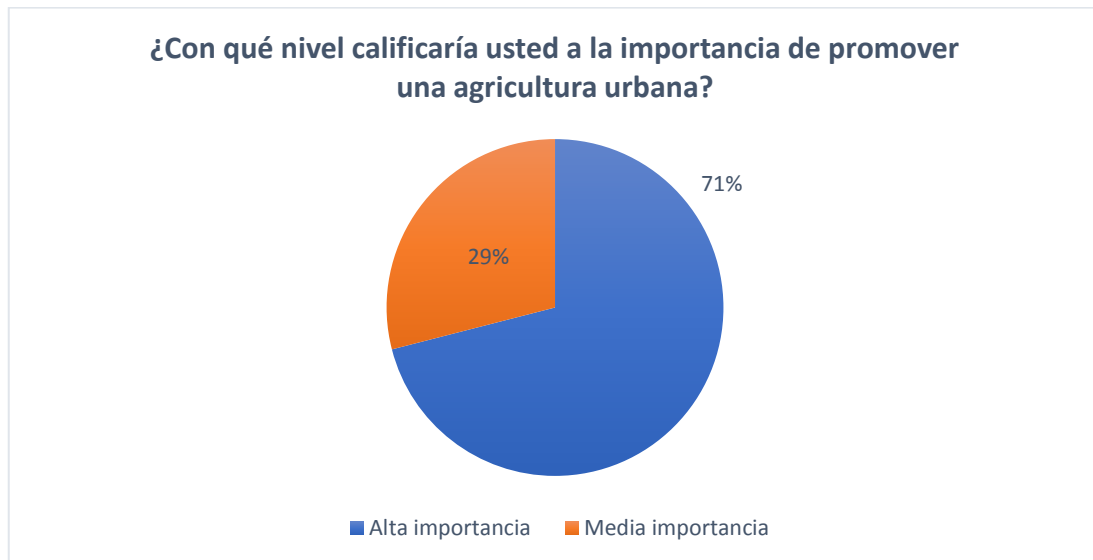
Referido a la temática de agricultura urbana se procedió a realizar dos preguntas que abarcan la definición y la importancia. Obteniéndose los siguientes resultados:

Gráfico 1: Porcentaje del conocimiento del término agricultura urbana



Fuente: Autor

Gráfico 2: Porcentaje de la importancia de promover huertos urbanos



Fuente: Autor

De esta manera se obtiene que el 57 % de las encuestadas conocen el término agricultura urbana y un 43 % no están familiarizadas con la definición. Sin embargo, en la pregunta ¿Cómo califica la importancia de promover una agricultura urbana?, el 71 % indica que su fomento es de alta importancia; por otro lado, el 29 % señala que no es relevante su promoción.

3.1.2 Importancia de las plantas en los hogares

Para estas preguntas la temática se centró en saber si las participantes cuentan con espacios en su vivienda para la siembra de cualquier tipo de planta, seguido de la importancia de tenerlas. Se plantearon dos preguntas:

Gráfico 3 Porcentaje de espacio destinado para poseer plantas en la vivienda



Fuente: Autor

Para esta pregunta se planteó conocer si las adultas mayores poseen o tiene espacios destinado para la siembra de cualquier tipo de planta. De esta manera, el 90 % de las participantes si cuentan con espacio para la siembra de plantas. Por otro lado, 10 % no tiene delimitado ese espacio.

Gráfico 4: Porcentaje de la importancia de contar con plantas en los hogares



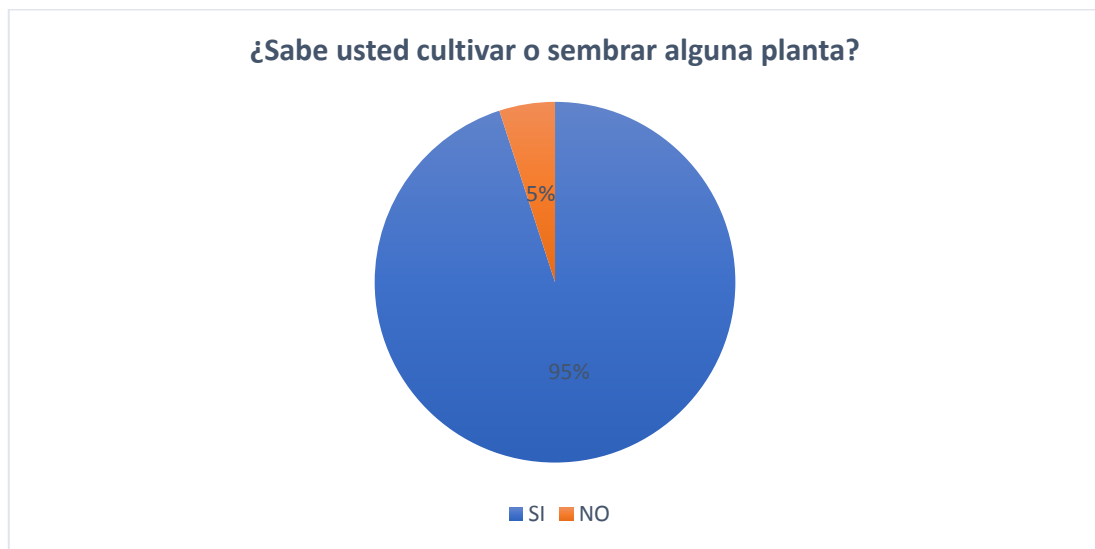
Fuente: Autor

El total de las participantes coinciden en que es de alta importancia contar con plantas en los hogares.

3.1.3 Siembra de especies vegetales

El enfoque de estas preguntas esta direccionado a conocer si las adultas mayores en alguna etapa de su vida han sembrado alguna especie vegetal. Se planteó dos preguntas:

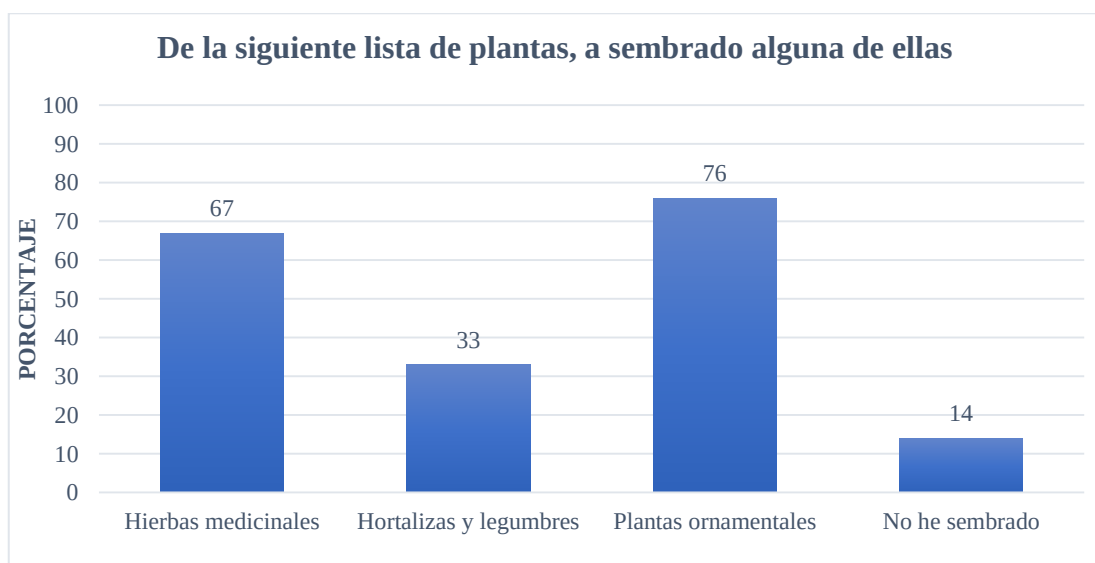
Gráfico 5: Porcentaje de adultas mayores que saben cultivar



Fuente: Autor

Para esta pregunta, del 95 % de las participantes en alguna etapa de su vida han sembrado algún tipo de planta. Y tan solo 5 % nunca lo ha hecho.

Gráfico 6: Tipos de plantas que las adultas mayores han sembrado

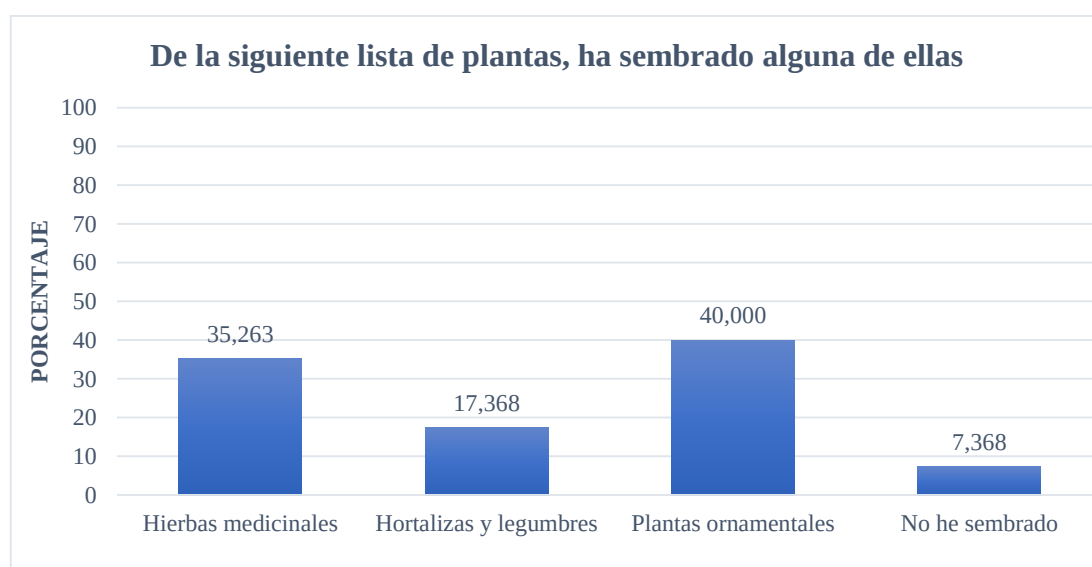


Fuente: Autor

Del total de las encuestadas un 76 % han sembrado plantas ornamentales, un 67 % plantas medicinales, un 33 % hortalizas y legumbres. Sin embargo, un 14 % nunca ha sembrado ninguna de las clases planteadas en la encuesta. Se debe tomar en cuenta que las adultas mayores podían elegir más de una opción.

El porcentaje fue tomado del número de respuesta por tipo de planta, dividido para el número total de participantes. realizándose la correspondiente correlación se tiene lo siguiente:

Gráfico 7: Porcentajes corregidos del tipo de plantas sembradas



Fuente: Autor

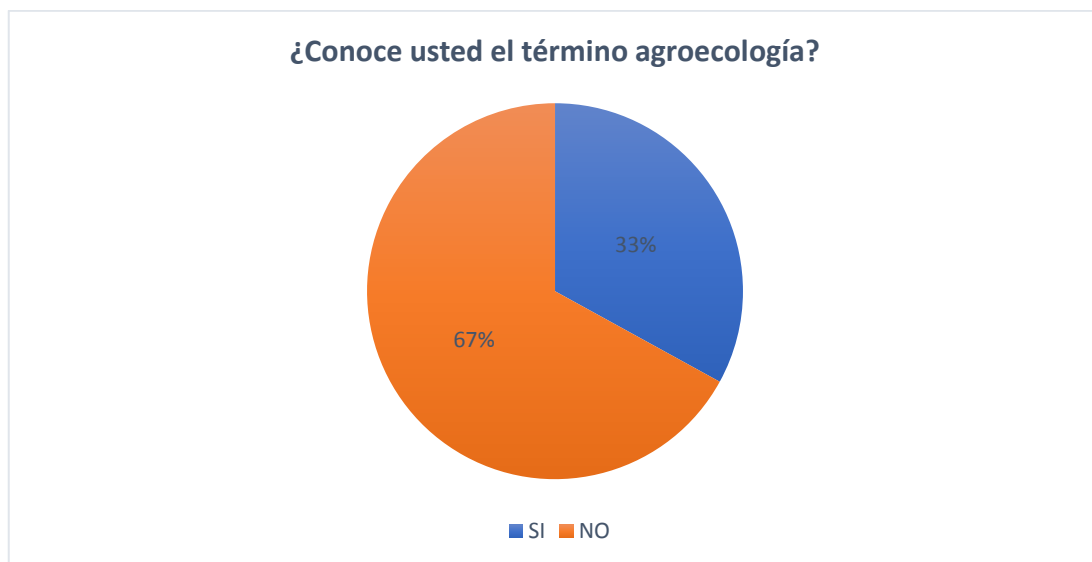
De esta manera se tienen los porcentajes corregidos. Donde, del 100 % encuestado, el 40 % a sembrado plantas ornamentales, el 35, 26 % hierbas medicinales, el 17,37 % hortalizas y legumbres. Mientras que un 7,37 % no han sembrado ninguna de la lista seleccionada.

3.1.4 Prácticas agrícolas

En lo que respecta a las prácticas agrícolas se plantearon 4 preguntas. La primera, con la finalidad de investigar si las personas adultas mayores están familiarizadas con el término agroecología. Así como, las demás están dirigidas a conocer la importancia que

las adultas mayores le dan a la agricultura tradicional y a la agricultura moderna. Los resultados se presentan de la siguiente manera:

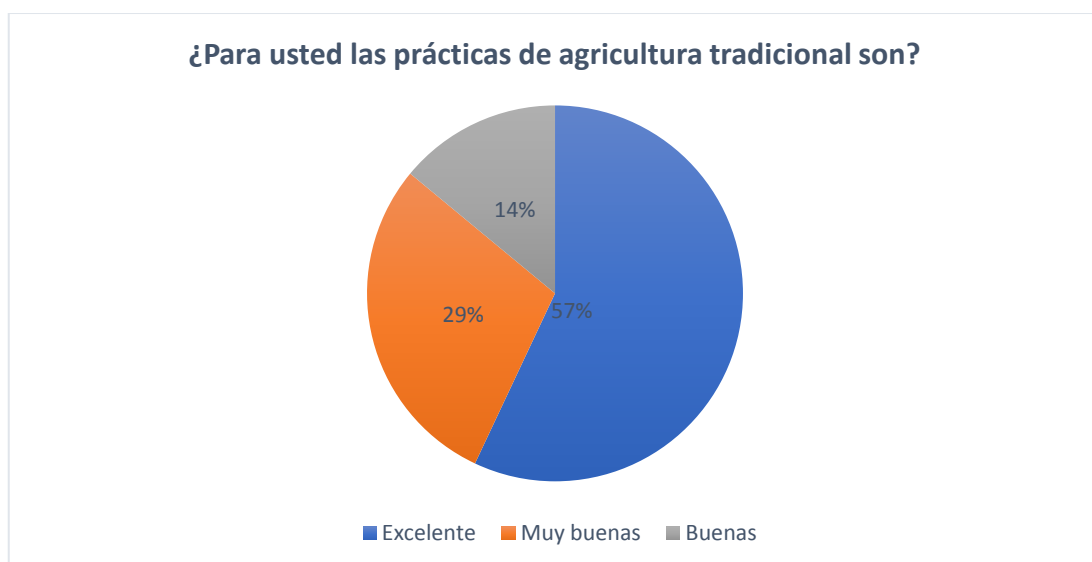
Gráfico 8: Porcentaje del conocimiento de la terminología agroecología



Fuente: Autor

Un 67 % de las encuestadas conocen la terminación agroecológica. Mientras que un 33 % no están familiarizadas con su definición.

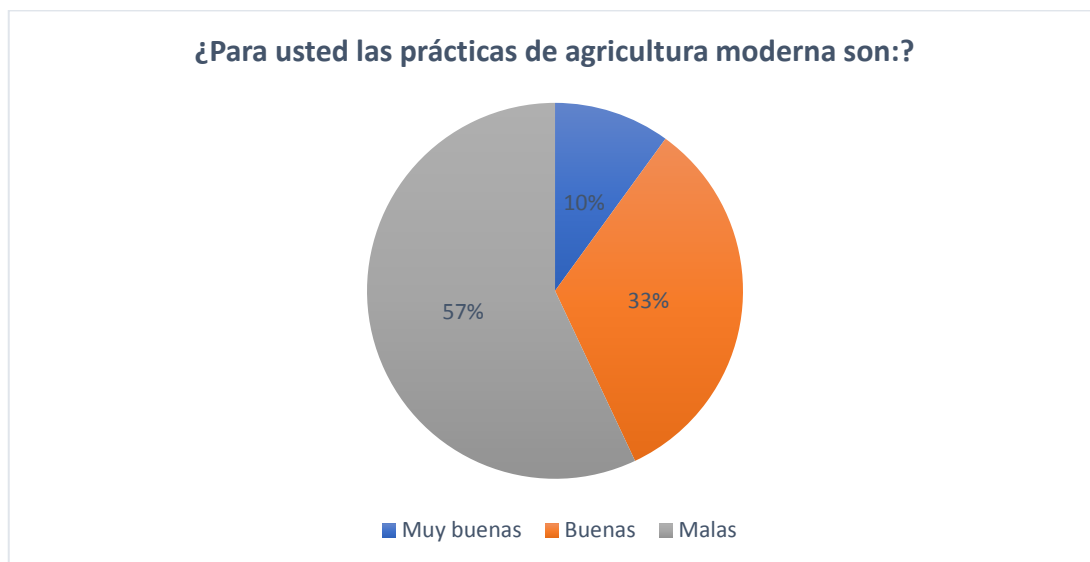
Gráfico 9: Porcentaje de la importancia de la agricultura tradicional



Fuente: Autor

Las encuestadas consideran que las prácticas tradicionales de agricultura son excelentes en un 57 % Mientras que el 29 % y el 14 % las consideran muy buenas a buenas respectivamente.

Gráfico 10: Porcentaje de la importancia de la agricultura moderna



Fuente: Autor

Las encuestadas consideran que las prácticas modernas de agricultura son malas en un 57 %. Mientras que el 33 % y el 10 % las consideran muy buenas a buenas respectivamente.

Gráfico 11: Porcentaje del enfoque de la agricultura tradicional



Fuente: Autor

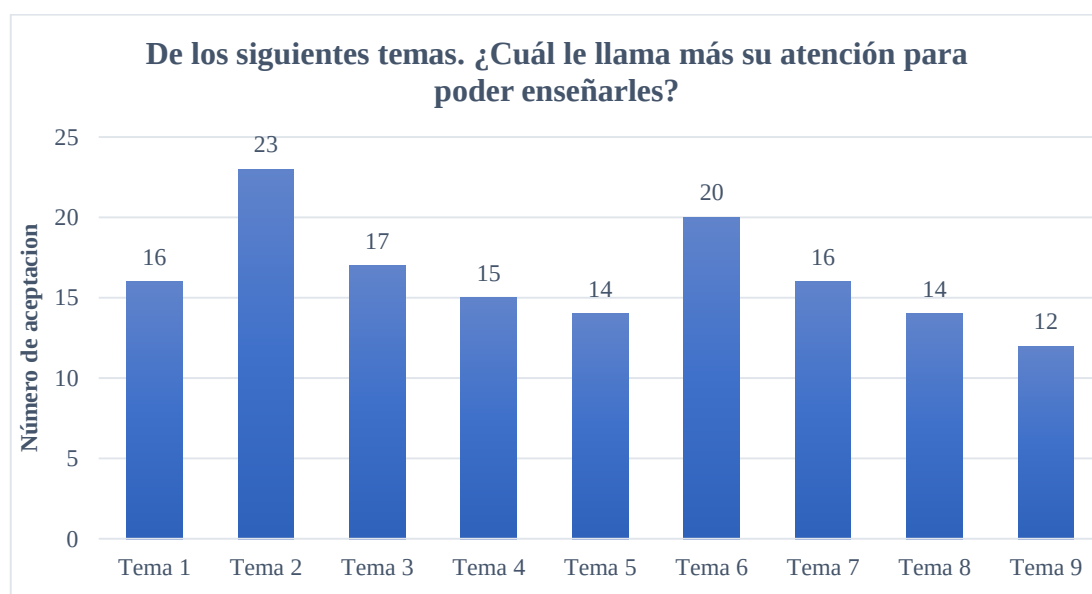
Para esta pregunta, las adultas mayores coinciden en un 62 % que las prácticas tradicionales aún se mantienen medianamente en la actualidad. Mientras que 29 % afirma que no. Y un 9 % afirma que aún persiste esta forma de agricultura que si.

3.1.5 Capacitación y colaboración

Para este subgrupo se plantearon dos preguntas. La primera se enfocó a recolectar información de qué temática les gustaría aprender a las adultas mayores en la práctica de una agricultura sostenible. Y la segunda pregunta, se centró en saber la voluntad de las participantes en el fomento de una agricultura urbana. Cabe señalar que en esta misma pregunta se preguntó acerca del por qué de su colaboración. A continuación, se presentan las lista de temas y los resultados obtenidos:

1. Siembra de plantas y manejo del cultivo en la ciudad.
2. Control de plagas y enfermedades en los cultivos urbanos.
3. Como preparar sus alimentos.
4. Promover áreas verdes en las ciudades (parques, jardines, balcones floridos).
5. Recuperación de plantas nativas que se han perdido por el crecimiento de la población.
6. Manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos de los hogares (basura, papel, plástico).
7. Cultivar plantas medicinales.
8. Cultivar plantas de frutales.
9. Trabajo colectivo para la siembra de diferentes plantas.

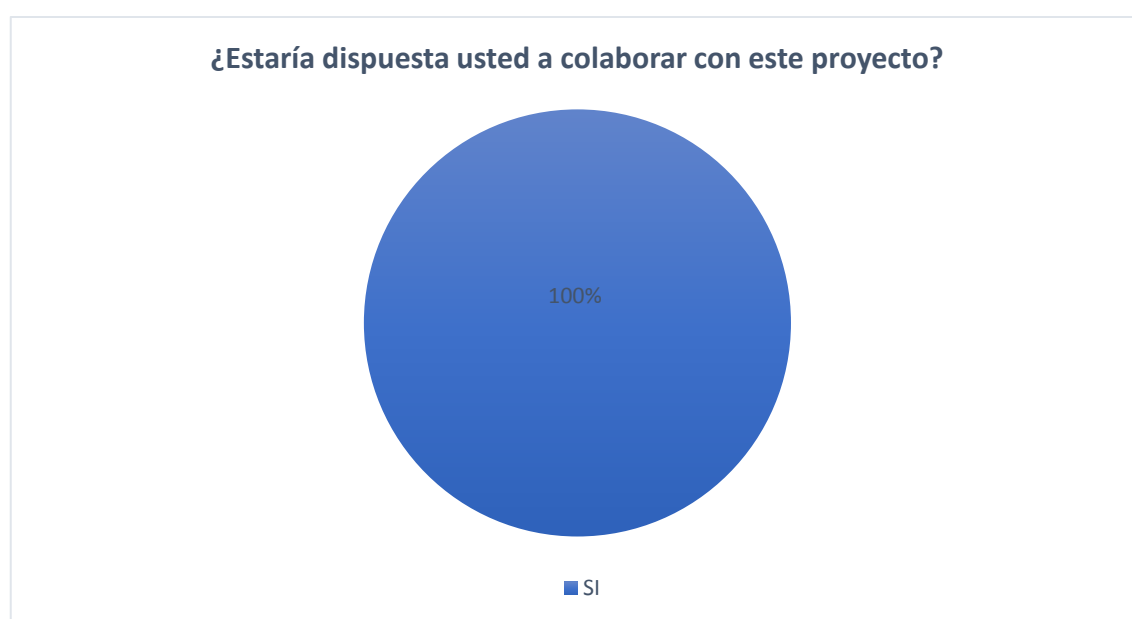
Gráfico 12: Temas de interés por parte de las adultas mayores



Fuente: Autor

En el gráfico de barras se evidencia el número de respuestas afirmativas a las 9 temáticas planteada siendo el tema dos el de mayor aceptación por las adultas mayores y el 9 el de menor impacto. Sin embargo, todos los temas están por encima de la media de aceptación que al ser 23 encuesta su media es de 11,5 y cada uno de los temas supera este indicador.

Gráfico 13: Porcentaje de aceptación del proyecto de investigación



Fuente: Autor

En cuanto a la participación en el tema de investigación el 100 % de la población encuestada respondió afirmativamente a la propuesta de fomentar una agricultura urbana en la parroquia El Vecino.

A su vez, se indago las razones del por qué de su participación y colaboración. Las adultas mayores expresaron que “*Me gusta sembrar plantas porque me quita el estrés*” o también expresaban las ganas de aprender a sembrar y cultivar.

Ahora bien, se procederá a representar de forma escrita las entrevistas realizadas a las adultas mayores en el tema agrícola y el manejo de cultivos. Cabe mencionar que, del total de las encuestadas, se aplicó la entrevista al 70 % de las encuestadas.

3.2 Conocimiento y prácticas tradicionales del adulto mayor en la agricultura

Es importante recalcar que el manejo agrícola en este capítulo se basa en la experiencia y modo de vida de las compañeras participantes.

3.2.1 Prácticas de siembra y cosecha por parte del grupo de adultas mayores

Judith Quizhpi:

Las prácticas agrícolas tradicionales de la señora Judith fueron aprendidas por conocimientos dados por su abuela, que desde su niñez ayudaba en la siembra de maíz, arveja, papas, melloco, habas, nabos, culantro y achogchas en la parroquia rural Sinincay, cantón Cuenca. De esta manera se presentan los siguientes resultados:

Proceso:

Preparación del terreno: Uso de abono orgánico (vaca, borrego, cuyes, gallina) recolectado de la picota (lugar donde se ubicaban los desechos de los animales) para enriquecimiento del terreno en los meses de agosto y septiembre. Una vez con el suelo preparado se esperaba el cordonazo de San Francisco (referente a fuertes lluvia) en el mes de octubre.

Siembra: Posterior a la lluvia, comenzaba la etapa de arado (yunta) y luego la de siembra realizada en los meses de octubre y noviembre.

Cosecha: Posterior a la siembra, y una vez con los grano maduro, el mes de cosecha correspondía para las fechas de mayo, que una vez desgranados se los dejaba secar al sol, alrededor de dos meses. Por otro lado, para la cosecha de hortalizas, se las recolectaba a lo largo de todo el ciclo de cultivo.

María Torres:

La señora María Torres expresa que el conocimiento agrícola que posee, fue brindado por su mamá. Donde aprendió el manejo de diferentes especies hortícolas, gramíneas y leguminosas. La entrevistada no ilustra lo siguiente: contaba con pequeñas parcelas de remolacha, lechuga, zanahoria, maíz, porotos, habas y árboles de aguacate y capulí. Ella nos ilustra lo siguiente:

Proceso:

Preparación del terreno: Principalmente, el trato que se le daba al suelo, era abonarlo con desechos orgánicos de gallinas, cuy y conejo, tapándolo por 15 días por los olores que emitía el sustrato.

Siembra: Se realizaba la siembra por parcelas en el mes de octubre. Cabe resaltar que para la siembra de granos se hacía una asociación entre maíz, haba y poroto, que a medida que crecía el maíz y el haba, el poroto formaba enredaderas en estas dos especies.

Cosecha: Una primera cosecha en los meses de marzo-abril para recolectar granos tiernos, y una segunda cosecha en junio para recolectar granos maduros. Luego se dejaba descansar el terreno hasta finales de septiembre. Y así, se reiniciaba el ciclo agrícola.

Rosa Campos:

La señora Rosa Campos adquirió su conocimiento por parte de sus padres en cultivos como el trigo, maíz, cebada, arveja, papas, lentejas, camote, zapallo. Referente a la siembra y cosecha. La entrevistada nos indica lo siguiente:

Proceso:

Preparación del terreno: Un punto que destaca la señora Rosa en el manejo del terreno es el siguiente: *“para que la tierra esté más suelta se tenía que arar tres veces el suelo con yunta y parar regar, se tenían que esperar las épocas de Invierno; ya que en esa época no existían regadíos solo se esperaba la lluvia como forma de riego”*.

Siembra y cosecha: Para a siembra en los meses de octubre-diciembre. Y para la cosecha en los meses junio-agosto.

Bárbara Toledo:

La señora Bárbara Toledo ha crecido en un ambiente muy vinculado a la agricultura. Ella posee un terreno en el sector de San Bartolomé donde maneja un policultivo, que lo utiliza para uso comercial, en este sitio ella cuenta con maíz, fréjol, arveja y haba junto con varios tipos de hortalizas como por ejemplo lechuga y col. A continuación, la entrevistada describe el tratamiento que se aplicaba a los cultivos:

Proceso:

Preparación del terreno: Preparación del terreno con abono natural.

Siembra: Una vez abonado el terreno, se procede con la siembra y la irrigación del cultivo.

Cuidados a tomar en cuenta: Al paso de tres semanas la siguiente actividad que se lleva acabo, es el deshierbe (quitar la maleza del cultivo). Ya con el terreno limpio, se procede al aporque de las plantas (cubrir con más tierra alrededor de la planta).

Cosecha: El último paso que nos cuenta la señora Bárbara corresponde a la de la cosecha, donde procede a recolectar todas las plantas aptas para la venta y la restante la destina para consumo del ganado.

Aportes adicionales

Yolanda Herrera y Mercedes Ordoñez:

Las señoras Yolanda y Mercedes relataron su experiencia en el manejo de cultivos como el maíz, poroto, haba y arveja. Al ser madre e hija comparten los mismos conocimientos en las prácticas agrícolas. Las señoras nos indican que en el mes de noviembre sembraban maíz, haba y poroto, y durante el ciclo del crecimiento vegetal las regaban y aporcaban la tierra para fortalecer el crecimiento. Posterior a estas labores, en el mes de junio o julio, se realizaba la cosecha del grano maduro, para luego proceder a la siembra de arveja.

Leonila Campos

La señora Leonila Campos aprendió por parte de su padre el manejo de cultivos como arveja, trigo, cebada, habas. Ella indica que la época de siembra, la realizaba en los meses de noviembre y diciembre y la cosecha en los meses, de junio julio y agosto. En cuanto a hortalizas, la siembra se la realizaba a lo largo del año, siendo consumidas a lo largo del ciclo del cultivo de las gramíneas y las leguminosas.

Ligia Pacheco

La señora Ligia nos cuenta que su experiencia en el manejo de cultivos procede de la enseñanza de sus padres, que manejaban cultivos tales como papa, haba, hortalizas, maíz y frejol en el cantón Sigsig, provincia del Azuay. Las tácticas de siembra que llevaba a cabo en este sitio corresponden al arado del terreno mediante yunta para luego abonarlo con desechos orgánico de los animales tanto de cuy, como de vaca, nos indica también que la fecha exacta que realizaba la siembra de las legumbres correspondía al

segundo día del mes de noviembre, para ser cosechados en abril. Posterior a esta fecha y dejando descansar al suelo por un mes, se empezaba a sembrar arveja para ser cosechada en septiembre y así seguir con el ciclo de cultivo.

Otros aportes

El conocimiento tradicional agrícola por parte de las adultas mayores, se fundamenta, en la enseñanza brindada por parte de sus parientes (en la mayoría de los casos por parte de la mamá y la abuela) o por la experiencia propia. Como es el caso de la señora Rosa Orellana que su conocimiento en cultivos como la caña de azúcar, guineo, naranja y granadilla fue aprendido en base a la experiencia.

Así también, las señoras Gerardina Pérez, Rosario Sojo y Olga Parra, nos indican que, es fundamental llevar un control exhaustivo en la siembra y cosecha, para que las plantas puedan desarrollarse lo mejor posible, siendo un factor importante la variedad de especies. Entre las que destacan el maíz, poroto, habas, papa, cebada, arveja, cualquier variedad de hortalizas. Y también respetando las épocas de siembra y el descanso del terreno. La señora Gerardina enfatiza que, en su niñez a parte de las diferentes especies de cultivos, en el campo predominaban también animales de granja y árboles frutales.

Del mismo modo, la señora Luisa Palacio destaca que en su juventud el terreno donde ella vivía existía gran variedad de plantas, tales como: maíz, frejol, papa, arveja, zambo, zapallo, zapote, cebada, aguacate, trigo, col, alfalfa, ruda, ají, lechuga, cebolla, coliflor, poroto, haba, higo, mora, culantro, linaza, y el ajo, de lo que podía recordar. Y el manejo que daba en cuanto a la preparación del terreno era el uso de desechos orgánico, cenizas para la fertilidad del suelo y respetar las épocas de siembra (octubre-abril) y cosecha (junio-septiembre).

3.2.2 Control de plagas por parte del grupo de adultas mayores

Cabe mencionar que, las adultas mayores como la señora Rosa Campos indica que *“En mi juventud el problema por plagas no era de gran relevancia, ya que los cultivos se manejaban bien en sus dos estaciones (siembra-cosecha) y que el mayor control provenía de los depredadores naturales, como ninfas depredadoras que atacaban a gusanos de cabeza roja que afectaban el crecimiento del cultivo de papa”*. Este mismo concepto lo comparten las señoras Gerardina Pérez, Yolanda Herrera y Mercedes Ordoñez.

Por consiguiente, las estrategias de control que llevan a cabo las adultas mayores corresponden a un control puramente natural (cultural, físico, mecánico, acción de depredadores naturales, etc.): y van desde retirar las plantas enfermas, hasta preparar extractos de diferentes plantas (principalmente plantas medicinales) que causa repulsión y muerte en varios organismos vivos (arácnidos, insectos, moluscos, etc.).

3.2.2.1 Técnicas de control

Las siguientes técnicas son brindadas por las adultas mayores en el control de plagas y enfermedades.

Tabla 14: Técnica usada por la señora Bárbara Toledo

Plaga o enfermedad	Plaga: Babosa. Enfermedad: Mildiu.
Tipo de cultivo	Lechuga, col, brócoli, coliflor, zanahoria y culantro.
Control de plaga	Babosa: Uso de sal, la cual se esparce por los alrededores de la planta o cultivo.
Control de enfermedad	Mildiu: Mezclar tabaco junto con agua y ají licuando hasta tener una consistencia homogénea, dejar reposar por 24 horas para luego ser aplicado

Fuente: Autor

Técnica usada por la señora María Torres

Tabla 15: Técnica usada por la señora María Torres

Plaga o enfermedad	Plaga: Chinchorro y especies varias
Tipo de cultivo	Frutos de tomate de árbol, y policultivos
Control de plaga	Chinchorro: Colocación de mantas en los frutos verdes y maduros. Especies varias: Uso de ajeno como biocida, aplicándolo por toda la planta

Fuente: Autor

Tabla 16: Técnica usada por la señora Rosa Campos

Plaga o enfermedad	Plaga: Pulgones Enfermedad: Lancha
Tipo de cultivo	Policultivos: Diferentes tipos de hortalizas, legumbres
Control de plaga	Tanto para la plaga y la enfermedad: Preparado de apio y verbena; este es rociada por toda la planta

Fuente: Autor

Tabla 17: Técnica usada por la señora Judith Quizhpi

Plaga o enfermedad	Plaga: Pulgones, mosca blanca
Tipo de cultivo	Meloco, nabo, culantro, achochas, maíz, etc.
Control de plaga	Tanto para pulgones y mosca blanca: Fumigación con agua de ortiga mezclado con ají. O realizar golpes a las plantas con atados de altamisa.

Fuente: Autor

Tabla 18: Técnica usada por la señora Luisa Palacios

Plaga o enfermedad	Plaga: Pulgones, mosca blanca, insectos voladores, babosas
Tipo de cultivo	Cultivos varios de hortalizas, legumbres, gramíneas.
Control de plaga	Mosca blanca y pulgona: Agua de altamisa, bicarbonato en polvo rociar o esparcir por toda la planta. Insectos voladores: Bicarbonato en polvo esparcir por toda la planta. Babosa: Hoja de ruda. Colocarla por toda la base de la planta.

Fuente: Autor

3.3 La visión de las adultas mayores acerca de la contaminación ambiental, cambio climático y su incidencia en la agricultura

Lo que perciben las adultas mayores como contaminación ambiental, es que en la actualidad el manejo de los cultivos se ha convertido en una actividad ya alejada de las prácticas tradicionales, por lo tanto, hoy prima el volumen antes que la calidad.

Los principales problemas que las adultas mayores resaltan son: (1) el uso de sustancias químicas, (2) abonos enriquecidos, (3) insecticidas, (4) generación de residuos contaminantes (latas, plástico, etc.), (5) monocultivos, (6) uso de maquinaria pesada, (7) cambio en el uso de suelo, (8) incremento de la frontera agrícola para alimentar el ganado.

Dichas actividades dañan directamente al ambiente, y sobre todo, afecta al conocimiento tradicional agrícola (siembra, manejo y cosecha) que cada vez se va rezagando.

Las adultas mayores también señalan que, si un ecosistema es alterado, la pérdida de especies propias del sector va ser inevitable, y esto favorece la presencia de plagas emergentes y la disminución de sus depredadores naturales.

Por otra parte, marcan que elementos climáticos como la lluvia, y temperatura, han variado considerablemente a lo largo de los años y que ya no es posible saber si en las fechas que estaban acostumbradas a esperar la lluvia esta se mantengan y que las altas temperaturas ocasionan que los cultivos se marchiten y amarillen, perdiendo gran parte del cultivo.

SECCIÓN SEGUNDA: Diseño y ejecución del plan de agricultura urbana con las personas mayores

El manejo de los cultivos fue realizado con la finalidad de fomentar una agricultura urbana a nivel de la ciudad en la parroquia El Vecino. Es así que, la siembra fue realizada en macetas de 1 kg en el mismo sustrato (humus) y el MIPE se realizó con un preparado de ají. Para el riego, este se dejó a voluntad propia de cada adulta mayor, siendo esta actividad la más controversial de todo el proceso experimental, debido a que, en dos viviendas las plantas permanecías húmedas por períodos muy largos, lo que ocasionaba el ahogamiento de la hortaliza. Claro está que, con el pasar de los días y meses se pudo corregir esta mala práctica, reforzado por los aportes teóricos de las adultas mayores. A continuación, se presenta el plan seguido.

3.4 Diseño del plan del fomento de agricultura urbana

3.4.1 Determinación de las viviendas

Para el fomento de una agricultura urbana con las adultas mayores de la parroquia El Vecino en primer lugar, se procedió a determinar los sitios de siembra. Los siguientes criterios fueron los evaluados para la elección de los sitios:

- a) Participación de las adultas mayores.
- b) Compromiso del cuidado de los cultivos.
- c) Disponibilidad de espacio.
- d) Ganas de aprender.

De esta manera se pudo determinar 4 viviendas que cumplían con los requisitos necesarios para llevar a cabo la ejecución del presente plan.

3.4.2 Emplazamientos de los bloques de trabajo

3.4.2.1 Número de especies a ser sembradas

Cada vivienda contó con cuatro especies hortícolas en repeticiones de 3 por especies dando un total de 12 macetas las cuales fueron colocadas por el método BCA, en cada vivienda. Siendo estas las siguientes: A continuación, se muestra el grupo de hortalizas mediante el diseño BCA en las cuatro viviendas.

NABO	COL	LECHUGA
NABO	NABO	BROCOLI
COL	LECHUGA	BROCOLI
BROCOLI	LECHUGA	COL

Ilustración 2: Diseño de BCA en la casa de la señora Mercedes Ibarra

NABO	COL	LECHUGA
NABO	NABO	BROCOLI
COL	LECHUGA	BROCOLI
BROCOLI	LECHUGA	COL

Ilustración 3: Diseño de BCA en la casa de la señora Judith Quizhpi

NABO	LECHUGA	BROCOLI
LECHUGA	NABO	COL
NABO	LECHUGA	BROCOLI
COL	COL	BROCOLI

Ilustración 4: Diseño de BCA en la casa de la señora Olga Parra

COL	NABO	COL
LECHUGA	LECHUGA	BROCOLI
NABO	LECHUGA	BROCOLI
BROCOLI	COL	NABO

Ilustración 5: Diseño de BCA en la casa de la señora Rosa Campos

3.4.3 Elección del sustrato

Para esta fase del plan, formaron parte las siguientes actividades:

- a) Uso de macetas (1 kg de sustrato).
- b) Uso de humus como sustrato.

3.4.4 Manejo del cultivo

Para el manejo de los cultivos se tuvo en cuenta lo siguiente:

- a) Siembra en cada maceta con el sustrato y especie hortícola usada.
- b) Colocación de las macetas en los sitios preseleccionados.
- c) Cuidado de los cultivos (riego, control de plagas).
- d) Por último, cosecha de las especies hortícolas.

3.4.5 Recolección de información de los saberes de las adultas mayores en el manejo de huertos urbanos

Se procedió a realizar un sondeo preliminar que se lo indica en la sección primera de los resultados. Del mismo modo, y mediante entrevista se recolecto la información acerca de los saberes tradicionales del adulto mayor en el manejo de huertos urbanos donde se analizó lo siguiente:

- a) Tipo de plantas que posee.
- b) Espacio de la vivienda.
- c) Disposición de plantas (macetas, floreros, balcones, patio, huerto, etc.).
- d) Modo de siembra.
- e) Cuidado de las plantas.
- f) Riego.
- g) Control de plagas.
- h) Uso del huerto (Nutricional, Medicinal o decorativo).

3.5 Ejecución del plan del fomento de la agricultura urbana con las adultas mayores

3.5.1 Siembra

Para la siembra se pareció a la colocación de las especies hortícolas en cada maceta.



Foto 10: Siembra de las hortalizas



Foto 11: Distribución de las macetas

3.5.2 Cuidados de las parcelas

3.5.2.1 Manejo y control de parcelas

El manejo realizado a cada parcela fue exclusivamente natural. Con riego manual cada vez que las plantas lo necesitaban. En sí, el riego fue realizado según el criterio de las adultas mayores.



Foto 12: Cultivo en macetas en la casa de la señora Rosa Campos

3.5.2.2 Control de plagas

Por otro lado, para el control de plagas y enfermedades en las cuatro parcelas se procedió a usar agua de ají. El biocida fue preparado en una proporción de 6 ajís completos sin tallo y 4 L de agua desclorada. Se la dejó macerar por un total de 7 días para luego aplicar el preparado sobre los cultivos cada vez que no necesitaba.



Foto 13: Aplicación de biocida en el cultivo de la señora Mercedes Ibarra

3.5.3 Manejo de huertos urbanos por parte de las adultas mayores

Para el fomento de una agricultura urbana es necesario tener en cuenta la disponibilidad del espacio, ya sea grande o reducido y las técnicas que mejor se adecuen a la locación. Otros aspectos a tomar en consideración para un buen manejo de huertos urbanos es el tipo de planta que se desee plantar, como es caso de la señora Rosa Orellana que en su domicilio cuenta con varias especies ornamentales y una que otra hortaliza.

Así las participantes del grupo de adultas mayores nos dan a conocer el manejo que ellas realizan en sus viviendas.

3.5.3.1 Experiencia del manejo de huertos urbanos llevados a cabo por las adultas mayores

En este apartado las adultas mayores nos dan a conocer el manejo de sus plantas en la ciudad.

Tabla 19: Manejo en la vivienda de la señora Mercedes Ibarra

Tipo de plantas que posee	Entre ornamentales, medicinales, y hortalizas. A demás cuenta con pequeños árboles de capulí, limón, aguacate, durazno en etapa de crecimiento.
Espacio de la vivienda	Patio.
Disposición de plantas	Las plantas están dispuestas en macetas y material reciclados (plástico, botellas, cajones, etc.).
Preparación del sustrato	Uso de abono orgánico y tierra.
Siembra	Las plantas son compradas en su primera fase de crecimiento para luego ser colocadas en las macetas y de más sitios.
Cuidado de plantas	Uso de desperdicios orgánicos como abono (residuos de cocina como cascara de huevo, papa, pepas de papaya, etc.) para el fortalecimiento de la tierra. Deshierbe (control de malezas).
Riego	Uso de una regadera o aspersor de agua.
Control de plagas	Preparado de agua de deja para control de pulgones y mosca blanca.
Uso del huerto	Nutricional: Preparación de alimentos. Medicinal: Preparación de aguas (toronjil, menta, manzanillas, ataco). Decorativo: Da vida al hogar.

Fuente: Autor

Tabla 20: Manejo en la vivienda de la señora Judith Quizhpi

Tipo de plantas que posee	Corresponde a plantas como el ají, espinaca, apio, orégano, papa, árboles de aguacate higo, chirimoya, guayaba, reina Claudia, limón, moras, uvas y bonsáis.
Espacio de la vivienda	Extensión de tierra.
Disposición de plantas	Tanto en macetas y en el terreno.
Preparación del sustrato	En macetas el sustrato utilizado consta de una mezcla de humus de lombriz, tierra volcánica y arena. En terreno, al suelo se lo enriquece con nitrógeno, especialmente en sitios donde tiene plantado los árboles. Del mismo modo, nos indica que, es mejor sembrar en semilla si se pretende trabajar con plantas de rábano, culantro y cebollín por el tamaño y delicadeza que estas presentan.
Siembra	Las plantas son compradas en su primera fase de crecimiento para luego ser colocadas en las macetas y demás sitios. Para la siembra de rábano, culantro y cebollín están son colocadas directamente en semilla en el sustrato.
Cuidado de plantas	Uso de desechos orgánicos como abono. Proteger con barreras (botellas, tapas plásticas, alambre, madera, etc.) para evitar daño por factores externos.

Riego	Uso de una regadera.
Control de plagas	Para plagas presentes en rosas elabora un spray donde mezcla vinagre de manzana con bicarbonato o en otros casos aplica tácticas manuales, donde identifica al insecto y lo retira de forma directa.
Uso del huerto	Nutricional: Preparación de alimentos. Medicinal: Preparación de aguas. Decorativo: Da vida al hogar. Urbano: Mantener vivas las prácticas tradicionales aprendidas
Fuente: Autor	

Tabla 21: Manejo en la vivienda de la señora Rosario Sojos

Tipo de plantas que posee	Cuenta con lechuga, acelga, culantro, y un árbol de tomate, plantas medicinales como manzanillo y sábila. También cuenta con plantas ornamentales como cactus, geranio y begonias.
Espacio de la vivienda	Patio de la casa y en los interiores del hogar.
Disposición de plantas	Macetas y en terreno
Preparación del sustrato	Uso de tierra comercial.
Siembra	Compra en plántulas y luego coloca en sus macetas.
Cuidado de plantas	Se las abona con materia orgánica.
Riego	Uso de una regadera.
Control de plagas	Uso de preparado da agua de deja que rocía todas las plantas que presentes bichos.
Uso del huerto	Nutricional: Preparación de alimentos. Medicinal: Preparación de aguas. Decorativo: Uso principal en su vivienda para decorar el hogar.
Fuente: Autor	

Tabla 22: Manejo en la vivienda de la señora Teresa Nieto

Tipo de plantas que posee	Cedrón, ruda, lechuga y ajo
Espacio de la vivienda	Dentro de la vivienda.
Disposición de plantas	Cajones de madera.
Preparación del sustrato	Uso de tierra de maceta y aserrín.
Siembra	Compra en plántulas y en semilla para luego colocar en los cajones
Cuidado de plantas	Se las abona con materia orgánica.
Riego	Uso de una regadera.
Control de plagas	Uso de preparado da agua de deja para combatir gusanos de color verde
Uso del huerto	Nutricional: Preparación de alimentos. Medicinal: Preparación de aguas.

Fuente: Autor

Tabla 23: Manejo en la vivienda de la señora Bárbara Toledo

Tipo de plantas que posee	Cuenta con col, lechuga, brócoli, coliflor, zanahoria, culantro, laurel, manzanilla, tomillo, menta, sábila, geranio, begonias, rosas y claveles.
Espacio de la vivienda	Jardín.
Disposición de plantas	En terreno y macetas.
Preparación del sustrato	Uso de tierra comercial y del propio sitio.
Siembra	En semilla y plántulas.
Cuidado de plantas	Se las abona con materia orgánica.
Riego	Uso de una regadera.
Control de plagas	Uso de preparados de ají y tabaco
Uso del huerto	Nutricional: Preparación de alimentos. Medicinal: Preparación de aguas para dolencias estomacales. Decorativo: Para adornar el hogar. Urbano: Mantener vivas las prácticas tradicionales aprendidas

Fuente: Autor

Tabla 24: Manejo en la vivienda de la señora Nancy Muñoz

Tipo de plantas que posee	Ornamentales.
Espacio de la vivienda	Patio
Disposición de plantas	En macetas de distintos tamaños.
Preparación del sustrato	Uso de tierra comercial.
Siembra	Compra en plántulas y luego las coloca en sus macetas.
Riego	Uso de una regadera.
Control de plagas	Agua de deja
Uso del huerto	Decorativo: Para adornar el hogar.

Fuente: Autor

Tabla 25: Manejo en la vivienda de la señora Ligia Pacheco

Tipo de plantas que posee	Cuanta con plantas como la menta, geranio, zanahoria, mora, uvilla, sábila y piña, etc.
Espacio de la vivienda	Jardín.
Disposición de plantas	En macetas de distintos tamaños.
Preparación del sustrato	Uso de tierra comercial.
Siembra	En plántulas. Para los árboles los mantiene en su vivienda en su primera etapa de crecimiento para luego llevarlas a otro terreno
Cuidado de plantas	Uso de abono orgánica desperdicios de la cocina tales como la papa, la cascara de huevo, entre otros.
Riego	Uso de una regadera.
Control de plagas	Uso de ceniza para el control del viñau, y sal para matar babosas o los retira de forma manual.
Uso del huerto	Nutricional: Preparación de alimentos. Medicinal: Preparación de aguas para dolencias estomacales. Decorativo: Para adornar el hogar.

Fuente: Autor

Tabla 26: Manejo en la vivienda de la señora Olga Parra

Tipo de plantas que posee	Cuenta con especies ornamentales y medicinales, como por ejemplo geranio, sábila, menta, hierba buena, ruda, santa maría, diente de león y llantén.
Espacio de la vivienda	Balcón.
Disposición de plantas	Macetas y en el terreno
Preparación del sustrato	Uso de tierra comercial.
Siembra	Compra en plántulas y luego las coloca en el balcón o las macetas.
Cuidado de plantas	Uso de abono orgánica.
Riego	Uso de una regadera.
Control de plagas	Uso de agua de deja
Uso del huerto	Medicinal: Preparación de aguas para dolencias estomacales. Decorativo: Para adornar el hogar.

Fuente: Autor

3.5.4 El huerto urbano de las adultas mayores como parte del fortalecimiento de la seguridad alimentaria en los hogares

Las adultas mayores, al contar en sus viviendas con gran variedad de plantas comestibles, han permitido que estos insumos resulten muy satisfactorios a la hora de consumirlos, por ser cultivados por su propia mano. De igual forma, las participantes señalan que, al contar con sus propios jardines, permite abaratar los costos en cuanto a la adquisición de alimentos vegetales.

Por otro lado, el contar con plantas en sus hogares, les ha permitido continuar con sus conocimientos agrícolas que poseen. Las adultas mayores comprenden la importancia de contar con un producto sano, natural, inocuo y al alcance de sus gustos personales.

3.5.5 Recolección de muestra

Fue realizado una vez que el cultivo se encontraba maduro. La metodológica utilizada se presenta en el capítulo 2.

SECCIÓN TERCERA: ANÁLISIS EN LABORATORIO

3.6 Medición de coliformes totales y concentraciones de plomo en las hortalizas

A continuación, se procederá a interpretar e ilustrar los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio correspondientes a la medición de coliformes totales y la concentración de plomo en las 4 especies de hortalizas utilizadas.

3.6.1 Ensayos de medición de coliformes totales

Para la medición de coliformes se realizó la toma de 4 muestras por casa, una de cada especie. Al final se recolectaron un total de 16 muestras. La medición se realizó por duplicado. Al final se contó con un total de 32 datos.

Para cuantificar el número de microorganismo del grupo de los coliformes totales se usó el un contador de colonias y se procedió al conteo placa por placa.



Foto 14: Conteo de colonias

El conteo de cada placa se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 27: Conteo de coliformes totales (NMP*)

Planta	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4
nabo	30,00	3,00	56,00	42,00
nabo	25,00	0,00	39,00	58,00
brócoli	2,00	7,00	0,00	92,00
brócoli	7,00	10,00	0,00	79,00
lechuga	65,00	2,00	34,00	61,00
lechuga	65,00	7,00	20,00	58,00
col	2,00	102,00	57,00	84,00
col	1,00	110,00	67,00	78,00

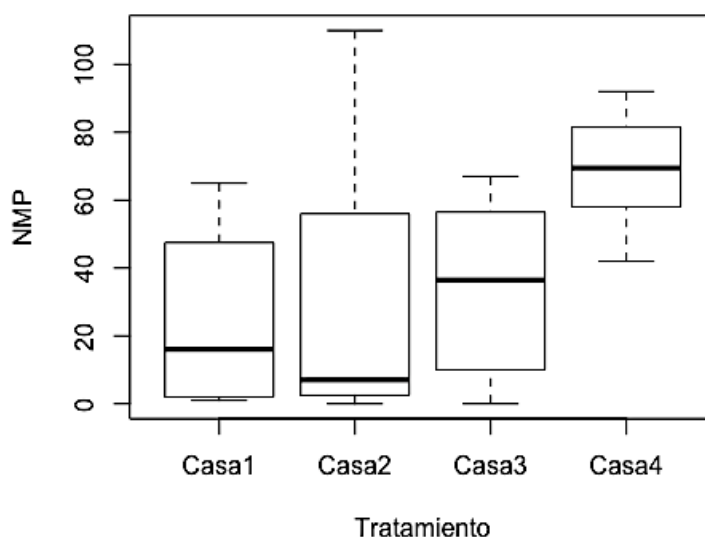
Fuente: Autor

*NMP= Número más probable.

3.6.1.1 Comparación de valores por tratamiento

En primera instancia, la distribución de los datos se procedió a graficar mediante un diagrama de caja usando el software rstudio a través del comando boxplot. De esta manera se tiene:

Diagrama 1: Distribución de datos de coliformes totales



Fuente: Autor

El diagrama representa los 32 datos analizados, 8 por cada casa. Se puede visualizar que los datos más dispersos se encuentran en la casa número dos y la que presentaba una distribución más homogénea correspondió a la vivienda 4. A continuación, se dará

una reseña detallada de los parámetros usados para la construcción del diagrama. Es importante tomar en cuenta estos parámetros ya que, el estadístico de prueba utilizado basará sus cálculos de acuerdo a los valores de las medianas de cada vivienda.

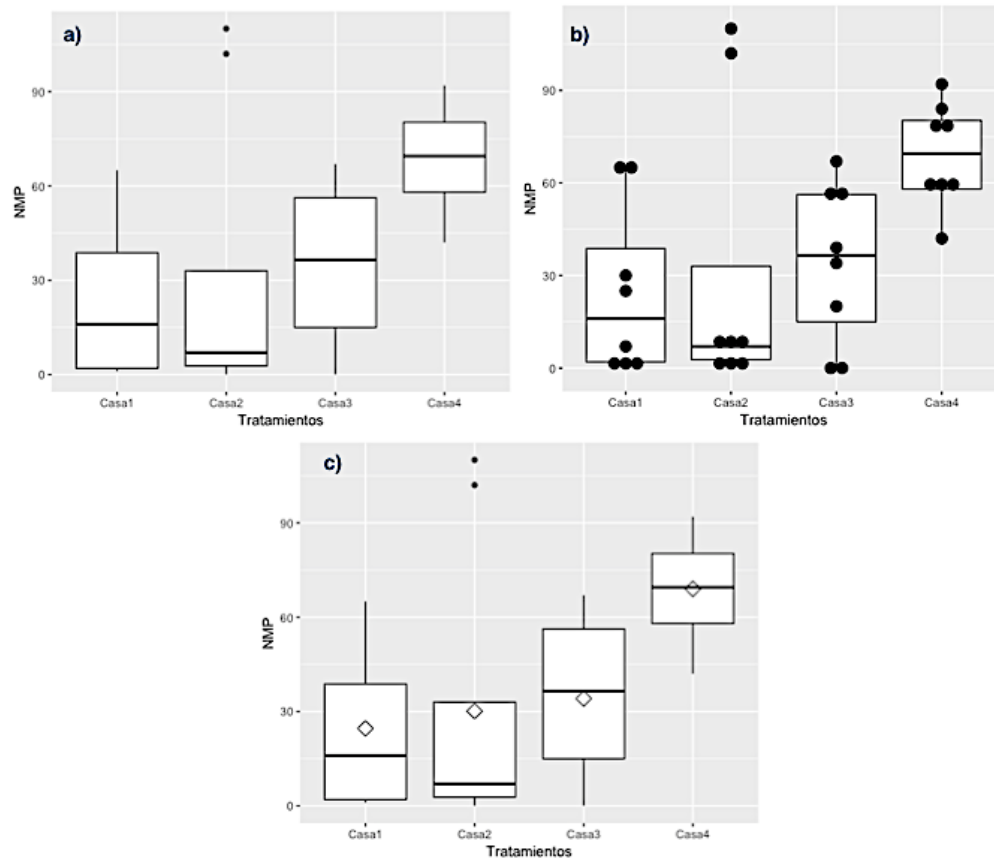
Tabla 28: Valores extraídos del diagrama de cajas para coliformes totales

Casa	Mínimo	1er cuartil	Mediana	3er cuartil	Máximo
1	1,00	2,00	16,00	38,75	65,00
2	0,00	2,75	7,00	33,00	110,00
3	0,00	15,00	36,50	56,25	67,00
4	42,00	58,00	69,50	80,25	92,00

Fuente: Autor

A su vez, también se representará los datos anómalos, dispersión de puntos y los valores de la media muestral en cada diagrama de cajas. La siguiente representación gráfica fue realizada en rstudio a través de la extensión ggplot2.

Diagrama 2: Datos anómalos, puntos y promedios coliformes totales



Fuente: Autor

De esta manera se tiene:

1. En el diagrama a) muestra datos anómalos. Esto no quiere decir que, los datos registrados en cada muestreo salen de sus valores normales medidos. Es así que los datos anómalos presentes corresponden a la vivienda número dos.
2. En el diagrama b) muestra la dispersión de los datos. Para cada medición por vivienda, los datos tienen una mayor agrupación entre su primer y tercer cuartil
3. Para el diagrama c) en este se muestra las media muestral de cada casa, representadas por un diamante. De esta manera se tiene que, el promedio de la casa 1 esta por encima de su mediana, la casa 2 esta sobrepuesto en su tercer cuartil, la casa 3 esta sobre puesta sobre su mediana, y la casa 4 esta

sobre puesta en su mediana. Es decir, las viviendas 1, 3 y 4 tienen una distribución constante de datos. Y para las vivienda 2, principalmente por presenta datos anómalos, no mantiene esas similitud con las otras muestras.

A continuación, se mostrará los valores que toman las medias muestrales en cada casa representados en el diagrama de caja c):

Tabla 29: Valor de las medias muestrales (NMP)

Muestra	Casa 1	Casa 2	Casa 3	Casa 4
Promedio	24,62	30,12	34,12	69,00

Fuente: Autor

3.6.1.2 Conversión de unidades

Es necesario la conversión de NMP a UFCgr⁻¹ para estimar con más exactitud el contenido microbiano del grupo de las coliformes en las especies hortícolas. Para esto, la relación que se debe seguir es el de multiplicar el número de colonias contadas por el factor de dilución (Del Rosario, Anderson, & Calderón, 2000). La conversión se plasma en la siguiente formula:

$$UFCgr^{-1} = \frac{n^{\circ} \text{ de colonias en la caja considerada (NMP)} \times FDD}{Volumen inicial sembrado}$$

UFCgr⁻¹= Unidades formadoras de colonias sobre gramo.

FDD = Factor decimal de dilución.

$$FDD = \frac{1}{FD}$$

FD = Factor de dilución

$$FD = \text{Título de la dilución inicial} \times \text{Título de diluciones sucesivas}$$

Factor de dilución usado 1/10

En la siguiente tabla se muestran los valores calculados por especie hortícola y número de tratamiento:

Tabla 30: Conteo de colonias por especie hortícola y tratamiento (UFCgr⁻¹)

Planta	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
Nabo	275	15	475	500
Brócoli	45	85	0	855
Lechuga	650	45	270	595
Col	15	1060	620	810

Fuente: Autor

Para el presente análisis, se toma en cuenta la conversión a Log10 UFCgr⁻¹ los datos presentes en la tabla 30, por razones de análisis de datos, normativa y representación gráfica. De esta manera, se tiene:

Tabla 31: Conteo de colonias por especie hortícola y tratamiento (log10 UFC/gr)

Planta	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
Nabo	2,44	1,18	2,68	2,70
Brócoli	1,65	1,93	0,00	2,93
Lechuga	2,81	1,65	2,43	2,77
Col	1,18	3,03	2,79	2,91

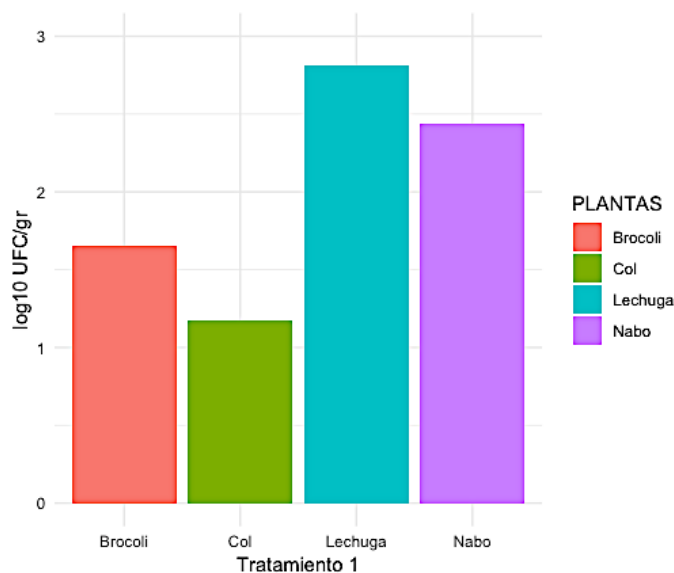
Fuente: Autor

3.6.1.3 Comparación de valores por especie hortícola y tratamiento individual coliformes totales

En esta subcategoría se procederá a comparar los valores medidos de cada especie hortícola en cada tratamiento. Para lo cual nos valdremos de un diagrama de barras. La representación gráfica fue realizada por medio de la herramienta rstudio con la extensión ggplot2.

Para el tratamiento uno se tiene los siguientes valores:

Diagrama 3: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 1

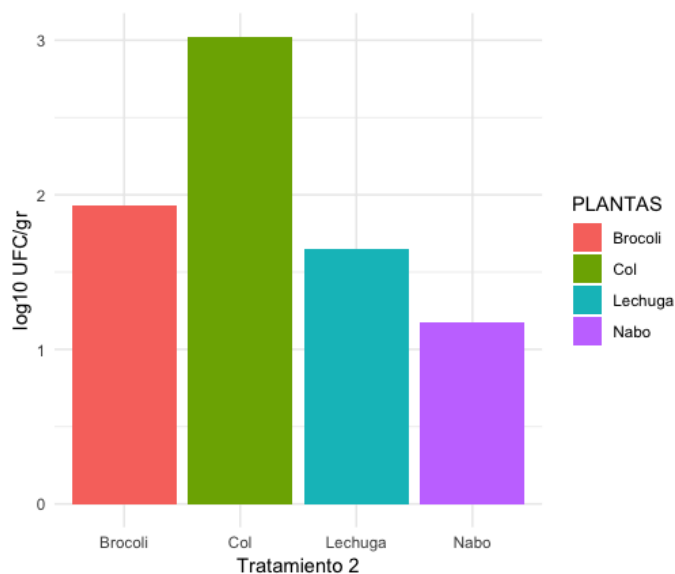


Fuente: Autor

En este tratamiento la planta que mayor UFC de coliformes totales fue la lechuga con 2,81 log10UFC/gr y la que menos cantidad fue la col con 1,18 log10UFC/gr

- Para el tratamiento dos se tiene los siguientes valores:

Diagrama 4: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 2

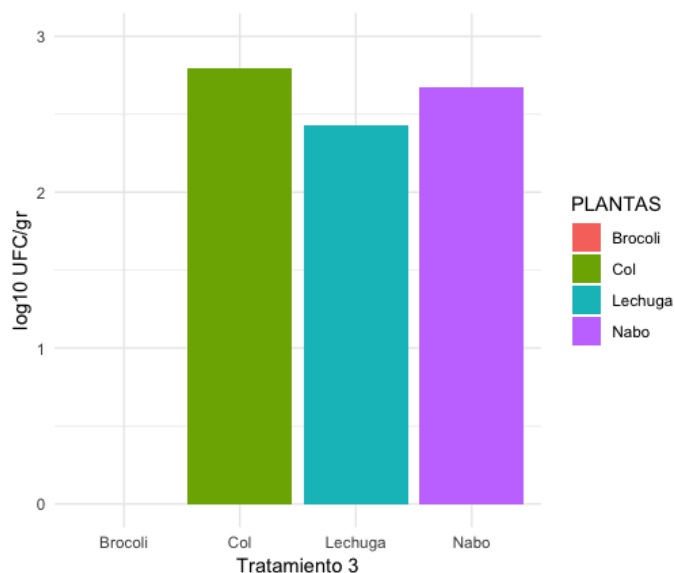


Fuente: Autor

En este tratamiento la planta que mayor UFC de coliformes totales fue la col con 3,03 log10UFC/gr y la que menos cantidad fue el nabo con 1,18 log10UFC/gr

- Para el tratamiento tres se tiene los siguientes valores:

Diagrama 5: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 3

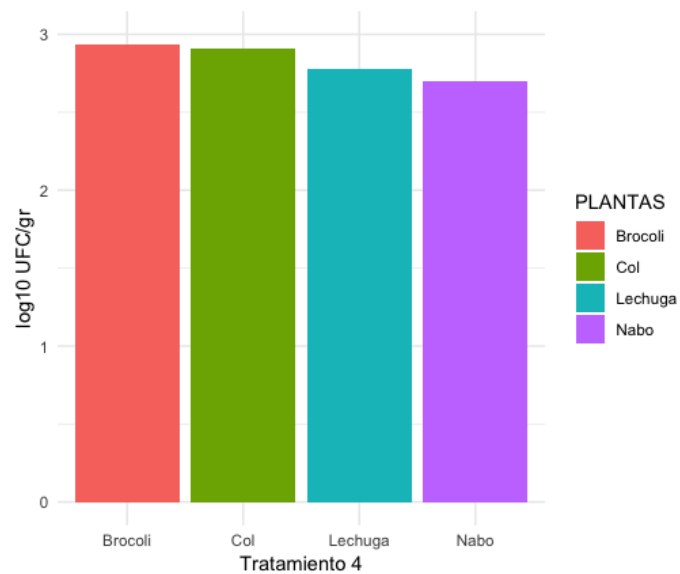


Fuente: Autor

En este tratamiento la planta que mayor UFC de coliformes totales fue la col con 2,79 log10UFC/gr y la que menos cantidad fue el brócoli con 0,00 log10UFC/gr

- Para el tratamiento cuatro se tiene los siguientes valores:

Diagrama 6: Comparación de UFC por tipo de planta en la casa 4



Fuente: Autor

En este tratamiento la planta que mayor UFC de coliformes totales fue el brócoli con 2,93 log10UFC/gr y la que menos cantidad fue el nabo con 2,70 log10UFC/gr

3.7 Medición concentraciones de plomo

Para la medición de concentraciones de plomo, estas fueron realizadas en la Universidad Técnica Particular de Loja. A continuación, se muestra la ficha de técnica emitida por el laboratorio

 UTPL UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA Laboratorios	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA	
	REGISTRO DE INFORME DE RESULTADOS	
	LABORATORIOS UTPL	
A. DATOS DEL INFORME DE RESULTADOS		
FECHA DEL INFORME: 1/7/2019		INFORME Nro.: 219V004
B. INFORMACIÓN DEL CLIENTE		
NOMBRE: David Fernando Calderon Aguirre		E-MAIL: fcalderon.raster@gmail.com
DIRECCIÓN: Sucre 5-75 y Hermano Miguel		
TELÉFONO: 2844042		
29/04/2019		
DESCRIPCIÓN:		Lectura de plomo en muestras de vegetales
FECHA DE RECEPCIÓN:		10/6/2019

Ilustración 6: Ficha técnica

Las mediciones de concentraciones de plomo se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 32: Concentración de plomo por especie y tratamiento (mg/kg)

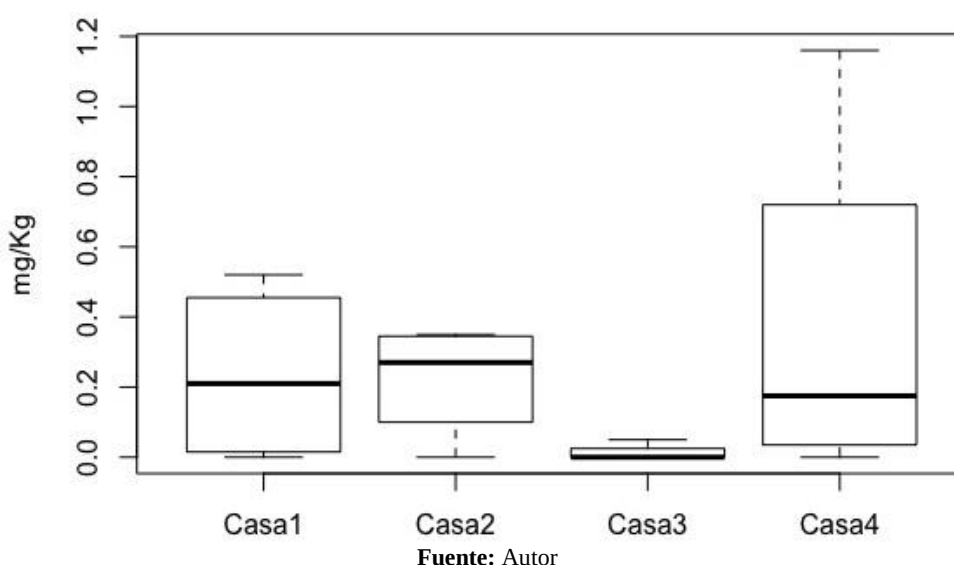
Planta	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
nabo	0,39	0,35	0,05	0,28
brócoli	0,03	0,20	0,00	0,07
lechuga	0,00	0,00	0,00	0,00
col	0,52	0,34	0,00	1,16

Fuente: Autor

3.7.1 Comparación de valores por tratamiento

En primera instancia, para la distribución de los datos se procedió a graficar mediante un diagrama de caja usando el software rstudio a través del comando boxplot.

Diagrama 7: Distribución de los datos de plomo



El diagrama indica: 1) para la casa 1 los datos no presenta datos anómalos y su distribución es más homogénea , 2) en la casa dos, los datos son heterogéneos, tendiendo más hacia su primer cuartil, 3) en la casa tres los datos no sobrepasan el 0.2 mg/kg de plomo, 4) para la casa cuatro los valores corresponden a los de mayor rango, siendo un diagrama más alargado con un valor máximo en su bigote superior de 1.16 mg/kg de plomo . Cabe señalar que el número de datos al ser limitados es necesario realizar estadística inferencial para dar una mayor relevancia a las concentraciones medidas en todas las cuatro viviendas.

A continuación, se dará una reseña detallada de los parámetros usados para la construcción del diagrama. Para este cálculo se utilizó el comando summary. Es importante tomar en cuenta estos parámetros ya que, para el análisis estadístico planteado en la investigación, el estadístico de prueba utilizado basará sus cálculos de acuerdo a los valores de las medianas de cada tratamiento.

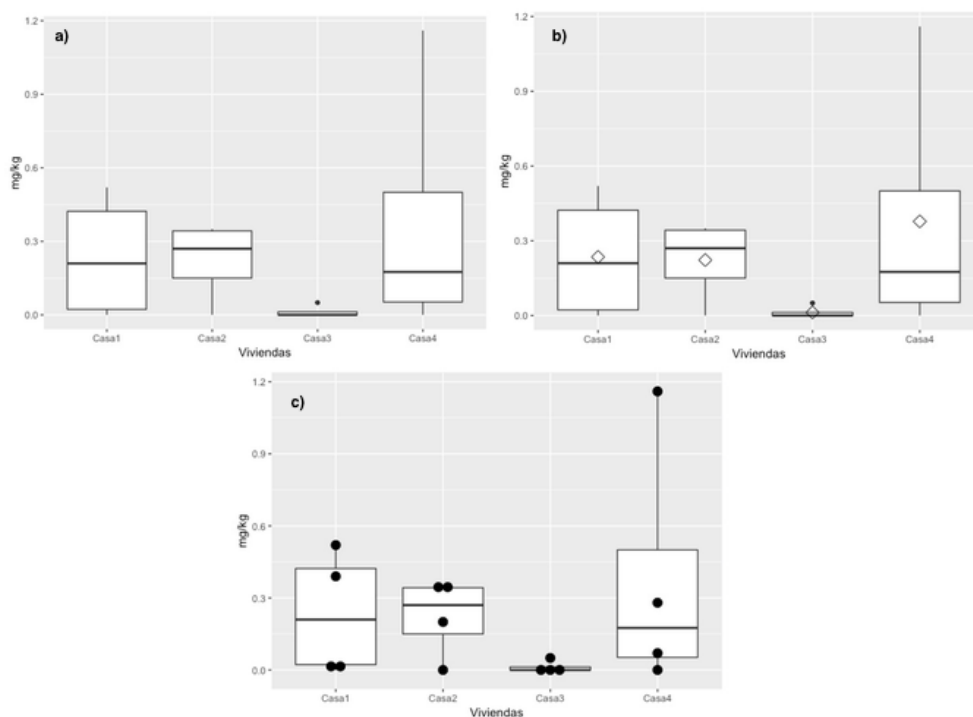
Tabla 33: Valores extraídos del diagrama de cajas para plomo

Casa	Mínimo	1er cuartil	Mediana	3er cuartil	Máximo
1	0,00	0,02	0,21	0,42	0,52
2	0,00	0,15	0,27	0,34	0,35
3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05
4	0,00	0,05	0,18	0,5	1,16

Fuente: Autor

Junto con esto, se representarán los datos anómalos, dispersión de puntos y los valores de la media muestral en cada diagrama de cajas. La siguiente representación gráfica fue realizada en rstudio a través de la extensión ggplot2.

Diagrama 8: Datos anómalos, puntos y promedios



Fuente: Autor

De esta manera se tiene:

1. En el diagrama a) se puede evidenciar que datos anómalos están presentes en la casa tres. Esto se debe a que, de todo el registro, un solo dato es diferente de cero. Así también, la casa cuatro muestra un bigote alargado que se extiende hasta su valor máximo.

2. En el diagrama b) se puede ver que en la casa uno su media está por encima de su mediana. En la casa dos, su media está por debajo de su mediana. En la casa tres como la mayoría de datos es cero el valor por defecto corresponde a su único valor contado. En la casa cuatro la media está más próxima a su tercer cuartil.
3. Para el diagrama c) la distribución de datos de la casa uno está repartido entre el primer cuartil y el tercer cuartil. Para la casa dos, los datos presentan una distribución entre su valor mínimo mediana y tercer cuartil. Para la casa tres, los datos se asientan en el primer cuartil, y para la casa cuatro presenta datos en la zona del primer cuartil y un dato anómalo en su bigote más largo.

A continuación, se mostrará los valores que toman las medias muestrales en cada casa representados en el diagrama de caja b). De esta manera se tiene:

Tabla 34: Valor de las medias muestrales (mg/kg)

Muestra	Casa 1	Casa 2	Casa 3	Casa 4
Promedio	0,24	0,22	0,01	0,38

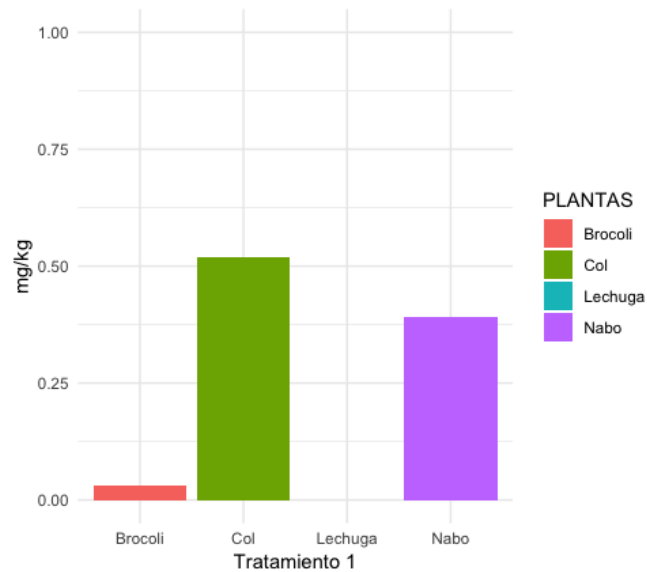
Fuente: Autor

3.7.2 Comparación de valores por especie hortícola y tratamiento individual plomo

En esta subcategoría se procederá a comparar los valores medidos de cada especie hortícola en cada tratamiento. Para lo cual nos valdremos de un diagrama de barras. La representación gráfica fue realizada por medio de la herramienta rstudio con la extensión ggplot2.

Para el tratamiento uno se tiene los siguientes valores:

Diagrama 9: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 1

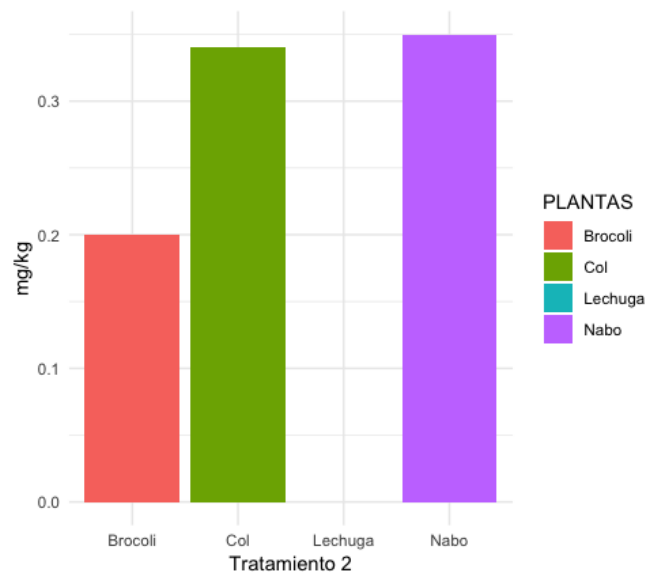


Fuente: Autor

En este tratamiento la planta con mayor concentración de plomo fue la col con 0,52 mg/kg y la que menos cantidad fue la lechuga con un valor de 0,00 mg/kg.

- Para el tratamiento dos se tiene los siguientes valores:

Diagrama 10: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 2

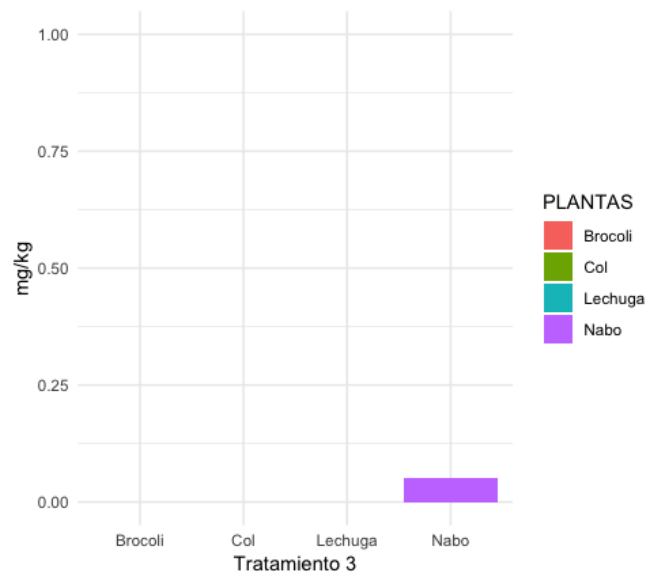


Fuente: Autor

En este tratamiento la planta con mayor concentración de plomo fue el nabo con 0,35 mg/kg y la que menos cantidad fue la lechuga con un valor de 0,00 mg/kg.

- Para el tratamiento tres se tiene los siguientes valores:

Diagrama 11: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 3

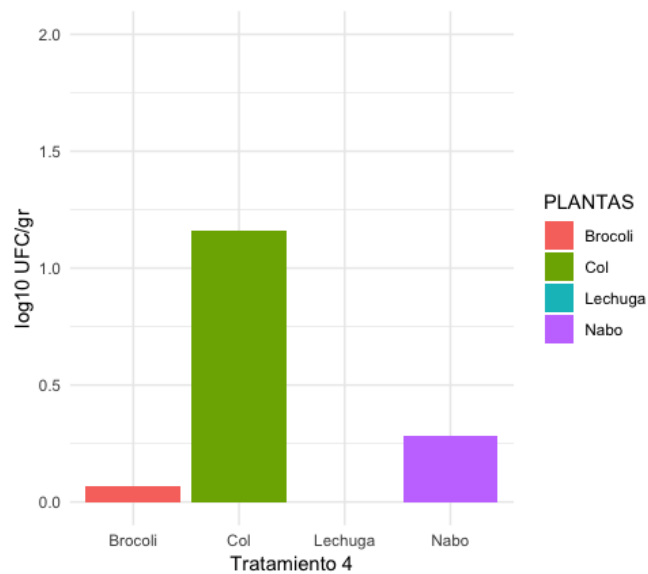


Fuente: Autor

En este tratamiento la planta con mayor concentración de plomo fue el nabo con 0,05 mg/kg y la que menos cantidad fueron las tres especies restantes con valores de 0,00 mg/kg.

- Para el tratamiento cuatro se tiene los siguientes valores:

Diagrama 12: Concentración de plomo por tipo de planta en la casa 4



Fuente: Autor

En este tratamiento la planta con mayor concentración de plomo fue la col con 1,16 mg/kg y la que menos cantidad fue la lechuga con un valor de 0,00 mg/kg.

3.8 Análisis inferencial

En este punto se realizará un test de Kruskal-Wallis para cada tipo de análisis de laboratorio para determinar si existen similitudes en el contenido de UFC y concentraciones de plomo por cada casa o tratamiento realizado.

3.8.1 Análisis inferencia para coliformes totales

Para la comparación de tratamientos para identificar si los datos medidos en laboratorio tienen una similitud nos plantearemos una hipótesis nula (H_0) y una hipótesis alternativa (H_A).

H_0 : Los valores medidos en los cuatro tratamientos son iguales.

H_A : Los valores medidos en los cuatro tratamientos no son iguales

El análisis fue hecho en Rstudio a través de la función “kruskal.test”. Los valores dados por este test son los siguientes:

Tabla 35: Valores test Kruskal-Wallis para C.T.

Etiqueta	Chi-cuadrado	gl	Valor-p	Alpha
Valor	8,3585	3	0,03914	0,05

Fuente: Autor

El test nos indica que se debe rechazar la H_0 y aceptar la H_A debido a que el valor-p de 0,03914 es menor al valor Alpha de 0,05. Esto nos quiere indicar lo siguiente:

1. Que, el tratamiento en cada vivienda fue diferente.
2. Que, cada participante llevaba su propia forma de cuidar su parcela.
3. Que, las cantidades medidas de UFC fue diferente en cada casa.
4. Que, el agua usada para riego en cada vivienda poseía diferentes cantidades de microorganismos.
5. Que, el ambiente de cada tratamiento pudo contribuir a la diferencia de vida microbiana.

3.8.2 Análisis inferencia para concentraciones de plomo

Para la comparación de tratamientos para identificar si los datos medidos en laboratorio tienen una similitud nos plantearemos una hipótesis nula (H_0) y una hipótesis alternativa (H_A).

H_0 : Los valores medidos en los cuatro tratamientos son iguales.

H_A : Los valores medidos en los cuatro tratamientos no son iguales

El análisis fue hecho en Rstudio a través de la función “kruskal.test”. Los valores dados por este test son los siguientes:

Tabla 36: Valores test Kruskal-Wallis para plomo

Etiqueta	Chi-cuadrado	gl	Valor-p	Alpha
Valor	3,7326	3	0,2918	0,05

Fuente: Autor

El test nos indica que debemos aceptar la H_0 , ya que el valor-p de 0,2918 es mayor al valor Alpha de 0,05. A su vez, para corroborar esta afirmación podemos realizar un test robusto que conocido como test Yuen. Del mismo modo este test se realizó en Rstudio con la función “yuen” usando la librería WRS2.

Tabla 37: Prueba robusta para concentración de plomo

Etiqueta	Intervalo menor	Estadístico	Intervalo superior	gl	Valor-p	Alpha
Valor	-0,3808	0,0815	0,4058	5,05	0,93821	0,05

Fuente: Autor

A través del test robusto podemos claramente constatar que los valores de plomo en los cuatro tratamientos son idénticos debido a que el estadístico de prueba de 0,0815 está dentro de los intervalos de -0,3808 y 0,40058. Al igual su valor-p de 0,93821 es superior a su valor Alpha de 0,05. Esto se puede dar por lo siguiente:

1. La concentración de plomo del sector son los mismos.
2. El aire transporta partículas del metal por todo el sector de las cuatro viviendas.

3. Hay fuentes de emisiones de plomo que se dispersa de forma constante en todo el sector.
4. Las condiciones ambientales del sector (Parroquia El Vecino) presenta niveles de plomo de varias fuentes ya sean fijas y móviles.

4. DISCUSIÓN

Para el presente trabajo de investigación, se realizaron dos tipos de análisis. Uno enfocado a la recopilación de información cualitativa (grupos focales, entrevistas, encuesta), siendo estos realizados y ejecutados de acuerdo con los dos primeros objetivos. Y dos, enfocado a la parte cuantitativa (mediciones de C.T. y concentraciones De Pb) presente en el tercer objetivo del trabajo de investigación. De esta manera se tiene, un trabajo socio-ambiental. Donde las participantes (adultas mayores de la parroquia El Vecino) colaboraron y fueron parte vital del trabajo de vinculación. Las participantes, nos brindaron su apertura, para poder realizar dicho trabajo experimental. De esta manera, se compartió su conocimiento en el campo de la agricultura. Es así que, este grupo supo ilustrarnos su manejo en el cuidado y gestión de cultivos tanto a nivel de campo como en la ciudad (donde ahora se desenvuelven).

4.1 Discusión de los saberes tradicionales del adulto mayor

En la encuesta realizada a las adultas mayores, se notó que, los conocimientos en el manejo agrícola permanecen intactos. Debido a circunstancias puntuales, como dice (Liu et al., 2016) el conocimiento adquirido por las personas a lo largo de sus vidas en el campo agrícola se mantiene por llevar un manejo ecológico en los cultivos. Esto significa que

los saberes tradicionales de las adultas mayores han permanecido intactos a lo largo del tiempo por el hecho de haberlos aprendido de una manera empírica y tradicional.

Así también, en la encuesta, se plantearon dos conceptos de interés. Ha estas definiciones las adultas mayores consideraban de mayor relevancia a la agricultura tradicional, respecto a la agricultura moderna. Esto puede deberse a que un entendimiento armónico de la naturaleza como menciona (de la Cruz, 2008) nos

ayudará a tener un mayor equilibrio en los ecosistemas agrícolas. Debido a que las adultas mayores fueron criadas en un ambiente de equilibrio con la naturaleza. Por esta razón, ellas afirman que la agricultura tradicional siempre tendrá mayor peso a la hora de gestionar un cultivo.

Ahora bien, para las entrevistas. Se tocaron los temas de manejo de cultivos, manejo de plagas y enfermedades en huertos urbanos. De esta manera, las participantes dieron a conocer sus prácticas agrícolas a nivel urbano. Se destaca la diversidad de plantas, así como, labores agrícolas tradicionales (preparación de terreno, uso de abono de desechos de cocina). Es así que (Toledo, 2012) nos dice que a mayor diversidad, los cultivos serán sostenibles y sustentables en el tiempo. Dicha afirmación nos permite corroborar que si en una vivienda destinamos espacio para el fomento de la agricultura urbana a través de prácticas tradicionales se permitirá la diversificación de cultivos a nivel de los hogares, como es caso de las adultas mayores.

Por otro lado, cabe señalar que las adultas mayores no están del todo exentas de cometer malas prácticas en el manejo de sus huertos, ya que, el control de plagas y enfermedades que llevan a cabo muchas de las veces usan productos que pueden causar deterioro, tanto del cuerpo vegetal como del suelo. Siendo estos el uso de agua de deja (detergente de uso comercial) y la sal. Dichos productos pueden llegar a causar contaminación del cultivo por los sulfatos (caso de detergentes) y acidificación del suelo (caso de la sal). Otro problema que ocasiona los detergentes y la sal a nivel de suelo es la pérdida de la biodiversidad microbiana. Como menciona (Madigan et al., 2009), la presencia de microorganismo en los ecosistemas es fundamental para el desarrollo de los mismos.

Una de las alternativas al uso de detergentes, es el intercambiarlo por jabones potásicos, esto es sugerido por (Lemaître & Gállego, 2012e) que al ser un compuesto no

invasivo y biodegradable es efectivo para el control de insectos y hongos. Para la sal, se pudo poner en práctica lo dicho por (Pérez & Velázquez, 2013e) que para plagas como la babosa el uso de trampas a base de cerveza o uso de ceniza son buenas técnicas de control para dichos moluscos.

Del mismo modo, las adultas mayores resaltan que al contar con sus huertos propios, tienen certeza de que tipo de alimento están llevando a la mesa. Dando pie a una forma de fomentar la seguridad alimentaria en sus hogares. Razón por la cual, los huertos urbanos de las adultas mayores va a la par con las estrategias planteadas por la (FAO et al., 2018b) donde expresan la necesidad de impulsar la agricultura urbana y peri urbana para el fortalecimiento de la SA.

Trabajos realizados en Australia y Holanda con adultos mayores dan a conocer que al vincular la agricultura y el cuidado ayudan a que las personas de todas las edades, especialmente, adultos mayores con demencia su vida sea más llevadera. Así también a nivel nacional, existen programas, leyes y normas que solventan la integridad del adulto mayor. Y a nivel de la ciudad Cuenca el cuidado del adulto mayor se da por instituciones como la de Cristo Rey y la de Abuelitos que trabajan en conjunto con sus familiares. Claro está, dichas instituciones están en constante evolución para brindar un mejor cuidado.

4.2 Discusión de los ensayos de laboratorio

4.2.1 Coliformes totales en hortalizas

Los análisis estadísticos de C.T. nos indican que el máximo alcanzado de UFC se dio en el tratamiento 2 con una *Brassica oleracea* var. *capitata* de 3,03 Log10UFC/gr. Sin embargo, este valor está lejos del valor permitido de C.T., el cual es de 3,25 Log10UFC/gr mencionado por (Jay, Loessner, & Golden, 2009). De este modo, el conteo en cada vivienda es aceptable. Y este puede ser menor si optamos el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Así también (Madigan et al., 2009) nos dice que los microorganismo presentes en suelo crecen en la naturaleza al 1 % de total alcanzado en laboratorio. Razón por la cual, los valores obtenidos en el presente trabajo están por debajo del umbral aceptable.

4.2.2 Plomo en hortalizas

Para los ensayos de plomo, en las cuatro viviendas, los resultados estadísticos determinaron que, independientemente de los cuatro sitios, las concentraciones son similares. Es así que, las mediciones de la vivienda uno, hasta la vivienda cuatro estadísticamente fueron iguales. Por otro lado, los valores medidos por tipo de hortaliza como, la *Brassica oleracea* var. *capitata* de la vivienda uno (0,52 mg/kg), la *Brassica oleracea* var. *capitata* de la vivienda dos (0,34 mg/Kg), la *Brassica oleracea* var. *capitata* de la vivienda cuatro (1,56 mg/kg), la *Brassica napus* L. var. *Rapífera* de la vivienda uno (0,39 mg/kg) y la *Brassica napus* L. var. *Rapífera* de la vivienda dos (0,35 mg/kg), contrastan con la norma, la cual establece límites de concentraciones de Pb en hortalizas de 0,3 mg/kg perteneciente al reglamento 221/2002 de la Comisión de las Comunidades Europeas (CEE) (Gutiérrez-Praena et al., 2009). Sin embargo, de los 16 análisis, los 11 restantes presentan concentraciones menores a dicha norma. Como es

el caso de *Brassica napus* L. var. *Rapífera* que no presentaron concentraciones de Pb en ninguna de las cuatro viviendas.

5. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico sobre agricultura urbana realizado a las adultas mayores aportó que, el 57 % estuvieron familiarizadas con la terminología. Por otro lado, el 71 % considera que es importante promover estas prácticas en las ciudades. Del mismo modo, las adultas mayores en un 90% afirmaron que, poseen espacios en sus viviendas para el cultivo de diferentes especies de plantas, ya sean ornamentales, medicinales, hortícolas, etc.
2. El diagnóstico permite determinar que, los saberes tradicionales de las adultas mayores en el manejo de cultivos, son técnicas amigables con el medio ambiente. Por ejemplo, al conocer las épocas de siembra saben que tipo de asociación de cultivos deben hacer, para un manejo sostenible de sus parcelas. Del mismo modo, para el control de plagas su conocimiento en el manejo de plantas medicinales les permite combatir dichas amenazas con preparados de verbena, ruda entre otras.
3. En el diseño y ejecución de un plan para el fomento de agricultura urbana se constató que la participación de las adultas mayores fue de un 100%. Esto indica que, existe la voluntad de trabajar y aprender los desafíos que conlleva retomar las prácticas tradicionales en las ciudades. Donde, el aporte de las adultas mayores en los huertos urbanos va desde el uso de materiales reciclados, uso de residuos de cocina como abono, riego, cuidado de las parcelas y control de plagas, adaptados al entorno donde se desenvuelven. Esto permite, implementar estrategias que favorezcan un manejo más ecológico hacia las épocas venideras.
4. El análisis en el laboratorio arroja que, en las mediciones de coliformes totales los valores obtenidos están por debajo de la norma citada. En el caso de plomo, se determina que las especies con mayor concentración de plomo que sobre

pasan la norma 221/2002 CEE corresponde a la col en 0,52 mg/kg, 0,34 mg/kg y 1,16 mg/kg, y en el nabo con valores de 0,39 mg/kg, y 0,35 mg/kg. Sin embargo, las medianas de cada población muestreada están por debajo del límite, y el análisis inferencial indica que independientemente del sector los niveles son iguales. De otro lado, las especies hortícolas recomendables para su siembra, cosecha y consumo en el sector corresponden al brócoli y lechuga, ya que estas presentan niveles inferiores a la norma (221/2002 CEE) de plomo.

5. El presente trabajo aporta, una nueva forma de fomentar la agricultura urbana para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria; en el contexto de la expansión de las ciudades, donde la contaminación de agua, suelo y aire pasa a ser un limitante a la hora de querer proponer proyectos de esa índole.
6. Al ser un trabajo de vinculación con las adultas mayores, nos permite conocer que su aporte a la sociedad aún es valioso, reflejado en el rescate de los saberes tradicionales agrícolas a nivel de la ciudad. Esto permitió, que las participantes se motiven a compartir su experiencia que a lo largo de sus vidas han recolectado. Así como la preocupación de que las prácticas que ellas conocen cada vez más quedan rezagadas.

Finalmente, el entendimiento empírico de las adultas mayores puede ser aplicado en la sociedad actual. Y de esta manera, generar modelos encaminados a la resiliencia de los ecosistemas urbanos.

6. RECOMENDACIONES

- Apoyar los trabajos de investigación con actores de la sociedad (grupos minoritarios); fomentando la inclusión de los adultos mayores y sus saberes en los procesos académicos.
- Dar a conocer a la comunidad de los trabajos de investigación respecto a la temática agrícola.
- Que las instituciones académicas fomenten programas en el trabajo de la agricultura urbano como forma de incluir al adulto mayor en este ámbito. Y así Brindar mayores recursos en las iniciativas de trabajar con personas mayores.
- Desarrollar módulos académicos con los saberes tradicionales del adulto mayor para que no se pierdan en el tiempo.
- Darles la oportunidad a las adultas mayores de comunicar su sabiduría a las nuevas generaciones, y poner en prácticas los conocimientos que el adulto mayor sepa transmitir, y así general foros comunitarios de las prácticas tradicionales.
- Reducir los focos de contaminación a nivel urbano y rural.
- Tecnificar a los agricultores y a las agricultoras que trabajen a nivel de las ciudades.
- Llevar un inventario de emisiones a nivel de la ciudad.
- Definir zonas prioritarias para el fomento de huertos comunitarios.
- Recopilación de información o creación de información que permita esclarecer los niveles de contaminación en diferentes lugares donde se lleve acabo acciones agrícolas, silvicultura, forestales, etc.

- Cumplir con la legislación y norma vigente, para evitar sobrepasar los límites permisivos de emisiones (fuentes fijas y móviles), ya que estos son los principales causantes de la contaminación atmosférica.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 3M Microbiology. (n.d.). Placas Alta Sensibilidad para Recuento de Coliformes, 3–6.
- Abeywardana, N., Schütt, B., Wagalawatta, T., & Bebermeier, W. (2019). Indigenous agricultural systems in the dry zone of Sri Lanka: Management transformation assessment and sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/su11030910>
- Agrios, G. (2013a). Fitopatología G.N. Agrios. In Limusa (Ed.), *Factores ambientales que causan daño a las plantas* (2nd ed., pp. 246–251). México D.F.
- Agrios, G. (2013b). Fitopatología G.N. Agrios. In *Factores ambientales que causan daño a las plantas* (2nd ed., pp. 252–254). México D.F.
- Agrios, G. (2013c). Fitopatología G.N. Agrios. In *Factores ambientales que causan daño a las plantas* (2nd ed., p. 255).
- Altamirano, J. (2018). *Rescate de los saberes tradicionales del adulto mayor a través de agricultura urbana, para determinar concentraciones de plomo y coliformes totales en hortalizas en el Vecino-Cuenca*.
- Arosemena, G. (2012). Urban agriculture: spaces of cultivation for a sustainable city. In G. Gili (Ed.), *Urban agriculture and the city* (pp. 14–20). Barcelona.
- Bazo, M. T., & Domínguez-Alcón, C. (1996). Los cuidados familiares de salud en las personas ancianas y las políticas sociales. *Reis*, (73), 43. <https://doi.org/10.2307/40183840>
- Berlijn, J. (2010a). Protección de cultivos. In *Plagas animales* (3rd ed., p. 36). México D.F.
- Berlijn, J. (2010b). Protección de cultivos. In *Plagas animales* (3rd ed., p. 44). México D.F.
- Brefka, S., Dallmeier, D., Mühlbauer, V., Denking, M. D., Brefka, S., Dallmeier, D.,

- ... Voigt-Radloff, S. (2019). A Proposal for the Retrospective Identification and Categorization of Older People With Functional Impairments in Scientific Studies—Recommendations of the Medication and Quality of Life in Frail Older Persons (MedQoL) Research Group. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(2), 138–146. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.11.008>
- Cabascango Cabezas, S. A. (2016). *Determinación microbiológica y de metales pesados en berro (Nasturium officinale R. Br.) expendido en los diferentes mercados del distrito metropolitano de quito. Tesis*. Universidad Politécnica Salesiana sede Quito. Retrieved from <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>
- CAESPA, & IICA. (2012). *Situación de la seguridad alimentaria en las Américas*. San José. Retrieved from http://www.oas.org/es/sre/dai/sociedad_civil/docs/oea_seguridad_alimentaria_april_17_2012.pdf
- Calero, J. (2011). Seguridad alimentaria en ecuador desde un enfoque de acceso a alimentos. In Flacso (Ed.), *Marco conceptual de la seguridad alimentaria* (1st ed., pp. 13–14). Quito.
- Calvet Mir, L., Garnatje, T., Parada, M., Vallés, J., & Reyes García, V. (2014). Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad biocultural. *Ambienta*, 107, 40–53.
- Carrascal-Camacho, A. K., Salcedo-Reyes, J., Rojas-Higuera, N., Pedroza-Rodríguez, A. M., Sánchez-Garibello, A., & Matiz-Villamil, A. (2015). Evaluación de tres métodos para la inactivación de coliformes y *Escherichia coli* presentes en agua residual doméstica, empleada para riego. *Universitas Scientiarum*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.11144/javeriana.sc15-2.iaon>
- Carvalho, R. M. A., Martins, C. F., Alves, R. R. N., & Alves, Â. G. C. (2018). Do

- emotions influence the motivations and preferences of keepers of stingless bees? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 1–11.
<https://doi.org/10.1186/s13002-018-0246-3>
- Cid Aguayo, B. (2011). Agroecología y agricultura orgánica en Chile: Entre convencionalización y ciudadanía ambiental. *Agroalimentaria*, 17 (32), 15–27.
 Retrieved from https://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/33307/1/art1_cid_aguayo_r32.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018a). Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Perspectiva regional y de derechos humanos. In S. Huenchuan (Ed.), *Prólogo* (pp. 14–15). Santiago.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018b). Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Perspectiva regional y de derechos humanos. In S. Huenchuan (Ed.), *Cambio demográfico, disparidades y convergencias regionales* (pp. 30–31). Santiago.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018c). Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Perspectiva regional y de derechos humanos. In S. Huenchuan (Ed.), *Los derechos humanos en un contexto de envejecimiento y la protección de los derechos de las personas mayores* (pp. 89–103). Santiago.
- Constitución de la República de Ecuador. (2008). *Constitución del ecuador. Registro Oficial*. Retrieved from http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- de Bruin, S., Oosting, S., van der Zijpp, A., Enders-Slegers, M.-J., & Schols, J. (2010). The concept of green care farms for older people with dementia. *Dementia*, 9(1),

79–128. <https://doi.org/10.1177/1471301209354023>

- de la Cruz, R. (2008). Conocimiento Tradicional y Plantas Útiles en el Ecuador: valoración, protección y legislación. *Conocimiento Tradicional y Plantas Útiles Del Ecuador Saberes y Prácticas*, 31–48. Retrieved from https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=HZU_zQ0H3jMC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Conocimiento+tradicional&ots=if44eWdPNC&sig=e4pzCkALg5HgqbIh66BIpnHtY0w#v=onepage&q=Conocimiento+tradicional&f=false
- Del Rosario, M., Anderson, P., & Calderón, V. (2000). Microbiología alimentaria: Metodología analítica para alimentos y bebidas. In *Recuento de microorganismo aerobios mesófilos* (2nd ed., pp. 13–15). Madrid.
- Escobar Borja, S. S. (2016). *DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE PLOMO Y CADMIO EN FRUTILLA (Fragaria ananassa) Y TOMATE (Solanum lycopersicum) EN EL QUINCHE TRABAJO*. Universidad Central del Ecuador.
- Espinoza, M. (2014). *Frecuencia de aislamiento y número de Coliformes totales, Coliformes fecales, Escherichia coli, Staphylococcus aureus y hongos en ensaladas de frutas que se expenden en el mercado Zonal Palermo, mercado Central y establecimientos del Centro Cívico de la*. Universidad Nacional de Trujillo.
- FAO, OPS, WFP, & UNICEF. (2018a). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. In *Dimensiones de la seguridad alimentaria y nutricional* (pp. 36–41). Santiago. [https://doi.org/ISBN 978-92-5-309608-4](https://doi.org/ISBN%20978-92-5-309608-4)
- FAO, OPS, WFP, & UNICEF. (2018b). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. In *Desigualdad y sistemas alimentarios: oportunidades para garantizar una alimentación adecuada a todas las personas*

- (pp. 86–105). SANTIAGO.
- Fernández, V. J. (2016). *AGRICULTURA URBANA Y SU APOORTE CONTRA EL EFECTO INVERNADERO EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA SEDE CUENCA*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Ferris, J., Norman, C., & Sempik, J. (2001). People, Land and Sustainability: Community Gardens and the Social Dimension of Sustainable Development. *Social Policy & Administration*, 35(5), 559–568.
<https://doi.org/10.1111/1467-9515.t01-1-00253>
- Galarza, J. L. (2017). *Determinación de la concentración de elementos contaminantes y bacterias patógenas presentes en un sistema de agricultura urbana compuesto por hortalizas, implementado en la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Galbán, P. A., Soberats, F. J. S., & Navarro, A. M. D. (2007). Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor, 33(1), 1–17.
- García, A., & Pérez, J. (2016). Marco conceptual de la medición de seguridad alimentaria (SA): Análisis comparativo y crítico de algunas métricas. *Agroalimentaria*, 22, 30.
- García Estarrón, E. J. (2008). *EL PROCESO DE EXPANSIÓN URBANA Y SU IMPACTO EN EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE JUÁREZ, CHIHUAHUA*. CICESE.
- García, G. (2014). Seguridad, higiene y gestión de la calidad alimentaria. In S. A. SÍNTESIS (Ed.), *Seguridad alimentaria. Aplicación de las buenas prácticas de manipulación de alimentos* (pp. 162–168). Madrid.
- Garrido, M. L., Alleyne Veitia, S., de Armas Guillen, T., Collazo García, O., Jiménez Chacón, J., Álvarez Prieto, M., ... Rodríguez Nodals, A. (2013). Procedimiento

- analítico para la determinación de metales pesados en zanahoria y espinaca cultivadas en organopónicos urbanos. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(1), 20–26. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000100004
- Gobbens, R. J. J., Van Assen, M. A. L. M., Luijkx, K. G., & Schols, J. M. G. A. (2012). The predictive validity of the tilburg frailty indicator: Disability, health care utilization, and quality of life in a population at risk. *Gerontologist*, 52(5), 619–631. <https://doi.org/10.1093/geront/gnr135>
- Gobbens, R. J. J., van Assen, M. A. L. M., Luijkx, K. G., Wijnen-Sponselee, M. T., & Schols, J. M. G. A. (2010). The tilburg frailty indicator: Psychometric properties. *Journal of the American Medical Directors Association*, 11(5), 344–355. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2009.11.003>
- Gordillo, G., & Méndez, O. (2013). SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA. In FAO (Ed.), *SEGURIDAD ALIMENTARIA, SOBERANÍA ALIMENTARIA, DERECHO A LA ALIMENTACIÓN: PRECISIÓN DE CONCEPTOS* (p. 2).
- Gutiérrez-Praena, D., Jos, A., Pichardo, S., Puerto, M., Sánchez-Granados, E., Grilo, A., & Cameán, A. (2009). Revista de toxicología organo oficial de la Asociacion Española de Toxicologia. *Revista de Toxicología*, 26(2–3), 87–92. Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/919/91922305/%0Ahttp://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91913002002>
- Gutiérrez, J. (2015). *Diseño de bloques al azar*.
- Hart, T. G. B. (2009). Exploring definitions of food insecurity and vulnerability: Time to refocus assessments. *Agrekon*, 48(4), 362–383. <https://doi.org/10.1080/03031853.2009.9523832>
- Holland, J. M., James, L., Stevenson, D. R. W., Kor, L., Douma, J. C., Crowley, L., &

- Smith, B. M. (2017). Semi-natural habitats support biological control, pollination and soil conservation in Europe. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(4). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0434-x>
- Hoyos, Marlon; Guerrero, A. (2014). BIOACUMULACIÓN DE PLOMO Y CADMIO EN Brassica oleracea SUBSP. CAPITATA (L.) METZG. Y Raphanus sativus L. *Universidad Nacional De Trujillo*, 70–82.
- Jay, J., Loessner, M., & Golden, D. (2009a). Microbiología moderna de los alimentos. In Springer Science & Business Media (Ed.), *Historia de los microorganismos de los alimentos* (7th ed., pp. 3–4). Zaragoza.
- Jay, J., Loessner, M., & Golden, D. (2009b). Microbiología moderna de los alimentos. In Springer Science & Business Media (Ed.), *Toxonomía, papel y significado de los microorganismos de los alimentos* (5th ed., pp. 13–14). Zaragoza.
- Jay, J., Loessner, M., & Golden, D. (2009c). Microbiología moderna de los alimentos. In Springer Science & business Media (Ed.), *Indicadores de la calidad y seguridad microbianas de los alimentos* (5th ed., pp. 476–478). Zaragoza.
- Jungmair, J. A., & Meixner, O. (2017). Green care day care for the elderly on Austrian farms. *ECONOMIA AGRO-ALIMENTARE*, (1), 151–168. <https://doi.org/10.3280/ECAG2017-001007>
- Lavell, A. (1996). Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problema y conceptos: Hacia la definición de una agenda de investigación. *Ciudades En Riesgo Degradación Ambiental, Riesgo Urbano y Desastres*, 12–42.
- Lemaître, H., & Gállego, J. (2012a). El huerto ecológico en macetas. In *Contenedores para hortalizas; Tierra y sustrato; Fertilizantes y abonos; El riego*; (2nd ed., pp. 17–52). Barcelona.
- Lemaître, H., & Gállego, J. (2012b). El huerto ecológico en macetas. In *Fertilizantes y*

- abonos* (2nd ed., p. 42). Barcelona.
- Lemaître, H., & Gállego, J. (2012c). El huerto ecológico en macetas. In *Cada hortaliza en su temporada* (2nd ed., p. 62). Barcelona.
- Lemaître, H., & Gállego, J. (2012d). El huerto ecológico en macetas. In *Cada hortaliza en su temporada* (2nd ed., p. 63). Barcelona.
- Lemaître, H., & Gállego, J. (2012e). El huerto ecológico en macetas. In *Remedios ecológicos* (2nd ed., p. 91). Barce.
- Liu, P., Ravenscroft, N., Harder, M. K., & Dai, X. (2016). The knowledge cultures of changing farming practices in a water town of the Southern Yangtze Valley, China. *Agriculture and Human Values*, 33(2), 291–304. <https://doi.org/10.1007/s10460-015-9607-x>
- Madigan, M., Martinko, J., Dunlap, P., & Clark, D. (2009). Brock Biología de los microorganismos. In M. Romo (Ed.), *Ecosistemas microbianos* (12th ed., p. 745). Madrid.
- Meena, R. P., & Jha, A. (2017). CONSERVATION AGRICULTURE FOR CLIMATE CHANGE RESILIENCE. In *Microbes for Climate Resilient Agriculture* (pp. 165–190). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119276050.ch8>
- Mejía Fajardo, W. (2017). *El cuidado del adulto mayor en los centros gerontológicos, Cristo Rey y Abuelitos en Acción*.
- Moyano, E. (2014). La Agricultura familiar revisitada. Una mirada a la agricultura como factor de desarrollo social y económico. *Ambienta*, 107, 6–18. Retrieved from http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM/Ambienta_2014_107_8_18.pdf%0Ahttp://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Di

namicas/secciones/articulos/Moyano14.htm

Núñez, A., Martínez, S., Moreno, S., Cárdenas, M. L., García, G., Hernández, J. L., ...

Castillo, I. (2008). *Determinación de metales pesados (aluminio, plomo, cadmio y níquel) en rábano (Raphanus sativus L.), brócoli (Brassica oleracea L. var. italica) y calabacín (Cucurbita pepo L. var. italica)*. Mexico.

Onofre, D. (2015). *Seguridad alimentaria en el Ecuador y la provincia del Carchi, caso de estudio y medición de escala del componente de acceso de inseguridad alimentaria en las áreas rurales del cantón Mira*. Universidad Católica del Ecuador. Retrieved from [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10537/SEGURIDADALIMENTARIA CASO DE ESTUDIO Y MEDICION DE HAFIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10537/SEGURIDADALIMENTARIA_CASO_DE_ESTUDIO_Y_MEDICION_DE_HAFIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Oswaldo, C., & Quiroz, A. (2009). Actividades de la vida diaria en adultos mayores: la experiencia de dos grupos focales. *Psicología y Salud*, 19(642), 289–293. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Christian_Acosta-Quiroz/publication/242464116_Actividades_de_la_vida_diaria_en_adultos_mayores_la_experiencia_de_dos_grupos_focales_1_Daily_activities_of_aged_people_The_experience_of_two_focal_groups/links/5a57ac1c0f7

Pardos, J. A. (2014). Respuestas de las plantas al anegamiento del suelo. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 13(S1), 101. <https://doi.org/10.5424/srf/200413s1-00858>

Paterson, D. L. (2006). Resistance in gram-negative bacteria: Enterobacteriaceae. *American Journal of Infection Control*, 34(5 SUPPL.), 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2006.05.238>

Pauro, J. J., Gonzáles, F., Gamarra, B. M., Pauro, J. R., Mamani, F., & Huerta, R. B.

- (2011). Plantas Alimenticias, Medicinales Y Biocidas De Las Comunidades De Muñani Y Suatia, Provincia De Lampa (Puno-Perú) Food, Medicinal and Biocide Plants of Muñani and Suatia Communities, Province of Lampa (Puno-Perú). *Ecología Aplicada*, 10(1), 2011.
- Paz, R., Jara, C., & Nazar, P. (2013). Economía social y agricultura familiar. la experiencia de la Feria De Villa Río Hondo (Argentina). *Cayapa*, 13(25), 53–74.
- Pedraza, D. F. (2003). Seguridad alimentaria familiar. *Salud Pública y Nutrición*, 4(2).
- Pérez, G., & Velázquez, C. (2013a). Huerto urbano sostenible. In *¿Qué es un huerto urbano?* (pp. 19–20). Madrid.
- Pérez, G., & Velázquez, C. (2013b). Huerto urbano sostenible. In *¿Qué necesito antes de empezar?* (pp. 39–58). Madrid.
- Pérez, G., & Velázquez, C. (2013c). Huerto urbano sostenible. In *¿Qué tipo de plantas puedo cultivar?* (pp. 145–185). Madrid.
- Pérez, G., & Velázquez, C. (2013d). Huerto urbano sostenible. In *Lucha integral* (pp. 242–244). Madrid.
- Pérez, G., & Velázquez, C. (2013e). Huerto urbano sostenible. In *Lucha integral* (pp. 238–242). Madrid.
- Proaño, V., Bleuze, S., & Carvajal, J. (2015). Seguridad alimentaria, soberanía alimentaria y gobiernos territoriales. *Seguridad Alimentaria: Responsabilidad de Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales*, 2, 167–168.
- Raquel, G., & Real-avil, K. (2019). ICT for Agriculture and Environment, 901, 68–76. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-10728-4>
- Rivera, D., Obón, C., Verde, A., Fajardo, J., Alcaraz, F., Carreño, E., ... Laguna, E. (2014). El huerto familiar repositorio de cultura y recursos genéticos, tradición e innovación. *Ambienta*, 107, 20–39. <https://doi.org/10.1111/j.1365->

- Rivière-Cinamond, A., Santandreu, A., Luján, A., Mertens, F., Espinoza, J. O., Carpio, Y., ... Gabastou, J. M. (2018). Identifying the social and environmental determinants of plague endemicity in Peru: Insights from a case study in Ascope, la Libertad. *BMC Public Health*, 18(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5062-0>
- Rodriguez Fuente, H., & Rodriguez Absi, J. (2015). MÉTODOS DE ANÁLISIS DE SUELOS Y PLANTAS: Criterios de interpretación. In *Métodos de análisis de plantas* (3rd ed., p. 145). Mexico.
- Rodríguez Hernández, C. (2000). *Plantas contra plagas: potencial práctico de ajo, anona, nim, chile y tabaco*. (RAPAM, Ed.). Estado de México.
- Rodriguez, J., Monar, J., & Andrade, X. (2010). El uso de biocidas botánicos para el control de plagas en agricultura urbana. *Revista Alternativas*, 11(15), 76.
- Rogge, N., Theesfeld, I., & Strassner, C. (2018). Social sustainability through social interaction-A national survey on community gardens in Germany. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su10041085>
- Romero Ledezma, K. P. (2013). Contaminación Por Metales Pesados. *Revista Científica Ciencia Médica*, 12(1), 45–46. Retrieved from http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v12n1/v12n1_a13.pdf
- Salcedo, S. (2005). Políticas de Seguridad Alimentaria en los Países de la Comunidad Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela. In *El marco teórico de la seguridad alimentaria* (pp. 3–4). Santiago.
- Schwartz, F., & Gálvez, E. (1980). Problemas de Producción del Fríjol: Enfermedades, Insectos, Limitaciones Edáficas y Climáticas de *Phaseolus vulgaris*. In *Problemas Miceláneos* (Victoria, p. 333). Cali.

- Solares Castillo, E. (2007). *HISTORIA DE LA ECOLOGÍA*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Soliz, D. (2014). Norma Técnica Poblacion Adulta Mayor, 1–49.
- Sorias Carreras, S., & Sorias Ruiz-Orgarrio, S. (2012a). Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control. In *Características generales sobre plagas* (Paraninfo, pp. 34–35).
- Sorias Carreras, S., & Sorias Ruiz-Orgarrio, S. (2012b). Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control. In *Características generales sobre plagas* (Paraninfo, p. 50).
- Sorias Carreras, S., & Sorias Ruiz-Orgarrio, S. (2012c). Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control. In *Características generales sobre enfermedades* (Paraninfo, p. 11).
- Stanko, H., & Naylor, L. (2018). Facilitating (?) urban agriculture in Philadelphia: sustainability narratives in the inequitable city. *Local Environment*, 23(4), 468–484. <https://doi.org/10.1080/13549839.2018.1431615>
- Toledo, V. M. (2005). La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales. *LEISA, Revista de Agroecología*, 16–19.
- Toledo, V. M. (2012). La agroecologia en Latinoamerica: tres revoluciones, una misma transformacion. *Agroecología*, (6), 37–46. Retrieved from <http://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2056/servlet/articulo?codigo=4116060&info=resumen&idioma=ENG>
- Vallance, S., Perkins, H. C., & Dixon, J. E. (2011). What is social sustainability? A clarification of concepts. *Geoforum*, 42(3), 342–348. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.01.002>
- Van Haeff, J., & Berlijn, J. (2015). Horticultura. In *Control sanitario* (4th ed., pp. 120–

123). México D.F.

Vélez Bravo, A. P., & Ortega González, J. E. (2013). Determinación de coliformes totales y E. Coli en muestras de lechuga expandidas en cuatro mercados de la ciudad de Cuenca. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/4301>

Vorraber, L. B., Sebastián, M., Fernández, E., & Scófano, M. (2014). Ecología urbana : diseño de espacios productivos comunitarios y evaluación de condiciones del medio de crecimiento y asociación de especies Resumen. *Multequina*, 23(2), 65–74.

Zúñiga Ochoa, P. (2018). *El abandono del adulto mayor dentro de su entorno familiar*.