

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DIRIGIDO**

**DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE LA  
IMPLEMENTACIÓN DE HUERTOS URBANOS EN LA  
URBANIZACIÓN ILLAMPU, DISTRITO TRES DE LA CIUDAD DE EL  
ALTO**

**MARTHA LARISA SANCHEZ CARDENAS**

**La Paz- Bolivia  
2022**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**DETERMINACIÓN DE LA FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DE  
HUERTOS URBANOS EN LA URBANIZACIÓN ILLAMPU, DISTRITO TRES DE  
LA CIUDAD DE EL ALTO**

Trabajo Dirigido presentado como requisito  
parcial para optar el Título de  
Ingeniero Agrónomo

**MARTHA LARISA SANCHEZ CARDENAS**

**Asesora:**

Ing. Ph. D.: Carmen Rosa del Castillo Gutierrez .....

**Revisor (es):**

Ing. M. Sc. Gladys Jaqueline Chipana Mendoza .....

Ing. M. Sc. Medardo Wilfredo Blanco Villacorta .....

**Aprobado:**

Presidente Tribunal Examinador .....

**La Paz- Bolivia  
2022**

## DEDICATORIA

A mi Gabriel.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los docentes que en su momento fueron parte de mi formación en especial al Ing. Félix Rojas.

A mi tutora Ph. D. Carmen del Castillo por su acertada colaboración.

A los revisores Ing. M. Sc. Gladys Chipana e Ing. M. Sc. Medardo Wilfredo Blanco Villacorta por las observaciones que enriquecieron este trabajo.

A mi esposo Oscar Loayza por su apoyo y empuje.

## CONTENIDO

ÍNDICE DE TEMAS .....	i
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii

## ÍNDICE DE TEMAS

	Página
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.2.1. Justificación técnica .....	2
1.2.2. Justificación económica .....	3
1.2.3. Justificación social .....	3
1.2.4. Justificación ambiental .....	4
1.2.5. Justificación institucional .....	5
1.3. OBJETIVOS .....	5
1.3.1. Objetivo general .....	5
1.3.2. Objetivos específicos .....	5
1.4. METAS .....	5
II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. MARCO REFERENCIAL .....	6
2.2. MARCO CONTEXTUAL.....	8
2.3. CONTEXTO NORMATIVO .....	9
2.3.1. Decreto Supremo 2167.....	9
2.3.2. Ley 144 .....	10

2.3.3. Ley 338.....	10
2.3.4. Ley Municipal 321.....	10
2.4. MARCO CONCEPTUAL .....	11
2.4.1. Seguridad alimentaria .....	11
2.4.1.1. Disponibilidad .....	12
2.4.1.2. Consumo y utilización biológica .....	12
2.4.1.3. Estabilidad .....	12
2.4.1.4. Acceso y control .....	13
2.4.2. Seguridad Alimentaria en Bolivia .....	13
2.4.3. Agricultura urbana y periurbana .....	16
2.4.3.1. Agricultura urbana .....	19
2.4.3.2. Agricultura periurbana .....	20
2.4.4. Beneficios de la agricultura urbana .....	20
2.4.4.1. Ambientales .....	20
2.4.4.2. Nutritivos .....	21
2.4.4.3. Generación de empleos .....	21
2.4.4.4. Reciclaje de residuos urbanos .....	21
2.4.4.5. Creación de cinturones verdes .....	22
2.4.5. Tipos de huertos .....	22
2.4.5.1. Huertos públicos .....	22
2.4.5.2. Huertos educativos .....	22
2.4.5.3. Huertos terapéuticos .....	22
2.4.5.4. Huertos ornamentales .....	23
2.4.5.5. Huertos ecológicos .....	23
2.4.6. Parámetros para implementar huertos urbanos .....	23
2.4.6.1. Ubicación del huerto .....	23
2.4.6.2. La tierra .....	24
2.4.6.3. Los abonos .....	24

2.4.6.4. Espacio donde plantar .....	25
2.4.6.5. Siembra .....	25
2.4.6.6. Riego .....	25
2.4.6.7. Distribución de plantas en el huerto .....	26
2.4.7. Especies vegetales adecuadas para huertos urbanos...	27
2.4.8. Importancia del huerto urbano familiar .....	28
2.4.9. Importancia del consumo de hortalizas .....	29
2.4.10. Actividades agrícolas en distritos productivos de la ciudad de El Alto .....	30
2.4.10.1. Áreas cultivadas y tipo de producción	30
2.4.10.2. Ciclos productivos	31
2.4.10.3. Rendimiento y volúmenes de producción	32
2.4.11. Agricultura urbana en la ciudad de El Alto	34
2.4.11.1. Superficie destinada a la producción para una agricultura urbana .....	34
2.4.11.2. Especies producidas en la agricultura urbana y su destino .....	34
2.4.11.3. Producción y rendimiento de la agricultura urbana .....	35
2.4.11.4. Destino de la producción de la agricultura urbana .....	35
III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA .....	36
3.1. MATERIALES Y MÉTODOS .....	36
3.1.1. Localización y ubicación .....	36
3.1.2. Características del lugar .....	37
3.1.2.1. Fisiografía .....	38
3.1.2.2. Suelos .....	39
3.1.2.3. Clima .....	39
3.1.2.4. Idiomas .....	39
3.1.3. Materiales .....	39

3.2. METODOLOGÍA GENERAL .....	40
3.2.1. Enfoque .....	40
3.2.2. Tipo de estudio .....	40
3.2.3. Técnicas .....	40
3.2.4. Población .....	42
3.2.5. Muestra .....	42
3.3. METODOLOGÍA ESPECÍFICA.....	42
3.3.1. Plan y estrategia de implementación .....	42
3.4. VARIABLES DE RESPUESTA .....	45
IV. SECCIÓN PROPOSITIVA.....	47
4.1. ASPECTOS PROPOSITIVOS DEL TRABAJO DIRIGIDO .....	47
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	47
4.2.1. Predisposición para implementar un programa de .....	47
4.2.1.1 Generación de recursos económicos en casa ...	50
4.2.1.2. Conocimiento de producción agrícola .....	50
4.2.1.3. Disponibilidad de espacio en viviendas .....	51
4.2.1.4. Interés en implementar huertos urbanos.....	52
4.2.1.5. Disponibilidad de tiempo para atención de un huerto urbano .....	52
4.2.2. Conocimiento sobre el manejo de huertos urbanos .....	53
4.2.2.1. Experiencia en manejo de cultivos hortícolas...	54
4.2.2.2. Comercialización de productos agrícolas .....	55
4.2.3. Importancia de implementar huertos urbanos .....	56
4.2.3.1. Importancia económica .....	57
4.2.3.2. Importancia nutricional .....	58
4.2.3.3. Importancia social .....	59
4.2.4. Propuesta para implementar huertos urbanos generadores de ingresos económicos .....	60
V. SECCIÓN CONCLUSIVA.....	68



5.1. LOGRO DE METAS .....	68
5.2. CONCLUSIONES .....	68
5.3. RECOMENDACIONES .....	69
VI. BIBLIOGRAFÍA .....	71
ANEXOS .....	75

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Sistemas utilizados en la agricultura urbana y periurbana de América Latina y El Caribe .....	18
Cuadro 2. Superficies cultivadas por cultivo, en las comunidades rurales del Municipio de El Alto .....	30
Cuadro 3. Superficie cultivada con y sin riego .....	30
Cuadro 4. Rotación de cultivos .....	31
Cuadro 5. Rendimiento en toneladas por hectárea, por cultivo en las comunidades rurales .....	32
Cuadro 6. Producción en toneladas por cada cultivo en las comunidades rurales .....	32
Cuadro 7. Principales especies producidas por la agricultura urbana en la ciudad de El Alto .....	34
Cuadro 8. Producción y rendimiento en la agricultura urbana .....	35
Cuadro 9. Descripción de variables, indicadores y escalas .....	46
Cuadro 10. Distribución absoluta y porcentual de los resultados obtenidos para 5 variables discretas, referidas a la predisposición de implementar un programa de huertos urbanos. ....	
Cuadro 11. Distribución absoluta y porcentual de los resultados obtenidos para 2 variables discretas referidas al conocimiento sobre el manejo de huertos urbanos. ....	55
Cuadro 12. Distribución absoluta y porcentual de respuestas obtenidas para 3 variables discretas referidas a la importancia de implementar huertos urbanos. ....	58
Cuadro 13. Detalle de tamaño de macetas para diferentes especies vegetales .....	62

Cuadro 14	Detalle de materiales, mano de obra y otros insumos para la construcción de un invernadero modelo.....	65
Cuadro 15	Calendario de siembra en invernadero modelo.....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución gráfica de los productos consumidos por pobladores del departamento de La Paz. ....	15
Figura 2. Agricultura urbana y periurbana, según su situación .....	17
Figura 3. Superficie de terreno utilizado en la producción .....	34
Figura 4. Destino de la producción de la agricultura urbana .....	35
Figura 5. Ubicación de la Urbanización Illampu en el Distrito 3 de la Ciudad de El Alto .....	37
Figura 6. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la generación de ingresos económicos mediante la implementación de huertos urbanos.....	50
Figura 7. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto al conocimiento en producción agrícola .....	51
Figura 8. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la disponibilidad de espacio en viviendas para la instalación de un huerto urbano .....	52
Figura 9. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto al interés familiar para implementar un huerto urbano .....	53
Figura 10. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la disponibilidad de tiempo para implementar un huerto urbano familiar .....	54
Figura 11. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la experiencia en el manejo de cultivos hortícolas	56
Figura 12. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la experiencia en comercialización de productos agrícolas.....	57
Figura 13. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la importancia económica de implementar un huerto urbano .....	59

Figura 14.	Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la importancia nutricional de implementar un huerto urbano .....	60
Figura 15.	Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la importancia social de implementar un huerto urbano .....	61
Figura 16.	Dimensiones recomendadas para un invernadero modelo destinado a la producción de vegetales de alto valor nutritivo.	67
Figura 17.	Tipos de compostador domiciliario recomendados: a) Compostador de malla de alambre; b) y c) Compostador de madera	68

### ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Especies vegetales sembradas en almacigo y en macetas de plástico reciclado .....	63
Fotografía 2.	Distribución de vegetales en áreas específicas por especie, en un huerto jardín modelo .....	64
Fotografía 3.	Proceso de construcción de un invernadero modelo para la producción local de hortalizas, granos y legumbres.....	66
Fotografía 4.	Invernadero en producción de hortalizas, granos y legumbres .....	66

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Encuesta para la implementación de huertos urbanos en la urbanización Illampu de la ciudad de El Alto .....	79
Anexo 2.	Proceso de construcción de un invernadero modelo para un Huerto Urbano .....	81

## RESUMEN

La agricultura urbana y periurbana, se refiere a las prácticas agrícolas que se llevan dentro de los límites o en los alrededores de las ciudades de todo el mundo e incluye la producción, y en algunos casos el procesamiento de productos agropecuarios, pesqueros y forestales (Zaar, 2011). La producción de alimentos saludables como resultado de la aplicación de agricultura urbana se constituye en una alternativa indispensable en ciudades de crecimiento acelerado como la ciudad de El Alto, que necesitan asegurar la alimentación y nutrición de sus pobladores. Para dar alternativas en el acceso a alimentos nutritivos y saludables para las familias, se planteó este trabajo dirigido con el propósito de determinar la factibilidad de la implementación de huertos urbanos en la Urbanización Illampu situado en el Distrito tres de la ciudad de El Alto. El trabajo consistió en la interacción con una población muestra constituido por 57 habitantes de esta urbanización (jefes de familia o responsables del hogar) mediante entrevistas y encuestas sobre 10 variables identificadas y priorizadas: económica, conocimiento, espacio, interés, prácticas agrícolas, prácticas de comercialización, importancia económica, importancia nutricional e importancia social. Los resultados de este trabajo indican el 74% de los encuestados entre jóvenes, adultos y adultos mayores comprendidos entre 23 a 60 años de edad, no están convencidos de que la implementación de huertos en sus casas pueda generar ingresos económicos para sus familias. El 70% de las personas encuestadas tienen conocimiento práctico de manejo agronómico de hortalizas, que fue adquirido en los años de vivencia y relacionamiento con sus comunidades. Similarmente, el 84% de la población, indicaron que tienen disponibilidad de espacio en casa para implementar un huerto hortícola orgánico, mencionaron tener espacio en sus patios, terrazas y en jardines. Mientras que el 53% de los encuestados tiene actitud positiva e interés para la implementación de huerto urbano, que puede atribuirse a la experiencia en manejo de cultivos que uno posee y a la disponibilidad de espacio que tienen en sus viviendas. Contrariamente, el 47% de las personas no tiene interés en implementar un huerto urbano para la producción familiar de hortalizas y raíces, que puede atribuirse a la falta de experiencias en manejo de cultivos, asociado al temor de invertir tiempo y recursos

en algo poco conocido para ellos. Las personas adultas, jubiladas, con alguna experiencia en manejo de cultivos en campo (58%) manifestaron tener disponibilidad de tiempo para la atención de un huerto urbano que podría instalarse en sus viviendas, en cambio, las personas, jóvenes y adultas en edad económicamente activa (42%), manifestaron no disponer de tiempo para manejar cultivos agrícolas en sus viviendas, indican tener otras actividades prioritarias que ocupan su tiempo, como labores del hogar, cuidado de sus hijos, comercio informal y estudios universitarios. El 81% de las personas encuestadas tiene alguna experiencia en producción agrícola a campo abierto, muy pocos en producción de huertos urbanos. Un porcentaje elevado de las personas encuestadas (74%) mencionaron tener alguna experiencia en prácticas de comercialización de productos agrícolas. Las personas que tienen alguna experiencia en producción agrícola, también poseen alguna experiencia en almacenamiento y comercialización de los productos. La tendencia general de los resultados muestra que los habitantes de la Urbanización Illampu consideran importante la implementación de huertos urbanos porque serán una fuente nutricional para sus familias y también serán otra forma de socializar entre vecinos. Sin embargo, no están convencidos que esta iniciativa se constituya en una fuente de ingresos para sus familias. La predisposición y conocimiento de los habitantes de esta urbanización es favorable para elaborar un proyecto o programa de implementación de huertos urbanos, en el que se incluya un fuerte componente de capacitación y sensibilización en el manejo técnico de huertos urbanos familiares enfatizando en la importancia nutricional y económica de estas iniciativas productivas.



## ABSTRACT

Urban and peri-urban agriculture refers to agricultural practices that take place within or around cities around the world and includes the production, and in some cases the processing, of agricultural, fishery and forestry products (Zaar , 2011). The production of healthy food as a result of the application of urban agriculture constitutes an indispensable alternative in rapidly growing cities such as the city of El Alto, which need to ensure the food and nutrition of its inhabitants. To provide alternatives in access to nutritious and healthy food for families, this directed work was proposed with the purpose of determining the feasibility of the implementation of urban gardens in the Illampu Urbanization located in District three of the city of El Alto. The work consisted of the interaction with a sample population made up of 57 inhabitants of this urbanization (heads of families or heads of households) through interviews and surveys on 10 variables identified and prioritized: economic, knowledge, space, interest, agricultural practices, commercialization, economic importance, nutritional importance and social importance. The results of this work indicate that 74% of the respondents among young people, adults and older adults between 23 and 60 years of age, are not convinced that the implementation of orchards in their homes can generate economic income for their families. 70% of the people surveyed have practical knowledge of agronomic management of vegetables, which was acquired in the years of experience and relationship with their communities. Similarly, 84% of the population indicated that they have availability of space at home to implement an organic vegetable garden, they mentioned having space in their patios, terraces and gardens. While 53% of the respondents have a positive attitude and interest in the implementation of an urban garden, which can be attributed to the experience in crop management that one has and the availability of space in their homes. Contrarily, 47% of people have no interest in implementing an urban garden for the family production of vegetables and roots, which can be attributed to the lack of experience in crop management, associated with the fear of investing time and resources into something little known to them. Adults, retired, with some experience in managing crops in the field (58%) stated that they had time availability to care for an urban garden that could be installed in their homes, on the

other hand, people, young people and adults of economic age active (42%), stated they do not have time to manage agricultural crops in their homes, they indicate having other priority activities that occupy their time, such as housework, child care, informal trade and university studies. 81% of the people surveyed have some experience in open field agricultural production, very few in urban orchard production. A high percentage of the people surveyed (74%) mentioned having some experience in marketing practices for agricultural products. People who have some experience in agricultural production also have some experience in storing and marketing the products. The general trend of the results shows that the inhabitants of the Illampu Urbanization consider the implementation of urban gardens important because they will be a nutritional source for their families and will also be another way of socializing among neighbors. However, they are not convinced that this initiative will become a source of income for their families. The predisposition and knowledge of the inhabitants of this urbanization is favorable to develop a project or program for the implementation of urban gardens, which includes a strong component of training and awareness in the technical management of family urban gardens, emphasizing the nutritional importance and economy of these productive initiatives.

## **I. INTRODUCCIÓN**

El consumo de alimentos es parte de la sociedad está compuesto básicamente por carbohidratos, de los cuales, la mayoría están elaborados con conservantes, colorantes, estabilizantes, dejando al organismo predispuesto a inflamaciones a nivel celular por el exceso de azúcares que condicionan la aparición de enfermedades (FAO, 2011).

En la ciudad de El Alto la experiencia con producción de alimentos orgánicos en huertos urbanos no es nueva, en años anteriores el gobierno municipal y la FAO desarrollaron un proyecto para promover la producción y consumo de verduras, que mejoren la alimentación de las familias (FAO, 2017).

Con el propósito de continuar con esta acertada iniciativa se planteó este estudio que busca conocer la predisposición de las familias a implementar huertos urbanos como estrategia para acceder a alimentos sanos y saludables; asimismo, se busca conocer el nivel de conocimiento referido a implementación de huertos en espacios reducidos. Para cumplir con los objetivos se realizaron encuestas y entrevistas a familias de la urbanización Illampu del Distrito 3 de la ciudad de El Alto.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La situación de la seguridad alimentaria, soberanía alimentaria, derecho a alimentación inocua ha llevado a una serie de reuniones de instituciones a nivel nacional e internacional a desarrollar estrategias para reducir el riesgo de la población a no acceder a alimentos saludables, por su situación económica, accesibilidad, disponibilidad y haciendo de esta una población vulnerable.

Los proyectos desarrollados en la ciudad de El Alto por la FAO-Reino Belga permitieron sensibilizar a esta población a participar en implementación de Huertos Urbanos o de micro huertos en zonas periurbanas, posteriormente capacitarse en todas las prácticas de manejo agrícola, también a un nivel de organización que les permita funcionar de manera conjunta, conocer los beneficios de consumo de hortalizas libres de plaguicidas, acceder a alimentos saludables y a tener un ingreso económico sin dejar de lado la atención de la familia (Panandes, 2007).

Los reportes FAO del año 2007 indican que la ciudad de El Alto cuenta con una población de más de 1 millón de habitantes, de los cuales el 34,7 % vivía en extrema pobreza, y que 3 de cada 10 niños padecía desnutrición infantil, (1:09). En esa gestión representantes del Ministerio de Salud indicaron que “la pobreza lleva a la desnutrición y la desnutrición agrava la pobreza”. Por otro lado, funcionarios de FAO en Bolivia indicaron que existe voluntad de parte del gobierno para coordinar temas de acceso a alimentos y eliminar la desnutrición (Panandes, 2007).

Luego de la aplicación de políticas gubernamentales, se registró un cambio favorable que se reporta en la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (EDSA 2016). Según esta encuesta, en Bolivia se redujo la desnutrición crónica del 32.3% al 16% en niños menores de 5 años, en todo el país. En caso de los niños de 6 a 23 meses de edad, la desnutrición crónica se redujo del 25.1% al 15.2%. Asimismo, los datos presentados por la Encuesta de Evaluación de Salud y Nutrición (ESNUT 2012), situó a Bolivia entre los países que cumplieron con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM1), es decir, que hasta la gestión 2015 se disminuyó a la mitad el porcentaje de personas que padecen hambre. Para continuar con esta labor, el Gobierno Central conformó el Consejo Nacional de Alimentación y Nutrición con la participación de 10 ministerios, también se impulsó el Programa Multisectorial Desnutrición Cero, la Ley N°775 de Promoción de la Alimentación Saludable, entre otras iniciativas. En el caso del departamento de La Paz, la desnutrición crónica descendió del 19,3% al 14,7% en menores de 5 años. Caso similar sucede con los menores de 2 años, sector de la población que en 2014 registró un 17,5% en desnutrición crónica, cifra que descendió al 12,6% hasta el 2016 (INE, 2017).

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

### **1.2.1. Justificación técnica**

Las actividades dentro de un huerto urbano buscan la obtención de alimentos sanos y nutritivos, y por lo general lo llevan a cabo personas de todas las condiciones socioeconómicas que están informadas sobre los beneficios de cultivar sus alimentos libres de sustancias tóxicas. A nivel de implementación técnica, el tema propuesto no requiere de mayores recursos, la socialización sobre implementación

y beneficios de construcción de huertos urbanos requiere de voluntad de los vecinos para participar en reuniones informativas.

### **1.2.2. Justificación económica**

La puesta en marcha de un huerto a nivel familiar es de bajo presupuesto, la propuesta es implementación de huertos en recipientes que a menudo se los desecha, botellas de plástico, cajas de fruta, juguetes en desuso, llantas, y demás recipientes que permitan crecimiento de hortalizas.

Las diferentes fuentes consultadas indican que la agricultura urbana es una herramienta para generar fuente de ingresos económicos sin dejar de lado la atención de la familia, incluso en los tiempos que la humanidad atraviesa por la pandemia de COVID – 19 y se necesita elevar defensas mediante el consumo de minerales y vitaminas.

La ciudad de El Alto, considerada como la capital más alta del mundo (4.150 msnm), tiene mayor índice de pobreza, falta de empleo y con necesidad de generar ingresos a través de actividades de subsistencia por cuenta propia, por lo que brindar una alternativa de generar ingresos como resultado de comercialización de hortalizas de huertos urbanos es una oportunidad para autoempleo y para acceder a alimentos saludables.

### **1.2.3. Justificación social**

El nivel de migración campo ciudad, en el departamento de La Paz para el año 2012 alcanzó un 24,6 % de migración entre municipios, de los cuales el 84 % de los migrantes a la ciudad de El Alto nacieron en el mismo departamento (INE, 2018), una de las principales ocupaciones es el autotransporte (varones) y el comercio informal (mujeres); que además de la generación de ingresos, son responsables directas en el cuidado de la familia y los hijos. Implementar huertos urbanos permitirá generación de ingresos en un contexto de desarrollo de actividades dentro del hogar, acceso a alimentos saludables y revalorización de prácticas que cuiden el medio ambiente.

Los datos presentados sobre tasa de migraciones campo ciudad no reflejan la realidad, se puede hacer referencia a que la migración campo ciudad es mayor debido a la necesidad de buscar oportunidades laborales y de estudios ante las deficiencias y pocas oportunidades en localidades alejadas. La capacitación técnica en manejo de huertos urbanos, acceso a riego, por parte de programas especializados en construcción de carpas, invernaderos, camas solares brindan condiciones para producción hortícola tanto a nivel de áreas rurales, también en zonas periurbanas y urbanas, que, en el presente caso, busca presentar propuesta de implementación de huertos urbanos para cumplir la función de integración económica a poblaciones vulnerables y brindar también acceso a alimentos saludables.

#### **1.2.4. Justificación ambiental**

Alrededor del 75 % de los alimentos provienen de 12 especies vegetales y 5 especies animales, lo que aumenta el riesgo de pérdida de biodiversidad, A nivel ambiental, según la publicación: 12 beneficios de cultivar huertos urbanos (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016), los huertos urbanos favorecen en los siguientes aspectos:

- Reducción de islas de calor, la inercia térmica del agua presente en las plantas y de la propia tierra del cultivo hace que el huerto absorba el calor reduciendo fluctuaciones de temperatura.
- Mejora la calidad del aire, resultado de la acción fotosintética absorbiendo CO<sub>2</sub> y liberando O<sub>2</sub>.
- Absorben el ruido, a diferencia del cemento, las plantas consiguen absorber los sonidos sin reverberar.
- Reduce la contaminación en todo el proceso, contaminación de tierras.
- Destino de residuos orgánicos, los residuos de alimentos y vegetales que causan problemas de gestión de residuos orgánicos son reutilizados en compostaje.

### **1.2.5. Justificación institucional**

A nivel de formación académica como ingenieros agrónomos, el legado es la transmisión del conocimiento y la extensión agrícola, promoviendo actividades de desarrollo autosustentable, conciencia de nutrición adecuada, mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general**

- Determinar la factibilidad de la implementación de Huertos Urbanos en la Urbanización Illampu, Distrito 3 de la ciudad de El Alto.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar la predisposición de los habitantes de la Urbanización Illampu para implementar un programa de Huertos Urbanos.
- Evaluar el nivel de conocimiento de los habitantes de la urbanización Illampu del Distrito 3 de la ciudad de El Alto sobre el manejo de Huertos Urbanos y su percepción sobre la importancia de su implementación.
- Proponer dos formas de cultivo: en invernadero y a campo abierto con enfoque ecológico.

## **1.4. METAS**

Se determinó el número de familias de la urbanización Illampu, Distrito 3 de la ciudad de El Alto, predispuestas a formar parte del programa de implementación de Huertos Urbanos, para tener acceso a alimentos saludables y generar ingresos económicos para la familia. Se evaluó el nivel de conocimientos respecto a Huertos Urbanos. Se recomendó la implementación de Huertos Urbanos utilizando macetas, invernaderos y jardines (al aire libre) con la aplicación de abonos naturales.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. MARCO REFERENCIAL

Existen diferentes elementos que influyen en la Agricultura Urbana, en primer lugar, ésta forma de abastecimiento de alimentos no es nueva, así lo describe Girardet (2001), quien menciona que los agricultores urbanos han usado siempre los materiales fértiles que encontraban en sus ciudades para la producción de cultivos quienes, hasta 1918, producían cosechas abundantes dentro de la ciudad utilizando hasta 30 cm de abono de caballo sobre sus parcelas y utilizaban muchos e ingeniosos métodos para el control del suelo, y la temperatura del aire, en París, se producían 100.000 toneladas de cosechas de alta calidad y fuera de temporada.

Los factores que permiten implementar huertos urbanos exigen la definición de Agricultura Urbana (AU). y surge como una iniciativa individual, familiar o comunitaria, al materializarse por medio de proyectos, programas y políticas que permitan la participación de la población para obtención de beneficios económicos, sociales, ambientales; que permitan desarrollo sustentable (Torrez y Murillo, 2012).

Los huertos urbanos son una alternativa en la llamada “Seguridad Alimentaria” que se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable (FAO, 2017).

El cambio climático, seguridad alimentaria y desarrollo sustentable, factores importantes para comprender y tomar conciencia de las causas que provocan el cambio climático y sus efectos negativos sobre la producción de alimentos, entonces podríamos estar en condiciones de eliminar o reducir las causas que provocan el calentamiento global y la crisis alimentaria mundial (DELOS, 2011).

Frente a esta realidad es necesario abordar conceptos sobre soluciones basadas en la naturaleza (SBN) y las que no lo son. En lo que se refiere a SBN se la entiende como “un concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos



de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres” (Cobo, 2017).

El mismo autor menciona que este nuevo enfoque distingue la naturación urbana y la segunda a una agroecología funcional urbana dentro de la que caben los huertos urbanos a diferentes niveles, desde los multifuncionales, los comunitarios, los educativos o de colegios y finalmente los que se desarrollan en espacios reducidos de los hogares.

Experiencias en Agricultura Urbana (AU) indican que en Argentina la puesta en marcha del programa Pro-Huerta estuvo relacionado con el período de recesión por el que pasó el país durante la década de 1990, cuando se produjo la quiebra de numerosas empresas y la desaparición de miles de puestos de trabajo. Desde 2003 y dentro de las Políticas de Inclusión Social se puso en marcha, con apoyo de la FAO, el programa Huertas Bonaerenses con el objetivo de estimular el cultivo de productos de subsistencia a ciudadanos con bajos ingresos. Pretendió desarrollar 160.000 huertos familiares y escolares, y 4.500 comunitarios. En 2006 solo la ciudad de Rosario poseía 800 huertas urbanas comunitarias (FAO, 2017).

El mismo autor menciona que en México, desde 2007 la Secretaría de Desarrollo y Equidad para las Comunidades (CEDEREC) de la Ciudad de México apoyó 21 proyectos de agricultura urbana que se realizaron con la finalidad de incorporar a los ciudadanos a la producción de alimentos dentro de las ciudades, en los cascos urbanos de los pueblos y asentamientos periurbanos, con principios de agricultura sostenible y aplicando métodos intensivos, con la finalidad de crear estabilidad de la fuerza de trabajo y una producción diversificada. En las zonas netamente urbanas, los agricultores son ciudadanos que han convertido todo o parte de su jardín, azoteas y balcones en cultivos de hortalizas. Se practican igualmente la agricultura vertical, es decir, macetas colocadas en baldes superpuestos, la cría de ganado menor y mayor, y los huertos comunitarios.

## **2.2. MARCO CONTEXTUAL**

En Bolivia sobresale el Proyecto de Micro - jardines Populares, desarrollado con el apoyo del gobierno de Bélgica y de la FAO en el municipio El Alto, densamente poblado y pobre (FAO, 2011). Esta experiencia permitió muchas oportunidades de implementación de huertos urbanos, más bien de micro huertas familiares destinados al autoconsumo.

La economía de los habitantes de la Ciudad de El Alto está catalogada como de subsistencia; lo que quiere decir que sus ingresos le sirven para sobrevivir y satisfacer sus necesidades básicas, ocasionando problemas de desnutrición en sus habitantes en especial en niños menores de 5 años (Micro Huertas, 2009).

A partir del 2009 y 2010, el Gobierno Municipal de El Alto continuó con el proyecto Micro Huertas Populares con asistencia técnica y recursos limitados y es así que los beneficiarios de esta capacitación se hacen beneficiarios del Proyecto Carpas Solares como APA, APAWA, APRODAMH, quienes promocionaron sus productos hortícolas como alternativa para la seguridad alimentaria (FAO, 2011).

Actualmente el proyecto de la FAO - Reino Belga ya no funciona, sin embargo, continúan en funcionamiento las asociaciones creadas como es el caso de APRODAH, que comercializan sus hortalizas libres de residuos de fertilizantes, plaguicidas; con características de ser alimentos orgánicos, a pesar de no haber tramitado su certificación de producción orgánica, el sistema de micro huertas permite el manejo integral con insumos no sintéticos.

El estudio de caso sobre evaluación del nivel de empoderamiento y grado de satisfacción de la mujer responsable de la huerta familiar para el autoconsumo dentro del municipio de El Alto, realizado por Bozo el año 2019, indica que, en los últimos años, el empoderamiento de las mujeres en la agricultura familiar es una temática multidisciplinaria muy comentada. Las pequeñas actividades diarias que realizan las mujeres como la siembra, riego, mantenimiento y cosecha de la huerta son primordiales para el crecimiento eficiente de sus hortalizas. Asimismo, de manera implícita logran mejorar su autonomía e independencia con respecto a la toma de decisiones y acceso a los recursos productivos. El hecho de que hayan

percibido que sus hijos e hijas se encuentren con mayor energía y tengan mayor desempeño escolar por la producción orgánica que practican las mujeres, les reporta felicidad y satisfacción personal.

El mismo autor menciona que la huerta fue percibida como sinónimo de ahorro, por el autoabastecimiento de productos a la canasta familiar, lo cual se ve reflejado en una distribución eficiente del flujo de dinero de las mujeres, lográndose cubrir otras necesidades del núcleo familiar. Algunas mujeres mostraron un moderado interés por el ingreso a un circuito corto de comercialización, lo que incrementaría si tuvieran mayor información sobre los beneficios que representarían para la economía familiar. Por eso, se recomienda elaborar un programa de capacitación para explicar a las mujeres las utilidades que podrían obtener y así cambiar el estigma respecto a la venta de excedentes (Bozo, 2019).

Otras experiencias en la Ciudad de El Alto es el Proyecto de Medios de Vida de FH Bolivia, quienes apoyan a la ejecución de agricultura familiar para la seguridad alimentaria, fortaleciendo a las familias en el consumo de alimentos a través de la producción y el mejoramiento de sus ingresos para una vida plena (FH Bolivia, 2018).

### **2.3. CONTEXTO NORMATIVO**

En el marco de la Agenda Patriótica se plantearon 13 pilares de una Bolivia Digna y Soberana bajo el paradigma del Vivir Bien como una herramienta para cumplir el Artículo 16 de la Constitución Política del Estado que determina que toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación; y el Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población.

#### **2.3.1. Decreto Supremo 2167**

El decreto supremo 2167 de 30 de octubre de 2014, indica entre sus principios: a) Los alimentos son una fuente de vida b) Soberanía productiva y alimentaria. c) Prioridad de la satisfacción de la demanda interna de alimentos. d) Fortalecimiento de la base productiva y economía familiar campesina, indígena, originaria y

afrodescendiente. e) Priorización de la población vulnerable a la inseguridad alimentaria f) Participación de la población. g) Exigibilidad y Justiciabilidad del Derecho Humano a la Alimentación Adecuada.

Entre sus fundamentos figuran saber alimentarse para Vivir Bien, Reconstitución y fortalecimiento de capacidades, Condiciones y equilibrios para el ejercicio del Saber Alimentarse para Vivir Bien, Enfoque territorial, integral y multisectorial y Lineamientos de la Política mediante: a) Reducción de desnutrición crónica, b) Mejora de la disponibilidad de alimentos, promoción de alimentación saludable en cantidad y calidad a través del fomento de la producción local, la agricultura familiar campesina, urbana y periurbana, asociatividad y producción ecológica.

### **2.3.2. Ley 144**

La ley de la Revolución Productiva Comunitaria Dentro de sus definiciones sobre economía Plural Comprende las distintas formas de organización económica existentes en el país, compuesta por las formas de organización económica comunitaria, estatal, privada y social cooperativa y sus principios de Soberanía Alimentaria indica “ El pueblo boliviano a través del Estado Plurinacional, define e implementa sus políticas y estrategias destinadas a la producción, acopio, transformación, conservación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización, consumo e intercambio de alimento”

### **2.3.3. Ley 338**

“Ley de organizaciones económicas campesinas, indígena originaria – OECAS y de organizaciones económicas comunitarias – OECOM para la integración de la agricultura familiar sustentable y la soberanía alimentaria” sobre la agricultura familiar indica “Se declara la agricultura familiar sustentable de interés público y nacional, por ser la base de la soberanía alimentaria del pueblo boliviano y contribuir a la mejora de las condiciones de vida de las familias productoras del área rural”

### **2.3.4. Ley Municipal 321**

El municipio de La Paz cuenta con esta ley para la Promoción de Huertos Urbanos, que busca alternativas para ayudar a resolver la problemática en temas de medio

ambiente u seguridad alimentaria, que permite esta actividad dentro del área urbana con posibilidad de solicitar asistencia técnica y bajo diferentes modalidades a nivel escolar, familiar, demostrativo, predio privados, en bienes de dominio público municipal, en bienes de patrimonio institucional, y en bienes municipales patrimoniales (Ortiz, 2019).

## **2.4. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.4.1. Seguridad alimentaria**

De acuerdo a la definición del Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP) la seguridad alimentaria es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve en su desarrollo (INCAP, 2002).

Según la FAO (2006), se entiende por seguridad alimentaria el acceso de todas las personas en todo momento a los alimentos necesarios para llevar una vida activa y sana. Esto referido a los hogares es la capacidad de las familias para obtener, ya sea produciendo o comprando, los alimentos suficientes para cubrir las necesidades dietéticas de sus miembros y esto solo se consigue cuando se dispone de suministros de alimentos, material y económicamente al alcance de todos; el suministro de alimentos a este nivel depende de factores como los precios, la capacidad de almacenamiento y las influencias ambientales.

Para Vía Campesina, que es el movimiento internacional que coordina organizaciones campesinas, pequeños y medianos productores, mujeres rurales, comunidades indígenas, gente sin tierra, jóvenes rurales y trabajadores agrícolas migrantes, cuando se habla de seguridad alimentaria, también se debe considerar el tema de la soberanía alimentaria que es el derecho de los pueblos, las naciones o las uniones de países a definir sus políticas agrícolas y de alimentos, sin ningún dumping frente a países terceros. La soberanía alimentaria organiza la producción y el consumo de alimentos acorde con las necesidades de las comunidades locales, otorgando prioridad a la producción para el consumo local y doméstico. La

soberanía alimentaria incluye el derecho a proteger y regular la producción nacional agropecuaria y a proteger el mercado doméstico del dumping de excedentes agrícolas y de las importaciones a bajo precio de otros países. Reconoce así mismo los derechos de las mujeres campesinas. La definición de seguridad alimentaria, comúnmente aceptada, señala las siguientes dimensiones: Disponibilidad, consumo y utilización biológica, estabilidad, acceso y control (Vía Campesina, 2007).

#### **2.4.1.1. Disponibilidad**

La cantidad de alimentos disponibles a nivel nacional, regional y local; está relacionada con el suministro suficiente de estos frente a los requerimientos de la población y depende de diversos aspectos, como son el volumen de producción, reducción de las pérdidas post cosechas, el volumen de las importaciones y exportaciones, entre acceso y control (Vía Campesina, 2007).

#### **2.4.1.2. Consumo y utilización biológica**

La forma en la que el organismo humano aprovecha los nutrientes presentes en los alimentos. Esto nos lleva a darle mayor relevancia a las buenas prácticas en salud y alimentación, a la correcta preparación de los alimentos dentro de los hogares, a la higiene para disminuir la contaminación y propagación de enfermedades gastrointestinales, a la diversidad de la dieta, y a la buena distribución de los alimentos dentro de los hogares, determinado que exista una ingesta adecuada. Condiciones climáticas adversas, inestabilidad social o política, o factores económicos, pueden poner en riesgo la seguridad alimentaria, sobre todo, en el caso de poblaciones vulnerables (Vía Campesina, 2007).

#### **2.4.1.3. Estabilidad**

Se refiere a solventar las condiciones de inseguridad alimentaria transitoria de carácter cíclico o estacional, a menudo asociadas a las campañas agrícolas, tanto por la falta de producción de alimentos en momentos determinados del año, como por el acceso a recursos de las poblaciones asalariadas dependientes de ciertos cultivos. En este componente juegan un papel importante: la existencia de

almacenes o silos en buenas condiciones, así como la posibilidad de contar con alimentos e insumos de contingencia para las épocas de déficit alimentario (Vía Campesina, 2007).

#### **2.4.1.4. Acceso y control**

Hace referencia a los medios de producción (tierra, agua, insumos, tecnología, conocimiento) y a los alimentos disponibles en el mercado. La falta de acceso y control es frecuentemente la causa de la inseguridad alimentaria, y puede tener un origen físico (cantidad insuficiente de alimentos debido a varios factores, como son el aislamiento de la población, la falta de infraestructuras) o económico (ausencia de recursos financieros para comprarlos debido a los elevados precios o a los bajos ingresos) (Vía Campesina, 2007).

#### **2.4.2. Seguridad Alimentaria en Bolivia**

Baudoin *et al.* (2021) mencionan que, según estimaciones de la FAO (2020), el 8,9% de la población mundial – 690 millones de personas – sufrían de hambre en 2019 y casi 1 de cada 10 personas estuvieron expuestas a inseguridad alimentaria grave. Aunque actualmente hay mucha incertidumbre en las proyecciones por la pandemia de COVID-19, los números son alarmantes. Lejos de alcanzar el objetivo de hambre cero, se calcula que para 2030 haya 840 millones de personas que padezcan hambre. Se estima que, en 2019, 1,6 millones de personas sufrían hambre en Bolivia (14,1% de la población). A la par, las cifras de enfermedades derivadas de una alimentación deficiente y/o una sobrealimentación están creciendo en el mundo y en el país (diabetes y obesidad). Por tanto, uno de los grandes retos de la humanidad es proveer alimentos en cantidad y calidad suficientes a toda la población, en un contexto de enormes y crecientes desigualdades entre países, pero también entre poblaciones de un mismo país.

Este reto es particularmente complejo considerando la crisis climática y la degradación acelerada de los suelos en todo el planeta. Se estima que el 75% de la superficie terrestre del planeta se encuentra degradada. Se pierden alrededor de 24 mil millones de toneladas de suelo fértil cada año. Esto se debe principalmente

a la expansión de la frontera agropecuaria, la deforestación, las actividades extractivas y la urbanización, que causan erosión, contaminación y compactación de los suelos. Para el año 2050, la degradación podría alcanzar el 95% de la superficie terrestre (FAO, 2017).

En Bolivia, entre el 35% y el 50% de los suelos agrícolas están degradados. Según la FAO, más del 60% de la población “vive y produce en ese entorno de degradación”, mostrando la vulnerabilidad de la población boliviana a la inseguridad alimentaria. La degradación de los suelos se refleja en los bajos rendimientos que caracterizan la producción agrícola del país y en nuestra creciente dependencia de la importación de alimentos, tanto frescos como procesados. En los últimos diez años, la importación de alimentos tradicionales se incrementó en 54%. Actualmente, la producción de alimentos frescos sólo cubre alrededor del 62% de la demanda del mercado interno, mientras que el restante 38% lo cubren las importaciones (Tito y Wanderley, 2021).

La producción agrícola en el país alcanzó, en la campaña 2018-2019, aproximadamente 19,7 millones de toneladas (INE). El 48% de la producción corresponde a caña de azúcar, el 15% a soya, el 6% a papa y aproximadamente el 5% a maíz. Esta producción se realiza en una superficie de aproximadamente 3,8 millones de hectáreas, que se ha casi cuadruplicado desde 1983. La soya ocupa el 36% de esta superficie seguida por el maíz (12%), el sorgo (10%), el trigo (5,1%), el arroz (4,9%), la papa (4,6%) y la caña de azúcar (4,5%). Por su parte, los rendimientos no han aumentado en casi 40 años: el rendimiento promedio en 1983 era de 5 toneladas métricas por hectárea, mientras que en 2019 alcanzó 5,1 tm/ha. Bolivia ocupa los últimos lugares en productividad en la región, incluyendo los cultivos originarios del país, como la papa y la quinua (Baudoin *et al.*, 2021).

La brecha nutricional es la diferencia del porcentaje de adecuación respecto al cien por cien recomendado. La "adecuación energética" de los hogares se expresa por intervalos (INCAP, 1993 mencionado por Zeballos *et al.*, 2011), de acuerdo a la siguiente clasificación:

<70%: sub-alimentación.

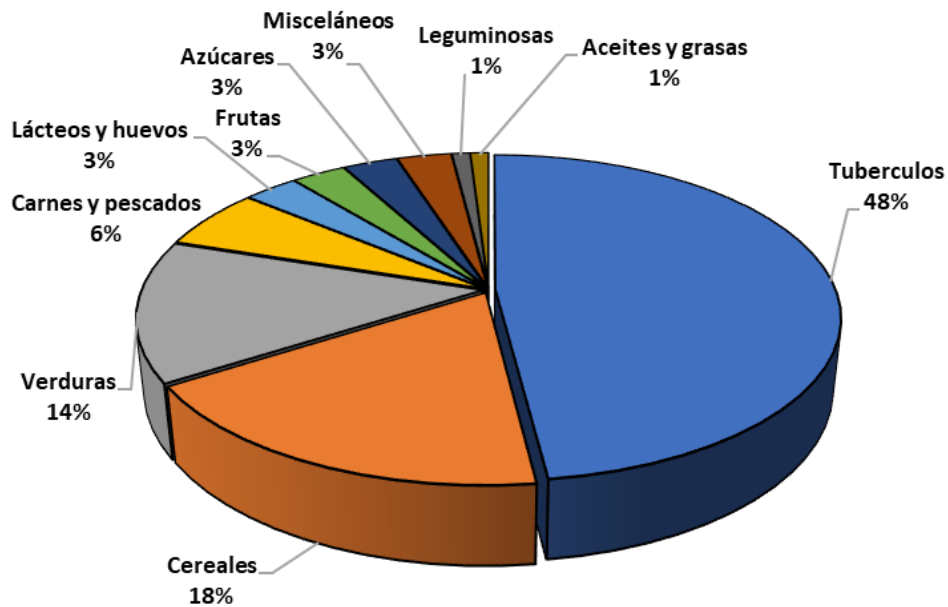


70% a <90%: déficit.  
90% a <110%: normal.  
>110%: exceso.

De acuerdo a estos rangos, el 63 por ciento de los 4,525 hogares estudiados en Bolivia se encuentra en déficit de adecuación energética (<90 por ciento); simultáneamente, el 38 por ciento de los hogares sufre un déficit alarmante, al tener menos de 70 por ciento de adecuación (Zeballos *et al.*, 2011).

Si este déficit calórico continúa por mucho tiempo, conducirá a los niños a una desnutrición permanente, y a una talla deficitaria en su vida adulta. Asimismo, afectará a las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, cuyas necesidades de energía son mayores, especialmente en el área rural donde están obligadas a realizar duras actividades agropecuarias. En la figura 1 se muestra los principales productos consumidos en el departamento de La Paz.

**Figura 1. Distribución gráfica de los productos consumidos por pobladores del departamento de La Paz.**



Fuente: Zeballos 2011, en base a datos del Programa Mundial de Alimentos 2010

Según el Instituto Nacional de Estadística INE (2003), muestran que el consumo de calorías como de proteínas, grasas y carbohidratos es más elevado en el sector urbano que en el rural.

### **2.4.3. Agricultura urbana y periurbana**

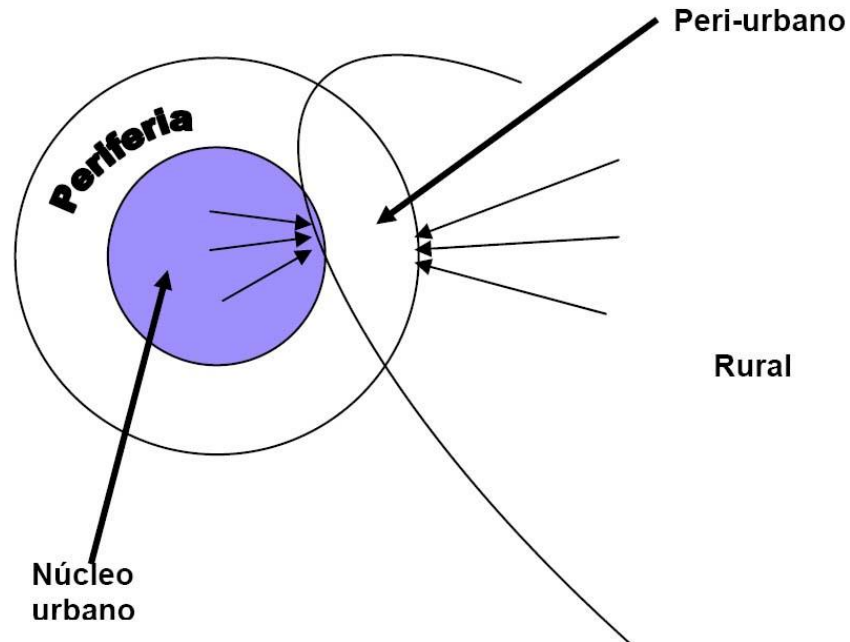
Según Zaar (2011), el término "Agricultura Urbana y Periurbana" (AUP) fue propuesto en 1999 por la FAO con el objeto de referirse a un tipo de agricultura que se constituyó en el marco de la seguridad alimentaria en los países subdesarrollados, aunque también está en franca expansión en países desarrollados con otros objetivos.

Según la misma organización, el término Agricultura Urbana y Periurbana (AUP), se refiere a "prácticas agrícolas que se llevan dentro de los límites o en los alrededores de las ciudades de todo el mundo e incluye la producción, y en algunos casos el procesamiento de productos agropecuarios, pesqueros y forestales". Debido a algunas características similares, con frecuencia el estudio de la agricultura urbana se asocia a la agricultura periurbana.

Es importante resaltar que la diferencia principal entre ellos es la escala en la que se desarrollan, tipos de cultivo y la dimensión de la producción y venta, compartiendo la misma finalidad, mejorar la alimentación en los sectores más necesitados, brindar seguridad alimentaria, apoyar económicamente a los pobladores a través de la venta de sus productos.

Sin embargo, el desarrollo de estas actividades no debería ser una competencia para agricultura rural pues ellas las desarrollan en mayor escala y son parte importante de la producción de una ciudad y la agricultura urbana complementa los sistemas de generación de alimentos, integrándose al sistema económico y ecológico de la ciudad.

**Figura 2. Agricultura urbana y periurbana, según su situación**



Fuente: FAO, citado por Zaar (2011)

En cuanto al sistema de cultivo, éste depende de la información y de la asistencia técnica que tengan o reciban tanto los agricultores urbanos como los periurbanos (figura 2). Generalmente los productos son cultivados ecológicamente, o con un bajo porcentaje de sustancias químicas, y es posible que el uso de agroquímicos sea menor en la agricultura urbana y en los huertos intensivos periurbanos cultivados por residentes en las ciudades, que en la agricultura periurbana con fines comerciales (Zaar, 2011).

Los sistemas más utilizados en Latinoamérica y El Caribe son variados y se describen en el cuadro 1:

**Cuadro 1. Sistemas utilizados en la agricultura urbana y periurbana de América Latina y El Caribe**

<b>Sistema utilizado</b>	<b>Localización</b>	<b>Base tecnológica</b>	<b>Usuarios</b>	<b>Orientación potencial</b>
Huertos intensivos	Periurbano	Manejo orgánico e inorgánico	Familias en trabajo colectivo	Comercial
Huertos organopónicos	Periurbano	Manejo y sustrato orgánico	Individual o colectivo	Autoconsumo /comercial
Micro huertos hidropónicos	Urbano	Soluciones nutritivas, control y reciclaje de materiales	Familiar	Autoconsumo
Huertos caseros y comunitarios	Urbano	Manejo agronómico convencional	Escuelas o colectivos familiares	Autoconsumo /comercial
Huertos integrales	Periurbano	Depende del modelo productivo. Generalmente convencional que incluye especies animales	Granjas escolares o colectivos familiares	Autoconsumo /comercial
Empresa hidropónica de mediana escala	Periurbano	Solución nutritiva recirculante	Empresa familiar	Comercial

Fuente: Zaar, (2011).

#### **2.4.3.1. Agricultura urbana**

Se entiende por agricultura urbana "la practicada en pequeñas superficies (solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes) situadas dentro de una ciudad y destinadas a la producción de cultivos y la cría de ganado menor o vacas lecheras para el consumo propio o para la venta en mercados de la vecindad" (Zaar, 2011).

La misma autora menciona que, las expresiones agricultura urbana, urban agriculture, agriculture urbaine o huertos urbanos, se refieren a superficies reducidas situadas en el perímetro urbano que se destinan al cultivo intensivo y la cría de pequeños animales domésticos, principalmente gallinas u otros similares y también, aunque raramente, vacas lecheras. Esta producción se realiza principalmente en solares vacíos, patios y terrazas que se transforman en huertos comunitarios y familiares; y es practicada exclusivamente por personas que viven y trabajan en las ciudades.

Al respecto el Centro de Recursos sobre Agricultura Urbana y Seguridad Alimentaria (Fundación RUAF, 2001), indica que la Agricultura Urbana se define como: "el cultivo de plantas y la cría de animales en o alrededor de las ciudades. Lo que distingue a la agricultura urbana de la rural es que se encuentra inmersa e interactuando con el ecosistema urbano. Tales relaciones incluyen la ocupación de los residentes urbanos como trabajadores, el uso de recursos típicos urbanos (como residuos orgánicos en forma de composta y aguas residuales para irrigación), una relación directa con los consumidores urbanos, impactos directos en la ecología urbana (positivos y negativos), ser parte del sistema alimentario urbano, competir por suelo con otras funciones urbanas, ser influenciado por políticas y planes urbanos, entre otros".

La agricultura urbana es definida en relación a los conceptos que intervienen y la posiciones que estos toman frente a ella, es el conjunto de conceptos que deja en claro la definición de la agricultura urbana; dentro de las cuales están: tipos de actividades económicas, categorías y subcategorías de productos alimentarios/no alimentarios, carácter intraurbano y periurbano de la ubicación, tipos de áreas donde

se la práctica, tipos de sistemas de producción, destino del producto y escala de la producción (Fundación RUAF, 2001).

#### **2.4.3.2. Agricultura periurbana**

Según Zaar (2011), la agricultura periurbana tiene una connotación más amplia, y puede abarcar desde la mini agricultura intensiva y de subsistencia a la agricultura comercial realizada en el espacio periurbano. Las primeras tentativas de definirla o conceptualizarla proceden de la década de 1970 y están relacionadas con la teoría de la localización de Johann Heinrich von Thünen desarrollada en la tercera década del siglo XIX y que estudia la relación y la distribución espacial de las actividades productivas alrededor de las ciudades.

Se considera agricultura periurbana la que se practica en torno a los centros urbanos, en un espacio intermedio entre la ciudad y el campo. Se trata de explotaciones localizadas en las cercanías del perímetro de las ciudades, en un espacio de "confrontación" o transición entre lo urbano y lo rural y que, dependiendo de la superficie pueden tener otras actividades como la ganadería, la silvicultura o la pesca.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Rural (OCDE), con un planteamiento espacial y que define la agricultura periurbana como aquella practicada dentro de un radio de 20 kilómetros desde un centro urbano de más de 200.000 habitantes, y de 10 kilómetros desde ciudades con población entre 50.000 y 100.000 habitantes.

Otra definición es "integración de unidades agrícolas cercanas a una ciudad que explotan intensivamente granjas comerciales o semicomerciales para cultivar hortalizas y otros productos hortícolas, criar pollos y otros animales y producir leche y huevos" (FAO, 1999).

#### **2.4.4. Beneficios de la agricultura urbana**

##### **2.4.4.1. Ambientales**

El desarrollo de prácticas agrícolas orgánicas genera conciencia sobre la utilización y optimización de recursos naturales como agua, suelo, flora, fauna, aire (Sanchez,

2004). Por otro lado, esta temática está ligada a la reducción de la huella ecológica, la que “se hace más evidente cuando se piensa en las enormes cantidades de abonos químicos, pesticidas y otros agroquímicos necesarios para mantener tal producción, y por supuesto, sus impactos ambientales” (Celecia, 1998).

#### **2.4.4.2. Nutritivos**

La producción en huertos urbanos es a pequeña escala ya sea de manera comunitaria o particular, puede ayudar por diversas razones: 1) se acortan las distancias entre la fuente de alimentos y los consumidores, por lo tanto, se requiere menos transporte y se genera menos contaminación por los combustibles requeridos y quemados; 2) puesto que la fuente es cercana, no es indispensable el empaque de la comida ni diversos niveles de preservación y procesamiento.

#### **2.4.4.3. Generación de empleos**

Si bien la agricultura es en su mayor parte un fenómeno rural, la agricultura urbana puede ayudar a incrementar la capacidad de resistencia a los impactos externos de parte de la población urbana pobre y mejorar su acceso a las frutas y hortalizas frescas y a los productos animales. Este mecanismo tendrá particular importancia en zonas en las que la infraestructura inadecuada y las elevadas pérdidas durante el transporte se añaden a la escasez y alto coste de los productos agrícolas. “Algunos agricultores urbanos podrían además ofrecer sus productos en los mercados locales, generando ingresos para ellos mismos y sus familias” (FAO, 2010).

#### **2.4.4.4. Reciclaje de residuos urbanos**

Este tipo de actividades se pueden abordar desde reciclaje de material orgánico para ser parte de compost, y desde el punto de vista de reciclaje de utensilios para implementar cultivos, desde llantas, turriles, vasijas, botellas, ollas, y todo tipo de envases para cultivar diferentes especies.

#### **2.4.4.5. Creación de cinturones verdes**

Los cinturones verdes son creados como una política para hacer una clasificación de los suelos adecuada y como un modelo de planificación urbana; estos han sido replicados en diferentes ciudades alrededor del mundo, ya sea con motivos de separar algunas partes de la ciudad, evitar la expansión urbana, mejorar la calidad de vida de las personas de las zonas rurales y urbanas (Compartir, 2017).

#### **2.4.5. Tipos de huertos**

##### **2.4.5.1. Huertos públicos**

Se implementan en terrenos asignados (o arrendados) en terrenos públicos administrados por el estado o el municipio. Se utilizan comúnmente en la agricultura orgánica y en la enseñanza de tecnologías sostenibles. La autoridad competente es responsable de la gestión y el mantenimiento de las instalaciones y determina la asignación programación y especificaciones de uso de las parcelas. Por lo general están destinados a restauración de espacios públicos, la educación y difusión de agricultura orgánica, establecimiento de espacios sociales (Sembrar 100, 2019).

##### **2.4.5.2. Huertos educativos**

Huertos establecidos en instalaciones públicas (universidades y centros educativos) o los huertos de enseñanza colectiva en los que las personas involucradas cooperan en el mantenimiento del jardín. En estos huertos, la organización se encarga de enseñar técnicas de cultivo a los participantes y sensibilizarlos sobre temas ambientales.

##### **2.4.5.3. Huertos terapéuticos**

El trabajo en huertos y jardinería es otra opción de ocio y rehabilitación para todo tipo de pacientes y colectivos vulnerables, como centros de ancianos, centros de comunicación social, huertas en hospitales y otros centros de salud, cárceles y escuelas de discapacitados.



#### **2.4.5.4. Huertos ornamentales**

Los huertos siguen siendo espacios verdes y hermosos, por lo que cada vez más restaurantes, hoteles, casas y diversos espacios públicos y privados los utilizan con doble finalidad: producción de alimentos y paisajismo.

#### **2.4.5.5. Huertos ecológicos**

Espacio en el que se cultivan verduras, hortalizas y plantas con un uso culinario, (Naturalmente, 2018), presenta las siguientes condiciones y características fundamentales:

- Las técnicas de cultivo utilizadas se basan en principios ecológicos y de respeto a la tierra y la naturaleza.
- La producción de los alimentos es totalmente natural, ya que no se utilizan productos químicos ni técnicas artificiales.
- Producción a pequeña escala, muchas veces para consumo personal o familiar que permite el desarrollo sostenible y la optimización de los recursos de la tierra.

#### **2.4.6. Parámetros para implementar Huertos Urbanos**

Según Casanovas (2013), es posible implementar un huerto urbano en cualquier terraza o balcón, por pequeño que sea podemos producir hortalizas para autoconsumo. También, podemos destinar parte de nuestro jardín al huerto creando un espacio en el que combinar aromáticas, pequeños arbustos e incluso algún frutal. Se debe considerar los siguientes parámetros en la implementación de un huerto urbano:

##### **1. Ubicación del huerto**

La mayoría de las plantas hortícolas necesitan sol directo para crecer y desarrollarse correctamente. Otras, agradecen un poco de sombra en las horas punta del día. Crear un plano y marcar en él la exposición solar que tenemos durante el día nos

ayudará a distribuir mejor nuestro huerto y a situar las plantas en el espacio que mejor se ajusta a sus necesidades.

## 2. La tierra

La tierra donde vamos a cultivar nuestras hortalizas esté suelta, esponjosa y aireada, con una buena capacidad de retención de agua y que contenga todos los nutrientes que las hortalizas van a necesitar para desarrollarse correctamente. En algunos casos es necesario añadirle abono para que las hortalizas encuentren todos los nutrientes que necesitan para crecer y desarrollarse.

## 3. Los abonos

Como todas las plantas, las hortalizas necesitan una serie de nutrientes para crecer y desarrollarse correctamente, que les proporcionaremos mediante el abono. En la composición de cada uno de ellos encontraremos en qué proporción están disponibles los que las hortalizas necesitan en mayor o menor cantidad (macronutrientes y micronutrientes). Los abonos más utilizados son: **Compost**, resultado del proceso de compostaje de residuos orgánicos de origen vegetal o animal o de la mezcla de ambos. Según el MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2012), el compost es un producto que se caracteriza por su elevado contenido en materia orgánica estabilizada y su poder fertilizante. Tiene un doble carácter de enmienda orgánica y de abono orgánico. Puede emplearse como restituidor de la materia orgánica en los suelos en proporciones adecuadas, lo cual es fundamental para garantizar la fertilidad y evitar la desertificación a largo plazo. El compost mantiene las características necesarias del suelo de cultivo, armonizando las condiciones físicas y biológicas, ahorrando fertilizantes; **Humus de lombriz o vermicompost**: similar al compost con la diferencia de que el proceso de compostaje ha sido realizado por lombrices. Es un producto de gran calidad que mejora las propiedades del suelo; **Estiércoles**, de gallina, de oveja, de bovino, todos ellos aptos para el huerto urbano siempre y cuando estén bien compostados. De lo contrario, pueden llegar a quemar nuestras plantas como consecuencia de la elevada temperatura a la que se llega durante el proceso de descomposición (compostaje); y **Abonos**

**orgánicos concentrados de distinta procedencia:** guano (excrementos de aves marinas), harina de pescado, sangre, cuerno y pezuña animal.

#### **4. Espacio donde plantar**

Referido al uso de contenedores en función de las hortalizas que queramos cultivar. Un error habitual es plantar muchas hortalizas juntas sin tener en cuenta que cada una de ellas necesita un espacio mínimo para crecer correctamente. Es habitual planificar el huerto en distintas parcelas rectangulares. La distribución responde a las distintas necesidades de nutrientes de cada familia de hortalizas. Para ello se recomienda crear 4 parcelas en las que se debe rotar los cultivos anualmente. Cada variedad de hortaliza necesita un espacio mínimo para crecer correctamente.

Las medidas que se consideran para la distribución de cultivos se llama **marco de plantación** y nos indicará el espacio que debemos dejar entre planta y planta. Para planificar correctamente las plantaciones tanto en el jardín como en macetas utilizando como guía el calendario de siembra, trasplante y recolección de frutos del huerto.

#### **5. Siembra**

Sembrar semillas no requiere de mucha experiencia, pero los primeros días se necesita estar muy pendientes de nuestros semilleros para que no les falte ni humedad, ni temperatura que necesitan para germinar. En cuanto lo hagan, tendremos que ponerlas al sol y resguardarlas del frío hasta que alcancen el tamaño apropiado para ser trasplantadas al huerto.

#### **6. Riego**

Una de las cosas que deberemos aprender es a regar nuestro huerto. No necesitará la misma cantidad de agua un plantel acabado de trasplantar que cuando alcance su tamaño máximo y esté en plena producción. También influye la época del año en la que estemos, y si estamos cultivando en tierra o en macetas. Un buen consejo es aprender a observar nuestras plantas, ya que además de ver si el sustrato está seco o húmedo, sus hojas nos indicarán si necesitan riego (Casanovas, 2013).

## 7. Distribución de plantas en el huerto

Al planificar el espacio que se destinará al huerto, debemos tener en cuenta una serie de factores: las necesidades nutritivas, lumínicas y de compatibilidad entre las distintas familias de plantas. Por ello, es conveniente aplicar una rotación de cultivos dentro de las parcelas en que dividamos nuestro huerto. En un huerto en macetas, se puede seguir la rotación marcando con un número cada una de las macetas para que nos sirva de guía. Aparte de las distancias que debemos guardar entre plantas, es conveniente saber que no todas las variedades de hortalizas pueden ser cultivadas unas al lado de las otras. Es aconsejable dividir el huerto en cuatro parcelas y aplicar alguno de los distintos métodos de rotación de cultivos. Uno de los más habituales es el de familias botánicas (Casanovas, 2013).

**Parcela 1:** Solanáceas (berenjenas, pimientos y tomates).

**Parcela 2:** Liliáceas (ajos, cebollas y puerros) y Umbelíferas (apio, perejil y zanahoria).

**Parcela 3:** Compuestas (lechugas y escarolas), Cucurbitáceas (calabazas, calabacines, melones, sandías), Quenopodiáceas (acelgas y espinacas).

**Parcela 4:** Crucíferas (brócoli, coles y coliflores, rábanos) y leguminosas (habas, judías y guisantes).

Al respecto López *et al.* (2017), amplía los parámetros para implementar un huerto urbano indicando que, los factores que deben tomarse en cuenta para realizar un huerto urbano son los siguientes:

- a) Seleccionar una adecuada orientación con relación al sol y la sombra.
- b) Localizar la dirección de los vientos y si es necesario utilizar barreras rompe vientos.
- c) Decidir las clases o tipo de especie que conviene sembrar.
- d) Elaborar un plano del terreno y/o surcos antes de iniciar.
- e) Fijar las dimensiones de las camas y largo de los surcos que se sembraran de cada especie.
- f) Tener acceso para las camas independientes.

- g) Contar con la semilla y con el material necesario antes de sembrar.
- h) Decidir los espaciamientos de las diferentes especies.
- i) Planear cosechas y prepararse para las especies siguientes.
- j) Trasplantar en el momento indicado y con tiempos favorables.
- k) Asegurarse que los semilleros (si se utilizan) estén bien elaborados y protegidos de las plagas.
- l) Asegurar riegos (durante todo el ciclo).
- m) Tener fertilizantes orgánicos y compost.
- n) Prevenir cosecha y en que se recogerá.
- o) Utilizar adecuadamente el producto

#### **2.4.7. Especies vegetales adecuadas para huertos urbanos**

##### **Tubérculos y raíces**

La palabra tubérculo viene del latín tuberculum, excrecencia que se presenta en cualquier parte de un vegetal, especialmente en la raíz y en el tallo subterráneo. La tuberización es un proceso fisiológico del vegetal que conduce a la formación de tubérculos en las partes que crecen dentro del suelo en las respectivas plantas, debido a la elevación de la presión osmótica de la savia. Los tubérculos están provistos de ojos que pueden alargarse y dar nacimiento a nuevos tallos, (Terranova, 1995)

##### **Hortalizas**

Las hortalizas de ciclo corto, por su rápido crecimiento puede ser beneficioso para implementar en huertos urbanos, porque se ven resultados de las acciones de las labores de cultivo y generan motivación al horticultor.

##### **Rabanitos**

El rábano puede estar listo para la cosecha de 25 a 30 días después de la siembra. La temperatura del suelo nunca debe ser inferior a los 8 °C. El rábano plantado a principios de primavera y de nuevo a finales de verano puede dar sin problemas dos cosechas (Terranova, 1995).

## **Lechuga**

La lechuga de hoja está lista para cosechar después de 40 a 50 días cuando se plantan en el suelo, con temperaturas superiores a 9°C. La lechuga llevará 70 a 85 días para madurar cuando se plantan en el mismo tiempo que la lechuga de hoja. Crecen bien en terrenos aireados, acolchados y rico en humus (Terranova, 1995).

## **Espinacas**

Las espinacas se pueden cosechar en 50 a 60 días después de su siembra; la temperatura del suelo debe llegar como mínimo al menos a 7° C. Con el acolchado podemos mantener una temperatura óptima en el suelo. Es posible plantar las semillas en primavera y otra vez a finales del verano, de modo de obtener dos cosechas (Terranova, 1995).

## **Remolacha**

La remolacha o beterraga puede madurar de 55 a 60 días después de la siembra. La remolacha va bien en climas húmedos y suaves, son bastante resistentes a las heladas y también crecen bien en temporadas de calor, aunque para germinar prefieren temperaturas más frescas y húmedas (Terranova, 1995).

### **2.4.8. Importancia del huerto urbano familiar**

Según la FAO (2003), los huertos familiares son sistemas de producción de alimentos para el autoconsumo que contribuyen a mejorar la seguridad alimentaria y la economía de los pequeños agricultores. Según su dimensión y nivel de productividad, pueden llegar a proporcionar una variedad de alimentos de origen vegetal durante todo el año (o varios meses al año). Los productos del huerto permiten a la familia consumir su propia producción, lo cual significa un ahorro con relación a su adquisición en el mercado. Por otra parte, se pueden generar ingresos adicionales por la venta de los productos excedentes.

Por todos los aspectos indicados, el mejoramiento o la promoción de huertos en las familias de áreas urbanas y peri urbanas con bajos recursos económicos y

deficiencias alimentarias, tiene gran importancia para el mejoramiento de los niveles de seguridad alimentaria y nutricional de estas poblaciones. El huerto familiar constituye un sistema de producción de alimentos. Generalmente está bajo el manejo y control de los componentes del grupo familiar. Los alimentos producidos pueden estar destinados exclusivamente: Al consumo familiar, una parte al consumo y otra a la venta, o estar dirigidos principalmente a la venta.

Se espera que la familia tenga como prioridad; satisfacer primero el consumo familiar con los alimentos producidos, para mejorar su alimentación. Se desarrollan a nivel de predio familiar, sin interés comercial para consumo de hortalizas frescas, con la eventual venta de algún exceso de producción. En general no utilizan agroquímicos ni utiliza gran tecnología y cubre las necesidades de la familia (FAO 2003).

#### **2.4.9. Importancia del consumo de hortalizas**

En los últimos años los investigadores y expertos en nutrición han comprobado que es más importante la calidad de los alimentos, que la cantidad, la necesidad de proteínas son menores de lo que se pensaba, que el problema de la nutrición de los países desarrollados, se encuentra en el consumo de alimentos de origen animal, grasa, azúcares y la falta de productos vegetales como ser: frutas, cereales y hortalizas (Pamplona, 2001).

Las hortalizas por sus cualidades nutritivas, juegan un papel trascendental en el equilibrio de nuestra dieta:

1. Por su alto contenido de agua.
2. Por su aporte de fibra.
3. Son fuente casi exclusiva de vitamina C, de pro vitamina A y ricas en folatos.
4. Contienen antioxidantes.

La FAO (2003), menciona que el consumo insuficiente de frutas y hortalizas es uno de los principales factores de falta de micro nutrientes, por lo enunciado se torna prioritario fomentar su consumo, ya que en la mayoría de la población su ingesta es

insuficiente para lograr una alimentación saludable desde etapas tempranas de la vida.

## 2.4.10. Actividades agrícolas en distritos productivos de la ciudad de El Alto

### 2.4.10.1. Áreas cultivadas y tipo de producción

El Alto está registrado como municipio urbano, sin embargo, cuenta con superficies de producción agrícola en distritos rurales con potencialidades productivas, donde los cultivos principales son papa, avena, cebada y como cultivos secundarios alfalfa, cebolla, haba verde y otros.

**Cuadro 2. Superficies cultivadas por cultivo, en las comunidades rurales del Municipio de El Alto.**

Distrito	Comunidad	Superficie destinada por cultivo (Ha)												
		Papa	Avena	Cebada forrajera	Cebada en grano	Alfalfa	Lechuga	Oca	Quinoa	Cebolla	Haba verde	Papalisa	Trigo	Otros cultivos
7	San Roque	24,3	10,4	1	3,8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	Villandrani	54,1	8,7	17	11,4	2,4	0	0,3	2,4	0	0,3	0	0	0,1
	Pomamaya Alta	33,4	14,1	9,8	5,7	0,5	0	0	0,6	0	0	0	0	0
	Pomamaya Baja	44,5	16,9	22,5	9,7	0,8	0	0	1,4	0	0,5	0,3	0	0
10	Parcopata	20,6	18,9	5,8	7,8	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
	Amachuma	59,7	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Ocomisto	25,3	18,9	5	1,6	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tacachira A	26,8	5,8	3,2	3,1	1,5	0,9	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0
	Tacachira B	31,7	11,9	10,8	4,8	2,8	0,5	0	0	0	0	0	0	0
13	El Ingenio	67,1	15,2	13,5	33,4	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0
	Bajo Milluni	52,6	11,1	6,2	11,5	0	0	0,9	0	0,1	0	0	0	0

**Fuente: Censo Agropecuario INE, (2013)**

### Superficies productivas bajo riego

Comparado con el total de la superficie productiva del municipio la superficie bajo riego es poco significativa (Cuadro 3).



**Cuadro 3. Superficie cultivada con y sin riego**

Distrito	Comunidad	Uso de tierra agrícola (ha)			Superficie con riego (%)
		Superficie cultivada	Sin riego	Con riego	
7	San Roque	40,4	40,4	0	0
9	Villandrani	96,7	93,7	3,1	3,21
	Pomamaya Baja	95,6	95,6	0	0
10	Parcopata	35,6	35,6	0,1	0,1
11	Ocomisto	51,1	50,8	0,3	0,31
	Tacachira A	41,8	40,8	1,4	1,45
	Tacachira B	62,7	62,1	0,5	0,52
13	El Ingenio	129,4	128,8	0,6	0,62
	Bajo Milluni	82,3	81,9	0,5	0,52

**Fuente: Censo Agropecuario INE, (2013).**

Entonces, la producción agrícola en todo el municipio es principalmente a secano. De esta forma, la producción es directamente proporcional a las condiciones climáticas de cada gestión agrícola. Esto hace que la seguridad alimentaria como los ingresos económicos se haga muy dependiente de las precipitaciones.

#### **2.4.10.2. Ciclos productivos**

El ciclo del cultivo inicia entre marzo y abril con la roturación del suelo, la siembra se realiza en los meses de octubre a noviembre, la cosecha se realiza en los meses de marzo y abril de acuerdo a la madurez fisiológica en la que se encuentra el cultivo, y finalmente la selección del producto.

#### **Rotación de cultivo**

La rotación de cultivos cumple un ciclo de cuatro años, la secuencia de cultivos para la rotación obedece a los principales cultivos del municipio. Por otro lado, el descanso para que el suelo reponga sus nutrientes es entre uno y dos años, lo que ocasiona pérdida en la capacidad de producción y fertilidad del suelo, causando que los suelos sufran un proceso de erosión antrópica (Cuadro 4).

#### Cuadro 4. Rotación de cultivos

1er año	2do año	3er año	4to año
Papa	Cebada	Avena	Descanso

Fuente: Secretaría Municipal de Desarrollo Económico, (2016).

#### 2.4.10.3. Rendimiento y volúmenes de producción

Un mejor rendimiento se puede derivar a factores óptimos para la producción como el suelo, clima y manejo del cultivo. De acuerdo al censo agropecuario del 2013, los rendimientos por hectárea de los diferentes productos son claramente variables por factores externos principalmente; sin embargo, teniendo la papa como cultivo principal, se realizó una comparación entre el rendimiento nacional 5.6 t/ha y municipal donde la comunidad de Bajo Milluni y Ocomisto superaron el promedio nacional con 10.44 t/ha y 8.17 t/ha, respectivamente (Cuadro 4).

#### Cuadro 5. Rendimiento en toneladas por hectárea, por cultivo en las comunidades rurales

Distrito	Comunidad	Rendimiento (t/ha)												
		Papa	Avena	Cebada forrajera	Cebada en grano	Alfalfa	Lechuga	Oca	Quinoa	Cebolla	Haba verde	Papalisa	Trigo	Otros cultivos
7	San Roque	5,26	2,28	2,76	1,81	0	0	0	1,85	0	0	0	0	0
9	Villandrani	6,87	2,23	4,11	0,9	3,46	0	3,41	0,62	0	0	0	0	0
	Pomamaya Alta	5,86	2,82	3,97	2,14	0,02	0	0	1,31	0	13,34	0	0	0
	Pomamaya Baja	6,09	2,63	0	2,11	3,68	0	0	0,82	0	0,92	0,92	0	0
10	Parcopata	5,35	0	3,28	1,23	0	0	0	0,41	0	0	0	0,15	0
	Amachuma	5,4	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Ocomisto	8,17	2,8	2,69	2,65	14,72	6,1	0	0	0	0	0	0	11,49
	Tacachira A	6,46	2,45	3,32	2,46	3,39	18,42	1,38	1,1	2,8	0	0	0	0
	Tacachira B	3,74	2	2,89	1,54	0,81	12,39	0	0	0	0	0	0	1,11
13	El Ingenio	6,8	3,12	2,6	2,59	0	0	3,65	1,1	18,4	0	0	0	0
	Bajo Milluni	10,44	2,82	4,24	3,02	0	0	5,56	0	24,53	0	0	0	0

Fuente: Censo Agropecuario INE, (2013).

Bajo Milluni, El Ingenio y Villandrani presentan mayor producción de cultivo de papa en relación a las demás comunidades. La producción de papa del municipio aporta

a la producción nacional con 2580,76 toneladas. En el caso de la Avena, Cebada de Forraje y Cebada de Grano aportan a la producción nacional con 297.32 toneladas de avena; 246,71 toneladas de cebada (forraje); 205,15 toneladas de cebada (grano).

En una gestión agrícola de producción e interactuando entre los actores en la producción, se identificó a la papa y la avena como principales cultivos del municipio, el rendimiento por hectárea depende del suelo, la planta en sí misma y el clima; sabemos que, la producción es a secano, teniendo superficies mínimas de cultivo bajo riego, sin embargo, se tiene una producción relativamente constante en el tiempo, llegando a ser, en ambos casos, rentables aun presentando rendimientos bajos.

**Cuadro 6. Producción en toneladas por cada cultivo en las comunidades rurales**

Distrito	Comunidad	Producción (t)												
		Papa	Avena	Cebada forrajera	Cebada en grano	Alfalfa	Lechuga	Oca	Quinoa	Cebolla	Haba verde	Papalisa	Trigo	Otros cultivos
7	San Roque	127,88	23,64	2,76	6,81	0	0	0	1,84	0	0	0	0	0
9	Villandrani	371,69	19,44	69,72	10,3	8,3	0	0,97	1,5	0	0,23	0	0	0
	Pomamaya Alta	195,42	39,7	38,94	12,2	0,01	0	0	0,05	0	0,56	0	0	0
	Pomamaya Baja	271,47	44,4	0	20,4	2,76	0	0	0,46	0	0,41	0,23	0	0
10	Parcopata	110,11	0	18,86	9,59	0	0	0	0,57	0	0	0	0,01	0
11	Ocomisto	206,72	53,04	13,43	9,59	1,84	0,3	0	0	0	0	0	0	0,06
	Tacachira A	173,56	14,31	10,49	7,72	5,24	16,7	0,23	0,09	0,14	0	0	0	0
	Tacachira B	118,43	23,92	31,24	7,47	2,31	5,98	0	0	0	0	0	0	0
13	El Ingenio	456,07	47,43	35,1	86,4	0	0	0,41	0,09	0,55	0	0	0	0
	Bajo Milluni	549,41	31,44	26,17	34,7	0	0	4,78	0	1,84	0	0	0	0

**Fuente: Censo Agropecuario INE, (2013)**

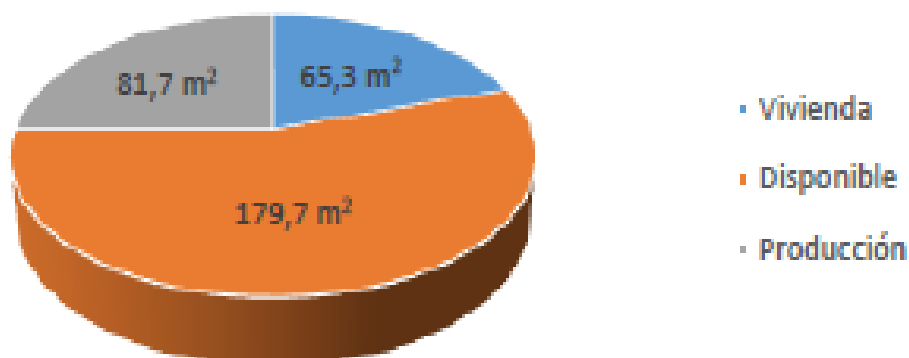
### 2.4.11. Agricultura urbana en la ciudad de El Alto

La agricultura urbana y periurbana se define como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades. La agricultura urbana y periurbana proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos, así como productos no alimentarios (FAO, 2016).

#### 2.4.11.1. Superficie destinada a la producción para una agricultura urbana

Las familias que se dedican a la agricultura urbana destinan para la producción en promedio 81.7 m<sup>2</sup> que representa el 25% del total de superficie de terreno, el 20% está destinado a la vivienda y 55% como área disponible (figura 3).

**Figura 3. Superficie de terreno utilizado en la producción**



#### 2.4.11.2. Especies producidas en la agricultura urbana y su destino

Existen muchos productos de la agricultura urbana en El Alto entre los que se puede destacar la producción de 25 especies entre hortalizas y plantas aromáticas. Para el destino de la producción se toma como parámetros la producción de hortalizas en carpa solar, crianza de gallinas de postura y crianza de cuyes que a criterio de los productores son las principales actividades que utilizan tanto para el autoconsumo como para la venta.

**Cuadro 7. Principales especies producidas por la agricultura urbana en la ciudad de El Alto**

<b>Grupo de planta</b>	<b>Especies</b>		<b>Ciclo</b>
Hortalizas de ciclo corto	Acelga	Perejil	2 – 4 meses
	Apio	Rábano	
	Lechuga		
Hortalizas de ciclo largo	Espinaca	Locoto	6 meses
	Repollo	Tomate	
	Pimentón	Pepino	
	Paprika	Coliflor	
	Vainitas	Achojcha	
	Brócoli	Nabo	
Plantas aromáticas	Albahaca	Toronjil	Perenne
	Cedrón	Wacataya	
	Menta	Quirquiña	
	Orégano		
Frutas	Frutilla		Perenne

**Fuente: FOCAPACI, (2011)**

#### **2.4.11.3. Producción y rendimiento de la agricultura urbana**

Si bien existe numerosas especies producidas las más son producidas como una agricultura de autoconsumo, exponiendo a la lechuga como el cultivo principal en este tipo de agricultura (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Producción y rendimiento en la agricultura urbana**

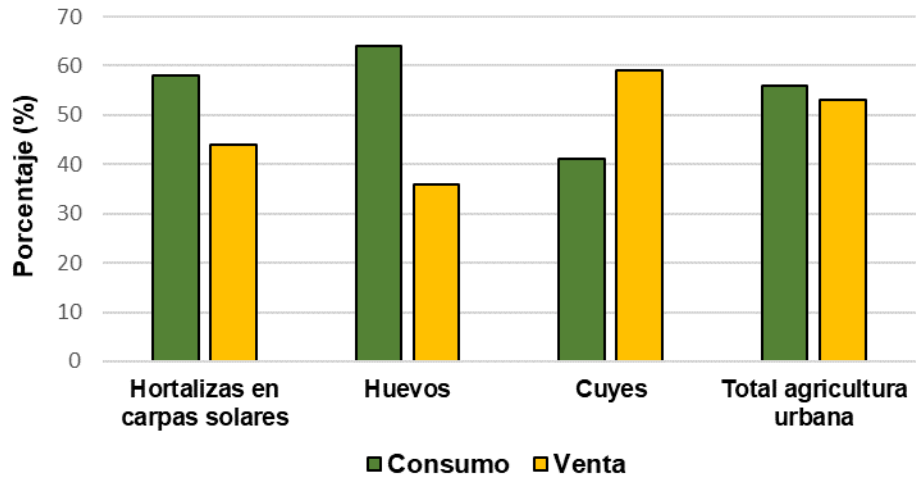
Factor productivo	Lechuga	Hortalizas
Producción (t)	23.01	0.06
Rendimiento (t/ha)	36.91	12.6

**Fuente: Censo Agropecuario INE (2013).**

#### **2.4.11.4. Destino de la producción de la agricultura urbana.**

Del total de producción una parte es destinada al auto consumo y otra a la venta. La producción agrícola dentro del radio urbano se la realiza principalmente en carpas solares, teniendo poca producción de ganado menor (figura 4).

**Figura 4. Destino de la producción de la agricultura urbana**



**Actividades agrícolas urbanas en la ciudad de El Alto**

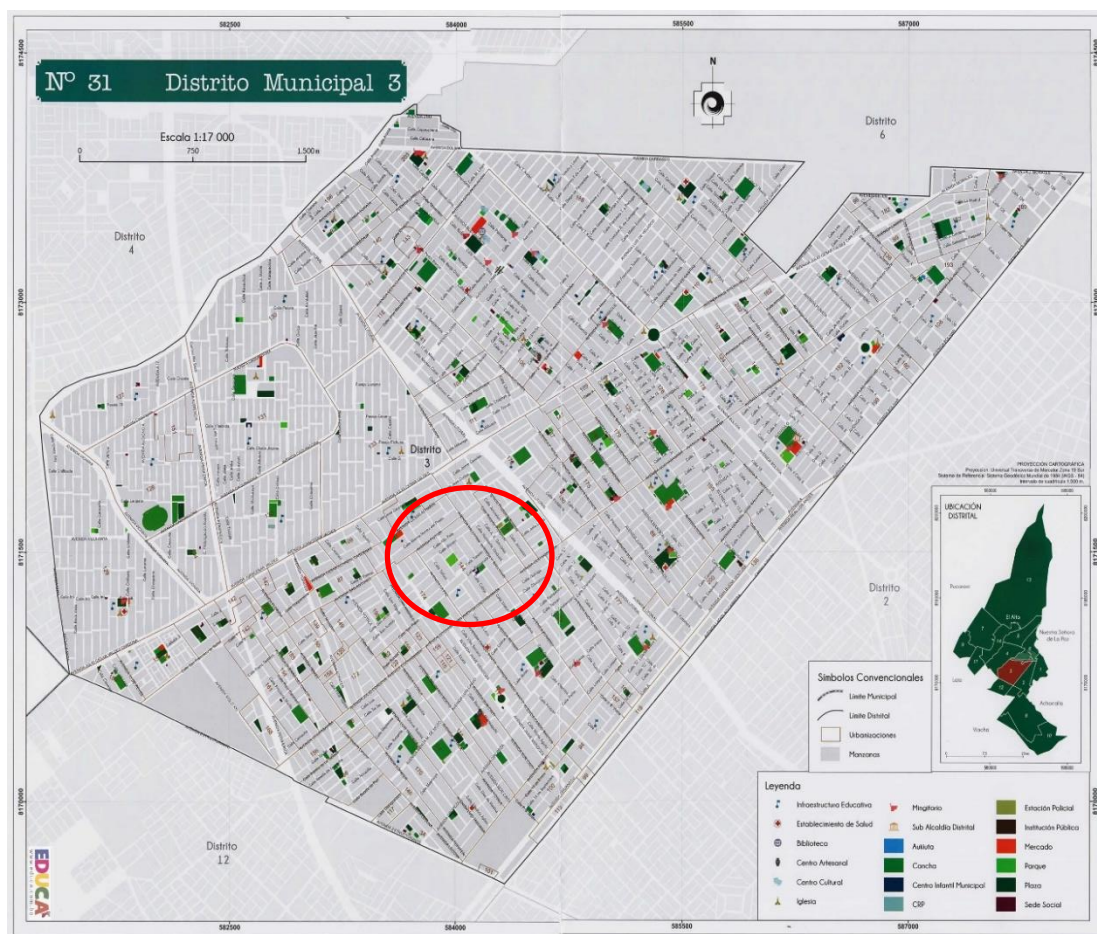
### III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA

#### 3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

##### 3.1.1. Localización y ubicación

El estudio se realizó con familias de la Urbanización Illampu, situado en el distrito 3 de la ciudad de El Alto que pertenece a la Provincia Murillo del Departamento de La Paz. El distrito 3 se encuentra ubicado en la zona Sud Oeste de la ciudad de El Alto, limita al Este con distrito 2, al Oeste con el Distrito 4, al Norte con el Aeropuerto Internacional de El Alto y al Sur con el Municipio de Viacha.

**Figura 5. Ubicación de la Urbanización Illampu en el Distrito 3 de la Ciudad de El Alto**



Fuente: EDUCA con información de SMPD – PTDI GAMEA (2016)

El Distrito Urbano Municipal 3 de El Alto o denominado simplemente también como Distrito 3, es uno de los 14 distritos que conforman el municipio de El Alto. Según el último censo boliviano de 2012, el Distrito 3 tiene una población de 144828 habitantes, lo que le convierte en el distrito más poblado de la ciudad de El Alto. Porcentualmente, de todos los habitantes de El Alto, alrededor de un 17,06 % viven en el Distrito 3.

En cuanto a su extensión territorial, el Distrito 3 posee una superficie de 17,74 km<sup>2</sup> y una densidad de población de 8163 habitantes por km<sup>2</sup>, siendo el segundo distrito más densamente poblado después del Distrito 1.

La principal vía de acceso hacia este distrito es la carretera a Viacha, con una vía secundaria de acceso por la Avenida Bolivia que se interconecta con la Avenida Litoral que es una vía estructurante dentro del distrito (PDM EL ALTO, 2018).

El Distrito 3 de la ciudad de El Alto está conformado por 117 urbanizaciones, una de ellas es la Urbanización Illampu donde se realizó el presente trabajo dirigido.

De acuerdo a datos de la Unidad de Información Estadística y Datos Espaciales de la Dirección de Ordenamiento Territorial y Planificación Estratégica SMPD-GAMEA (2014), el Distrito 3 cuenta con 49 infraestructuras educativas, 18 centros Infantiles municipales, 7 establecimientos de salud que conforman la Red de Salud Corea, 164 canchas, 42 parques, 83 plazas, 4 centros artesanales, 5 centros culturales, 3 centros de recursos pedagógicos (CRP), 24 iglesias católicas, 1 Biblioteca, 22 estaciones policiales, 52 sedes sociales, una Sub Alcaldía de Distrito, 3 instituciones públicas, 19 mingitorios, 2 aukiutas y 14 mercados

### **3.1.2. Características del lugar**

El municipio de El Alto se encuentra constituida en su mayoría por migrantes de las diferentes provincias del Departamento de La Paz y un segmento de migración del interior del país, sobre todo migración minera producto de la relocalización de la década de 1980, por lo que el municipio se ha constituido en su mayoría por migración rural andino aymara (PTDI GAMEA, 2016). De acuerdo a información



contenida en el Plan Territorial de Desarrollo Integral del Gobierno Autónomo Municipal de la Ciudad de El Alto (PTDI GAMEA, 2016).

### **3.1.2.1. Fisiografía**

El municipio de El Alto cuya altitud oscila entre los 3.652 y 6.068 msnm. Geográficamente, se encuentra en un entorno situado sobre una meseta caracterizada por una superficie plana y ondulada de alta disección, pendientes planas a ligeramente inclinadas, al pie de la Cordillera de La Paz y Cordillera Oriental.

La urbe alteña se emplaza en un terreno homogéneo de superficies planas, con leves ondulaciones y pendientes suaves, sin mayores accidentes topográficos, a excepción de aquellos lugares formados por las erosiones de los lechos de los ríos.

El Distrito 3 se encuentra en una unidad fisiográfica de Meseta con disección Moderada. Esta unidad se encuentra a lo largo del municipio, está constituida por mesetas moderadamente disectadas, pendientes entre 0,5 a 2%. La vegetación herbácea graminoide baja los suelos superficiales a moderadamente profundos con drenaje bueno.

### **3.1.2.2. Suelos**

Los suelos característicos del municipio se observa un escaso desarrollo; la desintegración de la roca magmática se debe principalmente a la meteorización física, causada por la amplitud térmica entre día y noche. También son importantes los procesos de erosión eólica, que han dado lugar a atractivas formaciones rocosas.

### **3.1.2.3. Clima**

#### **Temperatura**

De acuerdo a datos meteorológicos correspondientes a la Estación del Aeropuerto, se tiene registros para el área con una temperatura promedio del ambiente de 7.6 °C, la máxima promedio de 14.7°C y la mínima promedio de 0.53 °C. Los meses de

bajas temperaturas ocurren entre mayo y agosto llegando a valores promedio de -3.14 °C.

### **Precipitación pluvial**

Las precipitaciones pluviales promedio mensual del periodo 1985 al 2015 son de 51.4 mm. Existen dos periodos fuertemente demarcados, el periodo húmedo en los meses de octubre a marzo y el periodo seco en los meses de abril a septiembre. El mes más seco es junio con un promedio de precipitación de 7.0 mm y el mes más húmedo es enero con un promedio de precipitación de 136.4 mm. La precipitación total anual en los periodos 1985 a 2015 es 617.1 mm.

### **Humedad relativa**

El Altiplano tiene en general un bajo contenido de vapor de agua en gran parte debido a las bajas temperaturas del aire que hacen que limitan su capacidad de contener vapor de agua. La humedad atmosférica es todavía más reducida durante el invierno cuando predomina sobre la circulación del oeste del Altiplano. Durante el verano la humedad aumenta gracias a los movimientos advectivos de masas de aire húmedo desde la cuenca amazónica y localmente gracias a la evaporación del Lago Titicaca.

#### **3.1.2.4. Idiomas**

Los idiomas que se hablan con mayor influencia en el Distrito 3 del Municipio de El Alto son en orden de importancia: castellano (102.612 habitantes), aymara (25.463 personas), quechua (1.702 habitantes), guaraní (55 habitantes), idioma extranjero (137 habitantes), no habla (99 personas) (PTDI GAMEA, 2016).

#### **3.1.3. Materiales**

Para el registro de información con los beneficiarios, procesamiento de datos y plasmar los resultados en el documento final se utilizó: papel bond tamaño carta, tableros de campo, encuestas impresas, lápices, borrador, cámara fotográfica digital, CD para almacenamiento de datos en formato digital, computador portátil,

impresora, memoria USB, programas Microsoft Office (Word, Excel y Power Point) y programa estadístico SPSS ver 23.

## **3.2. METODOLOGÍA GENERAL**

### **3.2.1. Enfoque**

El presente estudio se llevó a cabo mediante el enfoque de investigación cualitativa, para describir las características reales de la percepción de los pobladores. El registro de información primaria busca profundidad para entender el objeto de estudio.

Por otro lado, al tratarse de un estudio holístico, analiza la realidad de los pobladores objeto de estudio, desde diferentes puntos de vista, económico, social y ambiental. Esta investigación permitió la interpretación de resultados sin manipulación de variables, sin embargo, se las puede establecer en términos de recurrencia de resultados luego de aplicar la herramienta encuesta. Otra característica de este estudio es que los resultados no son susceptibles de comparaciones, pues las circunstancias culturales, ambientales, económicas, sociales son particulares. Su alcance corresponde a una investigación descriptiva.

### **3.2.2. Tipo de estudio**

En este estudio al ser de tipo de investigación descriptiva, se seleccionaron variables en cada categoría de análisis definido en los objetivos específicos. Caracterizó sus peculiaridades independientemente unas de otras para proseguir con su conceptualización.

El propósito de este estudio es establecer las características de las unidades investigativas, que son las personas seleccionadas en la muestra, identificando su conducta, actitudes y comportamiento respecto al establecimiento de huertos urbanos.

### **3.2.3. Técnicas**

Las técnicas de investigación cualitativa empleadas fueron la entrevista y encuesta. En el primer caso se realizó entrevistas a facilitadores de producción orgánica en

huertos urbanos, y en el segundo caso a jefes de familia de la Urbanización Illampu, Distrito 3.

### 3.2.4. Población

Según el último censo poblacional del 2012, el Distrito 3 tiene una población de 144.828 habitantes, siendo el distrito más poblado de la ciudad de El Alto la urbanización Illampu cuenta con 410 lotes, de los cuales 60 no están habitados.

### 3.2.5. Muestra

La muestra estadísticamente confiable fue de tipo probabilístico para población finita. La aplicación de encuesta según el número de personas para aplicar el cuestionario sigue el razonamiento de elegir el encuestado que sea productor, jefe de familia o responsable de hogar.

$$n = \frac{Z^2 p q N}{Ne^2 + Z^2 p q}$$

Para la aplicación de la fórmula se tiene los siguientes datos:

$$N = 350$$

$$Z = \text{Nivel de Confianza} = 90\% (1.645)$$

$$p = \text{Probabilidad de ser elegido} = 50\% (0.5)$$

$$q = \text{Probabilidad de no ser elegido} = 50\% (0.5)$$

$$e = \text{Error Estimado} = 10\% (0.1)$$

Aplicando la fórmula para obtener la muestra se tiene:

$$n = \frac{(1.645)^2 * 0.5 * 0.5 * 350}{350 * 0.12 + (1.645)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 56.78 = 57 \text{ encuestas}$$

## **Encuesta**

La Encuesta como técnica de investigación refleja la manera más adecuada de recopilación de datos. En relación a su papel como método dentro de una investigación, las encuestas pueden cumplir tres propósitos (Kerlinger, 1997):

1. Servir de instrumento exploratorio para ayudar a identificar variables y relaciones, sugerir hipótesis y dirigir otras fases de la investigación.
2. Ser el principal instrumento de la investigación, de modo tal que las preguntas diseñadas para medir las variables de la investigación se incluirán en el programa de entrevistas.
3. Complementar otros métodos, permitiendo el seguimiento de resultados inesperados, validando otros métodos y profundizando en las razones de la respuesta de las personas.

### **3.3. METODOLOGÍA ESPECÍFICA**

La metodología propuesta responde a los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la predisposición de los habitantes de la Urbanización Illampu para implementar un programa de huertos urbanos.
- Evaluar el nivel de conocimiento de los habitantes sobre el manejo de huertos urbanos.
- Conocer la percepción de los habitantes de la urbanización Illampu del distrito 3 de la ciudad de El Alto sobre la importancia de implementar huerto urbano.

#### **3.3.1. Plan y estrategia de implementación**

La investigación presenta etapas claramente identificadas. Las etapas metodológicas se describen de la siguiente manera:

##### **Etapas 1. Revisión de literatura referida a los huertos urbanos y su importancia**

El trabajo se inició con la búsqueda de documentación relacionada con experiencias en implementación de huertos urbanos a nivel nacional e internacional. Para ello,

se visitaron bibliotecas especializadas virtuales y físicas en áreas de agronomía, nutrición y dietética, repositorios virtuales de la Universidad Mayor de San Andrés, biblioteca de la FAO y del IICA en la ciudad de La Paz. Se consultaron tesis de grado, libros e informes institucionales en físico y en electrónico (versión pdf). Similarmente, se consultaron los planes de trabajo y Planes Territoriales de Desarrollo Integral (PTDI) de los Gobiernos Municipales de la ciudad de El Alto y de la ciudad de La Paz.

## **Etapa 2. Identificación de la problemática y delimitación temática**

En esta etapa del trabajo se analizó la información recabada y se identificó que los pobladores de la urbanización Illimani del Distrito 3 de la ciudad de El Alto, tienen acceso limitado a vegetales frescos como hortalizas, leguminosas y tubérculos, que inciden en su bajo nivel nutritivo, causando limitaciones en su desarrollo físico e intelectual y para contribuir a incrementar el acceso a alimentos frescos de alto valor nutritivo y también de ingresos económicos se planteó la implementación de huertos urbanos familiares como alternativa inmediata para mejorar su situación. Asimismo, se elaboró una guía de entrevista dirigida a informantes clave y una encuesta para aplicarla en pobladores muestra de la Urbanización Illampu. (Ver anexo)

## **Etapa 3. Observación no participante en la zona de investigación**

Los primeros contactos con autoridades y pobladores de la urbanización Illampu, se realizó en una reunión ordinaria mensual, ocasión en la que se utilizó la herramienta 'Observación no participante' para el registro de información básica.

En la observación no participante el investigador se mantiene al margen del fenómeno estudiado como un espectador pasivo, que se limita a registrar la información que aparece ante él, sin interacción, ni implicación alguna. Se evita la relación directa con el fenómeno, pretendiendo obtener la máxima objetividad y veracidad posible.

Se contacto a informantes clave de la urbanización, de instituciones que desarrollaron proyectos de huertos urbanos en años anteriores y técnicos de amplia experiencia en la implementación de huertos urbanos y manejo de viveros

hortícolas. Se realizaron entrevistas al presidente de la junta vecinal, al consultor de la FAO y al técnico agrónomo experto en huertos urbanos. Con estos actores se procedió con la validación y ajuste de la encuesta elaborada.

#### **Etapa 4. Determinación de la percepción local para la implementación de huertos urbanos**

En esta etapa del trabajo, se aplicó la encuesta sobre huertos urbanos a jefes de familia o responsables de hogares (varones o mujeres) utilizando un muestreo aleatorio simple.

La encuesta se realizó en horario establecido y acordado con el responsable del hogar para no interrumpir sus actividades productivas, sociales o del hogar. Al mismo tiempo se realizó la socialización individual de los alcances de la implementación de un programa de huertos urbanos en beneficio de las familias de la urbanización.

#### **Etapa 5. Sistematización de resultados**

La información obtenida con las entrevistas y encuestas fue sistematizada en bases de datos Excel de doble entrada. En las columnas se detallan las variables en estudio y en las filas los responsables del hogar.

Con la información contenida en las bases de datos Excel se procedió con el análisis cualitativo, mediante el cual se determinó la frecuencia absoluta y frecuencia relativa de las respuestas obtenidas de la población muestra encuestada. Los análisis estadísticos se realizaron con el módulo análisis de frecuencias del programa estadístico SPSS Ver. 23. Finalmente, se elaboraron gráficos de histograma de frecuencias y de tortas, con los cuales se discutió los resultados alcanzados.

#### **Etapa 6. Formulación de propuesta**

De acuerdo a los resultados alcanzados sobre la percepción de los pobladores de la urbanización Illimani, se elaboró una propuesta metodológica para la implementación de huertos urbanos familiares, que puede ser alcanzado con el

apoyo económico del gobierno municipal o de instituciones de apoyo al desarrollo urbano y rural.

### 3.4. VARIABLES DE RESPUESTA.

En el presente trabajo se han identificado y priorizado un total de 10 variables de estudio (cuadro 9).

**Cuadro 9. Descripción de variables, indicadores y escalas**

Objetivo específico	Variable	Descripción de la variable	Indicador	Escala de desempeño
1. Determinar la predisposición de los habitantes de la Urbanización Illampu para implementar programa de huertos urbanos.	1.1. Económica	Disposición de generación de recursos desde la casa	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
	1.2. Conocimiento	Conocimiento práctico de manejo agronómico de hortalizas	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
	1.3. Espacio	Disponibilidad de espacio en casa para implementar huerta orgánica	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
	1.4. Interés	Actitud positiva para implementación de huerto urbano	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
	1.5. Tiempo	Disponibilidad de tiempo para atención de huerto urbano	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
2. Evaluar el nivel de conocimiento de los habitantes sobre el manejo de Huertos Urbanos	2.1. Prácticas agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación de huerto</li> <li>• Desinfección de sustrato</li> <li>• Abonado de sustrato</li> <li>• Manejo de almácigos</li> <li>• Siembra</li> <li>• Manejo agronómico</li> <li>• Cosecha</li> </ul>	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
	2.2. Prácticas de comercialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post cosecha</li> <li>• Comercialización</li> </ul>	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
3. Conocer la percepción de los habitantes de la urbanización	3.1. Importancia económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativa de ingresos económicos</li> <li>• Única fuente de ingresos económicos</li> </ul>	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)



Illampu del distrito 3 de la ciudad de el Alto sobre la importancia de implementar huerto urbano	3.2. Importancia nutricional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de vitaminas</li> <li>• Fuente de minerales</li> <li>• Mejora de defensas</li> <li>• Consumo de vegetales crudos</li> </ul>	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)
	3.3. Importancia social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración con la comunidad de la zona</li> </ul>	Porcentaje (%)	1.No (0) 2. Si (1)

Según el Cuadro 9, las variables: económica, conocimiento, espacio, interés y tiempo, responden al primero objetivo específico. Asimismo, las variables prácticas agrícolas y prácticas de comercialización responden al segundo objetivo específico; y finalmente las variables importancia económica, importancia nutricional e importancia social, responden al tercer objetivo específico del presente trabajo.

De acuerdo a la estructura de investigación, se aplicó el método en investigación cualitativa con el propósito de entender el fenómeno a analizar en su entorno social determinado, buscando describir sus peculiaridades sin entrar en generalizaciones, desde un punto de vista objetivo.

## **IV SECCIÓN PROPOSITIVA**

### **4.1. ASPECTOS PROPOSITIVOS DEL TRABAJO DIRIGIDO**

El presente trabajo dirigido permitió interactuar con 57 habitantes de la Urbanización Illampu jefes de familia o responsables del hogar, jóvenes, adultos y adultos mayores comprendidos entre 23 a 60 años de edad.

Las personas encuestadas mostraron predisposición para proporcionar información personal para implementar en el futuro un programa o proyecto de huertos familiares en sus viviendas. Se identificó que la falta de información, poca experiencia en producción agrícola, reducido ingreso económico, asociados al riesgo de no obtener buenos resultados, son limitantes para la implementación de huertos familiares urbanos. Sin embargo, son aspectos que pueden resolverse con cursos intensivos teórico - prácticos de sensibilización, manejo agrícola, comercialización y uso alimenticio de los cultivos.

### **4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

De acuerdo al procesamiento de la información existente y a datos obtenidos en la elaboración del presente trabajo dirigido se llegaron a los resultados que se describen a continuación:

#### **4.2.1. Predisposición para implementar un programa de huertos urbanos.**

En el Cuadro 10 se presentan las frecuencias absolutas y relativas de las respuestas que se obtuvieron en las encuestas realizadas a 57 personas vecinas de la Urbanización Illampu del Distrito 3 de la ciudad de El Alto. La frecuencia absoluta representa a la cantidad o número de personas que dieron su respuesta positiva o negativa a una pregunta, en cambio, la frecuencia relativa representa el porcentaje de personas que tuvieron respuestas similares, afirmativas o negativas.

**Cuadro 10. Distribución absoluta y porcentual de los resultados obtenidos para 5 variables discretas, referidas a la predisposición de implementar un programa de huertos urbanos.**

N°	Variable	Descripción de la variable	Opción	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
1	Económica	Disposición de generación de recursos desde la casa	No	42	73,7
			Si	15	26,3
2	Conocimiento	Conocimiento práctico de manejo agronómico de hortalizas	No	17	29,8
			Si	40	70,2
3	Espacio	Disponibilidad de espacio en casa para implementar huerta orgánica	No	9	15,8
			Si	48	84,2
4	Interés	Actitud positiva para implementación de huerto urbano	No	27	47,4
			Si	30	52,6
5	Tiempo	Disponibilidad de tiempo para atención de huerto urbano	No	24	42,1
			Si	33	57,9

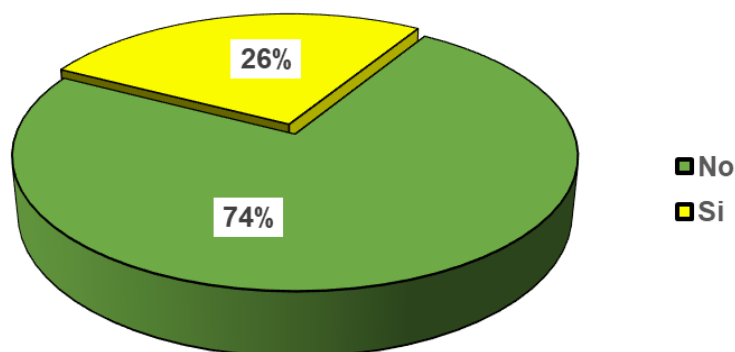
Los resultados del Cuadro 10, indican que en general, las personas encuestadas, jefes de familia y/o responsables de hogares, ven con optimismo y oportunidad la puesta en marcha de un programa de producción de alimentos en sus casas. Cuentan con tiempo, espacio y conocimiento básico en la producción hortícola, que es favorable para la creación de huertos urbanos familiares.

#### 4.2.1.1 Generación de recursos económicos en casa

De acuerdo a los resultados de la Figura 6, la mayor parte de los encuestados no están convencidos de que la implementación de huertos en sus casas pueda generar ingresos económicos para sus familias, con un 74 % de no convencimiento.

Es posible que estos resultados estén asociados al desconocimiento y al escepticismo de la implementación de áreas de producción hortícola en sus propios hogares, debido a que no es una práctica común en las familias alteñas, que están dedicadas a otras actividades con las que generan ingresos económicos.

**Figura 6. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la generación de ingresos económicos mediante la implementación de huertos urbanos**



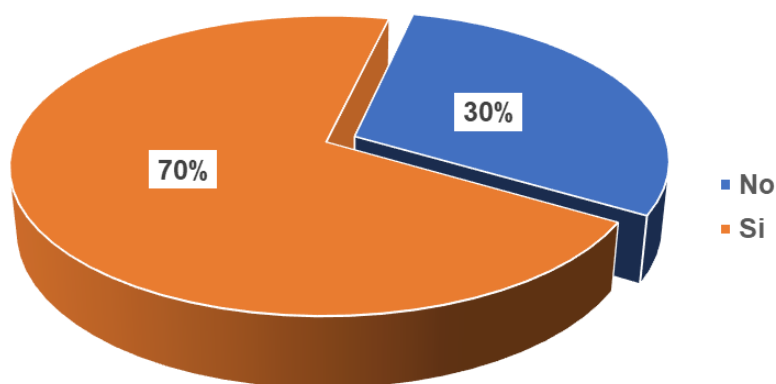
En cambio, el 26% de los encuestados que corresponde a 15 personas del total de la muestra, están seguros de que la creación de huertos urbanos en sus propios domicilios contribuirá con la generación de recursos económicos adicionales para sus familias.

Según reportes del Programa Nacional de Agricultura Urbana y Periurbana (PNAUP) (2016), en Viacha se ha producido en promedio 619 Kg de hortalizas en un año, en una superficie de 50 m<sup>2</sup>, lo que represento un ingreso complementario para las familias de 3977.5 Bs por la venta de estas hortalizas.

#### 4.2.1.2. Conocimiento de producción agrícola

Como es de conocimiento público la mayor parte de la población que vive en la ciudad de El Alto proviene de diferentes provincias del departamento de La Paz y de otros departamentos. Si bien radican en la ciudad, aún mantienen un relacionamiento económico y social con las comunidades de las cuales provienen. Es evidente que también existe un relacionamiento de tipo productivo y comercial con productos agrícolas de sus comunidades, este tipo de relacionamiento hace que aun tengan conocimientos básicos en producción agrícola y pecuaria, sin ser su principal actividad.

**Figura 7. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto al conocimiento en producción agrícola**



Los resultados de la Figura 7 muestran que el 70% de las personas encuestadas (40 personas), tienen conocimiento práctico de manejo agronómico de hortalizas, que fue adquirido en los años de vivencia y relacionamiento con sus comunidades. Mientras que el 30% de los encuestados, mencionaron no conocer nada sobre producción de cultivos agrícolas.

Estos resultados son alentadores para la implementación de huertos urbanos, porque la mayoría de las personas poseen conocimientos básicos en actividades agrícolas, esto facilitará la interacción en procesos de capacitación, enseñanza y aprendizaje en producción de hortalizas. Las personas que poseen algún conocimiento en producción de alimentos vegetales, generalmente son residentes

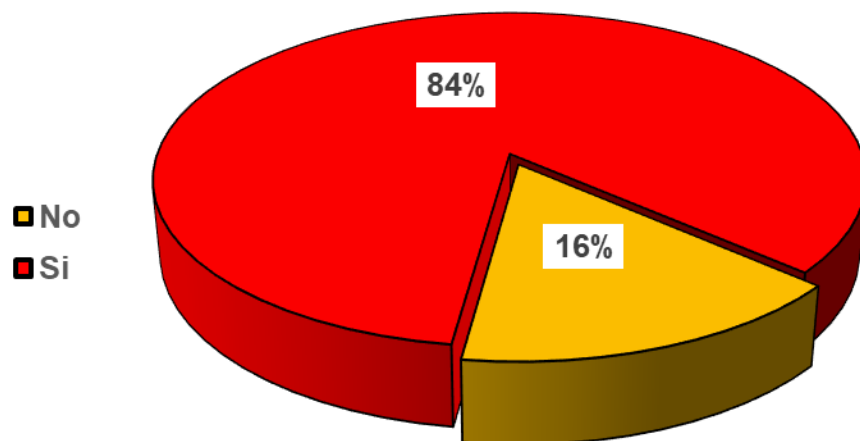
de comunidades rurales en las que desarrollaron trabajos de producción de vegetales para el consumo familiar. Por el contrario, las personas que no tienen experiencias en producción de alimentos, son aquellas que nacieron en las ciudades y están vinculadas a actividades ciudadinas.

#### 4.2.1.3. Disponibilidad de espacio en viviendas

Las viviendas en la ciudad de El Alto inicialmente fueron terrenos o lotes de 200 o 300 m<sup>2</sup>, en los cuales construían cuartos pequeños en una sola planta con amplios patios que funcionaban como garajes jardines y depósitos. Con el tiempo fueron ampliadas con construcciones de 2 o más pisos, según la disponibilidad de recursos económicos de las familias.

Esta también es la situación de las viviendas de la urbanización Illampu, que en la mayoría de los casos aún disponen de sitios dentro de las viviendas para implementar un huerto urbano, los resultados presentados en la Figura 8, corroboran esta afirmación.

**Figura 8. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la disponibilidad de espacio en viviendas para la instalación de un huerto urbano**



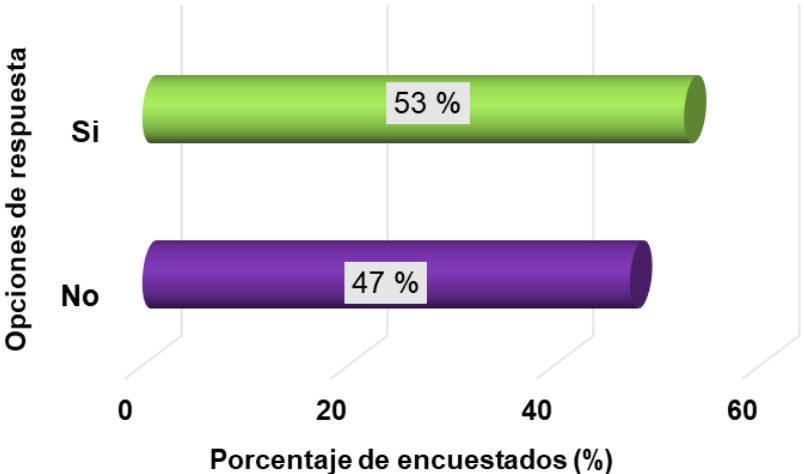
De acuerdo a la Figura 8, 48 personas encuestadas, que representan el 84% del total, indicaron que tienen disponibilidad de espacio en casa para implementar una huerta hortícola orgánica. Mencionaron tener espacio en sus patios, terrazas y en jardines, sin embargo, necesitaran, acondicionar estos espacios para uso exclusivo

de su huerto, instalando tuberías para riego y en algunos casos un pequeño invernadero. Indicaron también que no cuentan con recursos económicos adicionales para el acondicionamiento, aspecto que deberá ser considerado en un posible proyecto o programa de huertos urbanos. Solo 9 personas encuestadas, mencionaron no tener espacio en sus viviendas para un huerto urbano.

**4.2.1.4. Interés en implementar huertos urbanos**

Los resultados de la Figura 9 muestran que el 53% de los encuestados tiene actitud positiva e interés para la implementación de huerto urbano, que puede atribuirse a la experiencia en manejo de cultivos que posee y la disponibilidad de espacio que tienen en sus viviendas. Contrariamente, el 47% de los encuestados no tiene interés en implementar un huerto urbano para la producción familiar de hortalizas y raíces, que puede atribuirse a la falta de experiencias en manejo de cultivos, asociado al temor de invertir tiempo y recursos en algo poco conocido para ellos.

**Figura 9. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto al interés familiar para implementar un huerto urbano**



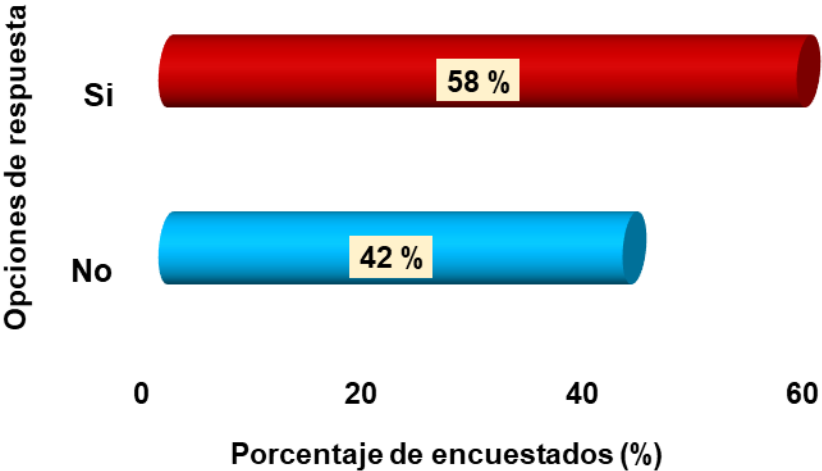
Para lograr aumentar el interés de las familias en implementar huertos urbanos hortícolas, es imprescindible que el programa o proyecto tenga un fuerte componente de capacitación en temas técnicos, prácticos, para la implementación y manejo de los cultivos.

Asimismo, es necesario incentivar la implementación de huertos urbanos, mediante la implementación de un huerto comunal de enseñanza y aprendizaje en la que se demuestren las ventajas y desventajas prácticas de este tipo de iniciativas. Otra estrategia de incentivo son las visitas a otros huertos urbanos familiares ya implementados, en ciudades o poblados cercanos.

**4.2.1.5. Disponibilidad de tiempo para la atención de un huerto urbano**

Respecto a esta variable, los resultados presentados en la Figura 10 muestran que el 58% de las personas encuestadas manifestaron tener disponibilidad de tiempo para la atención de un huerto urbano que podría instalarse en sus viviendas. Las personas adultas, jubiladas con alguna experiencia en manejo de cultivos en campo, muestran predisposición para atender un huerto familiar urbano.

**Figura 10. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la disponibilidad de tiempo para implementar un huerto urbano familiar**



Contrariamente, el 42% de los encuestados indican tener otras actividades prioritarias que ocupan su tiempo, razón por la cual, no podrían atender la producción de cultivos en un huerto familiar. Generalmente las personas, jóvenes y adultas en edad económicamente activa, manifestaron no disponer de tiempo para manejar cultivos agrícolas en sus viviendas. Este grupo de personas mencionaron



que se dedican a labores del hogar, cuidado de sus hijos, comercio informal y estudios universitarios.

Es posible que las múltiples actividades que realizan estas personas jóvenes y adultas limiten el tiempo para la atención de un huerto urbano, sin embargo, podrían adecuarse al manejo de un huerto como resultado de cursos de sensibilización sobre la importancia nutricional del consumo de hortalizas y capacitaciones en manejo de huertos, que no necesariamente implican tiempo exclusivo para su producción.

#### 4.2.2. Conocimiento sobre el manejo de huertos urbanos.

Los resultados presentados en el Cuadro 11, muestran las frecuencias absolutas y relativas para 2 variables referidas a la experiencia en producción agrícola y la comercialización de los productos derivados de dicha producción.

Como se mencionó anteriormente, los habitantes de la ciudad de El Alto aún mantienen relacionamiento con sus comunidades de origen, mantienen sus costumbres, muchas de ellas relacionadas con la producción y comercialización agropecuaria.

**Cuadro 11. Distribución absoluta y porcentual de los resultados obtenidos para 2 variables discretas referidas al conocimiento sobre el manejo de huertos urbanos.**

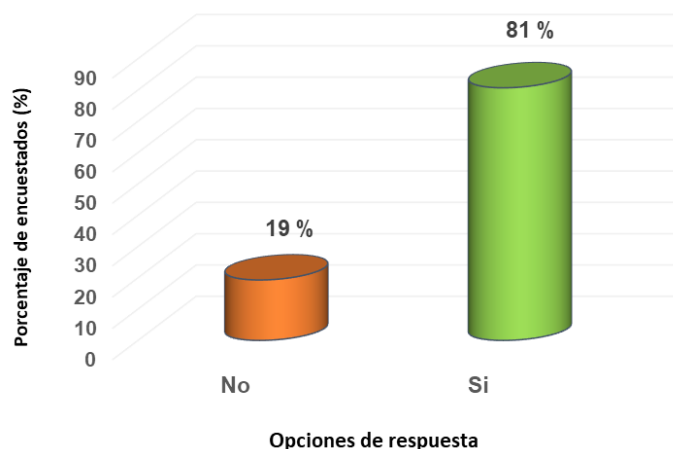
N°	Variable	Descripción de la variable	Opción	Frecuencia absoluta (N° Pers.)	Frecuencia relativa (%)
1	Prácticas agrícolas	Experiencia en producción agrícola que incluye: Ubicación de huerto, Desinfección de sustrato, Abonado, Manejo de almácigos, Siembra, labores de cultivo y cosecha	No	11	19,3
			Si	46	80,7
2	Prácticas de comercialización	Experiencia en almacenamiento y comercialización de productos agrícolas	No	15	26,3
			Si	42	73,7

Los resultados del Cuadro 11 corroboran lo descrito, más del 70% de los encuestados mencionaron tener algún conocimiento en producción agrícola, almacenamiento y comercialización.

#### 4.2.2.1. Experiencia en manejo de cultivos hortícolas

La Figura 11 muestra que el 81% de las personas encuestadas tiene alguna experiencia en producción agrícola a campo abierto, muy pocos en producción de huertos urbanos. Mencionaron que tienen experiencia en preparación del suelo, abonado, siembra, aporques, deshierbes, cosecha y almacenamiento, usando técnicas y procedimientos locales y ancestrales. Tienen poca o ninguna experiencia en desinfección de sustratos y manejo de almácigos. Las personas con alguna experiencia en producción agropecuaria fueron personas adultas y adultas mayores que nacieron, se criaron en comunidades rurales y que ahora radican en la ciudad de El Alto.

**Figura 11. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la experiencia en el manejo de cultivos hortícolas**



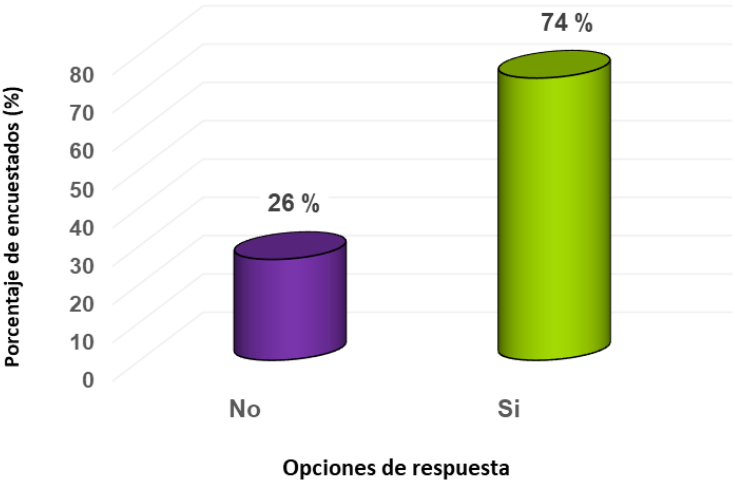
Al respecto el PTDI GAMEA (2017) menciona que el municipio de El Alto se encuentra constituida en su mayoría por migrantes de las diferentes provincias del Departamento de La Paz y un segmento de migración del interior del país, sobre todo migración minera producto de la relocalización de la década de 1980, por lo que el municipio se ha constituido en su mayoría por migración rural andino aymara.

Asimismo, el 19% de los encuestados (11 personas) mencionaron no tener ninguna experiencia ni conocimiento en actividades de producción agrícola (Figura 11). La inexperiencia en producción agrícola es una característica de personas jóvenes que nacieron y se criaron en la ciudad de El Alto, con poco o ningún relacionamiento con las comunidades de origen de sus padres o abuelos.

**4.2.2.2. Comercialización de productos agrícolas**

Un porcentaje elevado de las personas encuestadas (74%) mencionaron tener alguna experiencia en prácticas de comercialización de productos agrícolas. Estos resultados coinciden con la tendencia de la variable anterior, es decir que, las personas que tienen alguna experiencia en producción agrícola, también poseen alguna experiencia en almacenamiento y comercialización de los productos (figura 12)

**Figura 12. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la experiencia en comercialización de productos agrícolas.**



Contrariamente, el 26% de los encuestados indicaron no tener ninguna experiencia en almacenamiento y comercialización de productos agrícolas. La experiencia en comercialización está limitado a personas vinculadas a ferias provinciales y ferias ciudadinas, con ciertas características particulares y habilidades para el negocio (figura 12).

De acuerdo a sus destrezas y habilidades algunas personas pueden ser productores y comercializadores, o solo productores o comercializadores. De cualquier forma, con sesiones de capacitación en producción y comercialización se pueden fortalecer los conocimientos y habilidades de las personas que quieran iniciar con actividades en huertos urbanos.

#### 4.2.3. Importancia de implementar huertos urbanos

Los resultados de la importancia económica, nutricional y social de la implementación de huertos urbanos se describen en el Cuadro 12.

**Cuadro 12. Distribución absoluta y porcentual de respuestas obtenidas para 3 variables discretas referidas a la importancia de implementar huertos urbanos.**

N°	Variable	Descripción de la variable	Opción	Frecuencia absoluta (N° Pers.)	Frecuencia relativa (%)
1	Importancia económica	Los huertos urbanos son una alternativa y única fuente de ingresos económicos	No	34	59,6
			Si	23	40,4
2	Importancia nutricional	La producción hortícola urbana es fuente de vitaminas y minerales, mejora las defensas si se consumen como vegetales crudos	No	4	7,0
			Si	53	93,0
3	Importancia social	Los huertos urbanos contribuyen a la integración de los pobladores de la urbanización	No	27	47,4
			Si	30	52,6

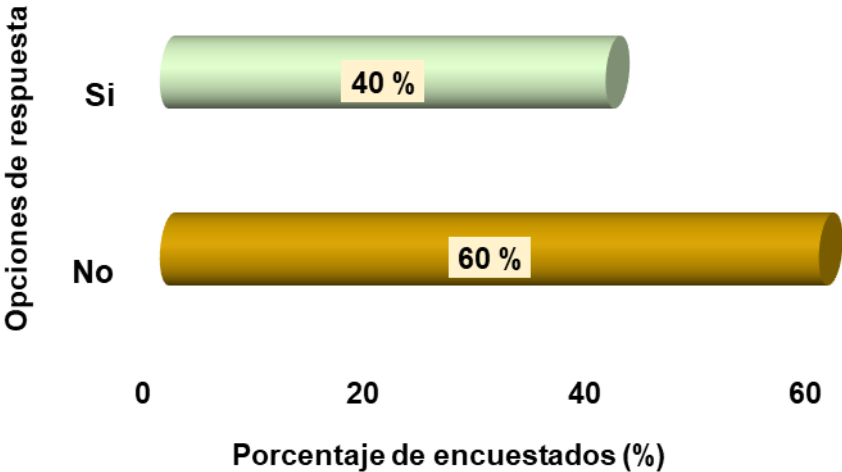
La tendencia general de estos resultados muestra que los habitantes de la Urbanización Illampu consideran importante la implementación de huertos urbanos porque serán una fuente nutricional para sus familias y también serán otra forma de socializar entre vecinos. Sin embargo, no están convencidos que esta iniciativa se constituya en una fuente de ingresos para sus familias.

Más del 90% de los encuestados mencionan que los vegetales producidos en una huerta urbana pueden ser importantes para la nutrición de sus familias, permitiendo interactuar y mejorar el relacionamiento social con otras familias de la misma iniciativa productiva (Cuadro 12).

**4.2.3.1. Importancia económica**

El disponer de ingresos económicos suficientes, es un aspecto fundamental para el mantenimiento de las familias de la Urbanización Illampu. Por esta razón, se dedican a diversas actividades formales e informales para cubrir sus necesidades económicas, entre ellas, empleos públicos, oficios técnicos, comercio informal y muy poco con la producción agrícola.

**Figura 13. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la importancia económica de implementar un huerto urbano**



Esta tendencia es corroborada por los resultados de la Figura 13, que muestra que un 40% de las personas encuestadas considera que un huerto urbano puede constituirse en una alternativa y única fuente de ingresos económicos.

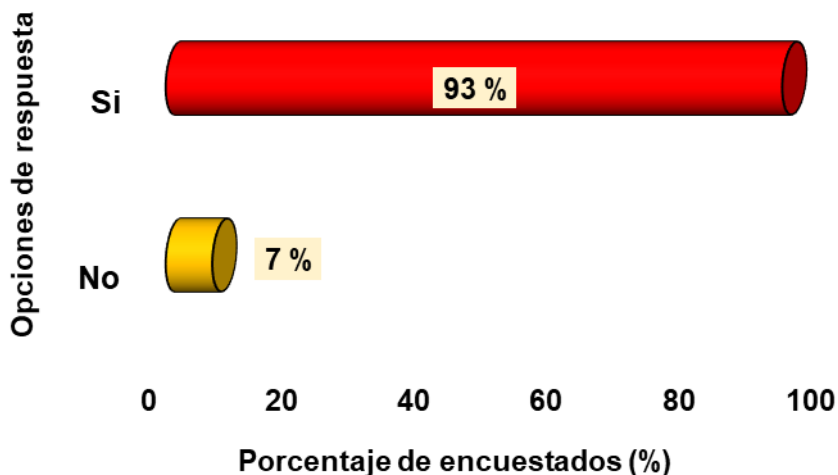
Por otro lado, el 60% de los encuestados no considera que un huerto urbano puede ser una fuente de ingresos económicos para su familia, esta poca confianza en los encuestados puede atribuirse al desconocimiento del potencial productivo que puede ofrecer esta actividad.

Es importante que el programa de implementación de huertos urbanos considere la apertura de mercados orgánicos solidarios para impulsar la comercialización de productos agrícolas, que se refleje en el incremento de ingresos económicos para las familias.

#### 4.2.3.2. Importancia nutricional

La educación que reciben los habitantes de la ciudad de El Alto, en primaria, secundaria y en algunos casos en la educación universitaria, enfatiza en los beneficios de una alimentación saludable y nutritiva mediante el consumo de frutas y verduras.

**Figura 14. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la importancia nutricional de implementar un huerto urbano**



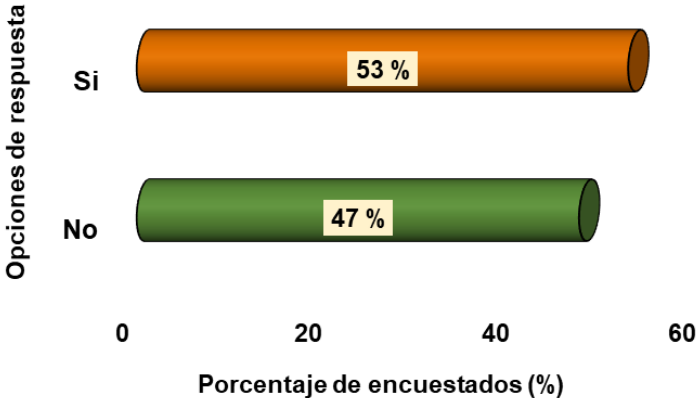
Este mismo mensaje es recibido en campañas realizadas por centros de salud público privadas, para prevenir y tratar enfermedades comunes en pobladores de la urbe alteña. Por ello, la mayor proporción de las personas encuestadas (93%) reconocieron la importancia de la producción hortícola urbana como fuente de vitaminas y minerales necesarios para prevenir enfermedades, mejora las defensas del cuerpo, especialmente si se consumen como vegetales crudos.

Un bajo porcentaje de las personas encuestas (7%) mencionaron no conocer la importancia nutricional del consumo de vegetales que se producen en huertos urbanos. El tener personas sensibilizadas en la importancia nutricional del consumo de vegetales, es una ventaja que puede facilitar el proceso de implementación de este tipo de iniciativas productivas a nivel familiar.

### 4.2.3.3. Importancia social

Los resultados de esta última variable de estudio, se presenta en la Figura 15, en la que se advierte que el 53% de las personas encuestadas mencionaron que los huertos urbanos pueden contribuir a la integración de los pobladores de la urbanización Illampu. La conformación de grupos de trabajo relacionados con la producción de hortalizas en huertos urbanos, puede favorecer la interacción social entre vecinos, que podrían compartir experiencias positivas, identificar problemas y plantear posibles soluciones que mejoren la producción y comercialización de vegetales.

**Figura 15. Distribución porcentual de respuestas positivas y negativas respecto a la importancia social de implementar un huerto urbano**



Contrariamente, el 47% de los encuestados mencionaron que la implementación de huertos urbanos en la urbanización Illampu no contribuirá a mejorar la interacción social entre vecinos de la urbanización. Esta opinión poco favorable para la instalación de huertos urbanos puede revertirse mediante sesiones de sensibilización y concientización sobre los beneficios económicos, nutritivos y sociales que derivan de este tipo de agricultura local.

#### **4.2.4. Propuesta para implementar huertos urbanos generadores de ingresos económicos**

De acuerdo a los resultados obtenidos y a las características de infraestructura de las viviendas, se plantea la implementación en tres tipos de huertos urbanos para la urbanización Illimani de la ciudad de EL Alto:

##### **a) Huerto en macetas**

Este tipo de huerto puede implementarse en viviendas con reducido espacio para cultivar hortalizas, en patios pequeños o terrazas. Su implementación está sujeta a la disponibilidad de contenedores o macetas de diferentes tamaños, de acuerdo a la especie que se sembrará. Las especies que tienen que completar su ciclo desde la siembra hasta la obtención de frutos y semilla, necesitan macetas grandes. En cambio, las especies que se consumen antes de completar su ciclo se sembrarán en macetas de tamaño mediano.

**Cuadro 13. Detalle de tamaño de macetas para diferentes especies vegetales**

<b>Tamaño de macetas</b>	<b>Especies</b>
Grandes	Tomate, pimientos, berenjenas, arveja, haba, coliflor, quinua, brócoli.
Medianas	Acelga, Apio, lechuga, cebolla, nabo, beterraga, espinaca y otros
Pequeñas	Orégano, perejil, romero y otras plantas aromáticas



En caso de espacios reducidos, la producción de esta forma de cultivo se destina principalmente al autoconsumo familiar. Es importante recordar que no se deben plantar muchas hortalizas juntas, debido a que cada una de ellas necesita un espacio mínimo para crecer correctamente.

De acuerdo a recomendaciones técnicas se debe implementar almácigos especialmente para aquellas especies de semilla pequeña. Se recomienda usar envases de plástico reciclado, vasos de plástico, plastoforno, botellas pett y macetas de plástico (Fotografía 1).



**Fotografía 1. Especies vegetales sembradas en almacigo y en macetas de plástico reciclado: a) Plantas en almacigo, b) Rábano, c) Quinua, haba, y d) Rábano y remolacha**

#### **b) Huerto en jardín o al aire libre**

Las familias que disponen de espacio en la planta baja de sus viviendas, podrán establecer un huerto en jardín al descubierto. Es necesario habilitar terreno para asegurar la producción de cultivos de alto valor nutricional, se recomienda realizar remoción de suelo, abonado y siembra de cultivos en franjas o cuadrículas para

cada especie. En lo posible, dividir la parcela en camas de 1 m de ancho por 1,5 m, máximo de largo, delimitados por pasillos de 15 cm ancho.

Asimismo, se recomienda implementar una cama almaciguera para aquellas especies de semilla pequeña, que necesitan máximos cuidados en la germinación y desarrollo de las primeras hojas verdaderas. Cuando las plántulas estén de 10 cm de alto o con 6 hojas verdaderas se recomienda trasplantar a las camas de crecimiento, en las que permanecerán hasta la cosecha (fotografía 2).



**Fotografía 2. Distribución de vegetales en áreas específicas por especie, en un huerto jardín modelo (al aire libre).**

La producción en este tipo de huertos se destinará al autoconsumo familiar y a la venta para generar ingresos económicos.

### **c) Huerto en invernadero**

En viviendas amplias de familias que estén en la posibilidad económica de realizar una mayor inversión, que cuenten con terreno disponible para la producción de hortalizas, granos y legumbres, se propone implementar huertos en invernadero. Para este tipo de producción es necesario construir un invernadero de acuerdo a las recomendaciones técnicas de ambientes controlados, considerando la orientación, disponibilidad de agua, sistemas de aireación, fertilidad de suelo y temperatura ambiente.

Este tipo de ambiente controlado permite la producción intensiva de cultivos de alto valor, destinados principalmente a la venta, comercialización y en menor proporción al autoconsumo.

En el Cuadro 14 se detallan los costos para la construcción de un invernadero modelo, destinado a la producción de hortalizas, granos y legumbres.

**Cuadro 14. Detalle de materiales, mano de obra y otros insumos para la construcción de un invernadero modelo.**

<b>Materiales y servicios</b>		<b>Cantidad</b>	<b>Precio (Bs)</b>	<b>Total (Bs)</b>
Materiales	Bolsas de cemento	20	44	880
	Barras de fierro 1/2	4	32	128
	Barras de fierro 1/4	5	23	115
	Ladrillo gambote	1200	1,01	1212
	Cubo de arena corriente	1	100	100
	Cubos de arena fina	3	120	360
	Vigas de madera	14	42	588
	Listones de madera	14	45,5	637
	Kilos de clavo de 3 pulgadas	2	10	20
	Kilos de alambre	2	12	24
	Calamina plástica trapezoidal	14	127	1778
	Cubierta plastica	4	45	180
	Pernos autoroscantes	130	0,7	91
	Pernos 3/8 x 3 plg	30	2,5	75
	Bolandas	60	0,3	18
		Subtotal		6206
Mano de obra	Tabique de muro frontal	3	150	450
	Cimentación	3	100	300
	Tabique de gambote	10	100	1000
	Tabique de vigas y listones	3	150	450
	Armado de techo	4	100	400
	Complemento de gambote	3	100	300
	Techado	2	150	300
		Subtotal		3200
Movimiento de tierra	Retroexcavadora	1		200
	Volqueta para traslado de tierra	1		200
		Subtotal		400
		Total		9806

El costo aproximado de un invernadero modelo es de 9806 Bs, construido con ladrillo, cemento, vigas de madera con cubierta de calaminas de plástico, con puertas y ventanas de madera (Cuadro 14 y Fotografía 3 y 4).

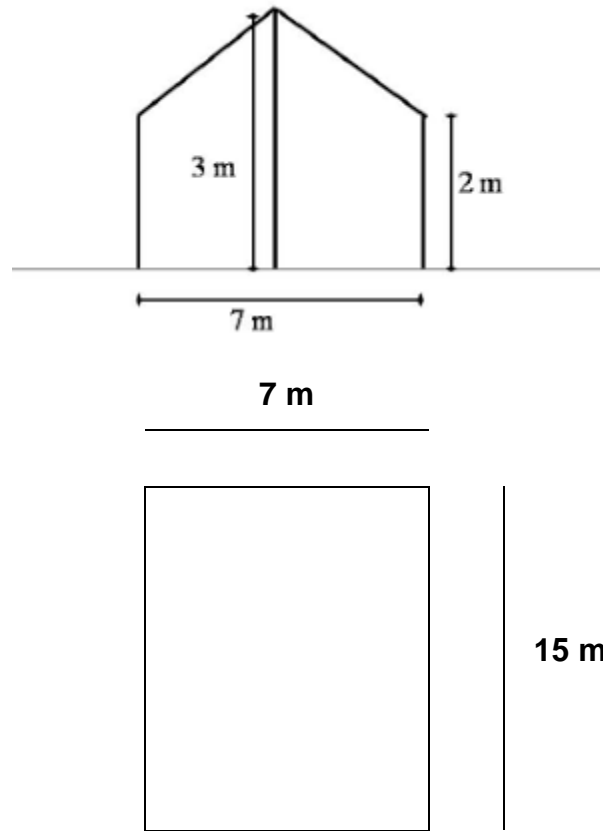


**Fotografía 3. Proceso de construcción de un invernadero modelo para la producción local de hortalizas, granos y legumbres: a) Levantamiento de sobrecimiento, b) Vista frontal de ingreso, c) Techado y d) Invernadero concluido**



**Fotografía 4. Invernadero en producción de hortalizas, granos y legumbres**

Existen diferentes tipos de invernadero, tipo semitúnel, túnel, media agua y dos aguas, walipini, entre otros. Sin embargo, se recomienda implementar un invernadero modelo tipo dos aguas, de 7 m de ancho, 15 m de largo y 3 m de alto, ocupando una superficie de 105 m<sup>2</sup> (Figura 16).



**Figura 16. Dimensiones recomendadas para un invernadero modelo destinado a la producción de vegetales de alto valor nutritivo.**

De acuerdo a experiencias de producción de vegetales en ambientes controlados, se estableció que las especies más rentables son: lechuga, cebolla, tomate, pimiento morrón, ajo, berenjena, acelga, apio, coliflor, espinaca, brócoli, pepino y calabaza.

El Cuadro 15 muestra el calendario de siembra en un invernadero modelo para la producción de hortalizas, granos y legumbres. Las especies: acelga, espinaca y lechuga se siembran casi todo el año, debido al consumo constante por los habitantes de la ciudad de El Alto.



**Cuadro 16. Calendario de siembra en invernadero modelo**

Especies	Duración ciclo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Acelga	90												
Ajo	180												
Apio	120												
Brócoli	120												
Berenjena	135												
Calabaza	75												
Cebolla	180												
Coliflor	150												
Espinaca	90												
Lechuga	90												
Pepino	60												
Pimiento	120												
Tomate	140												

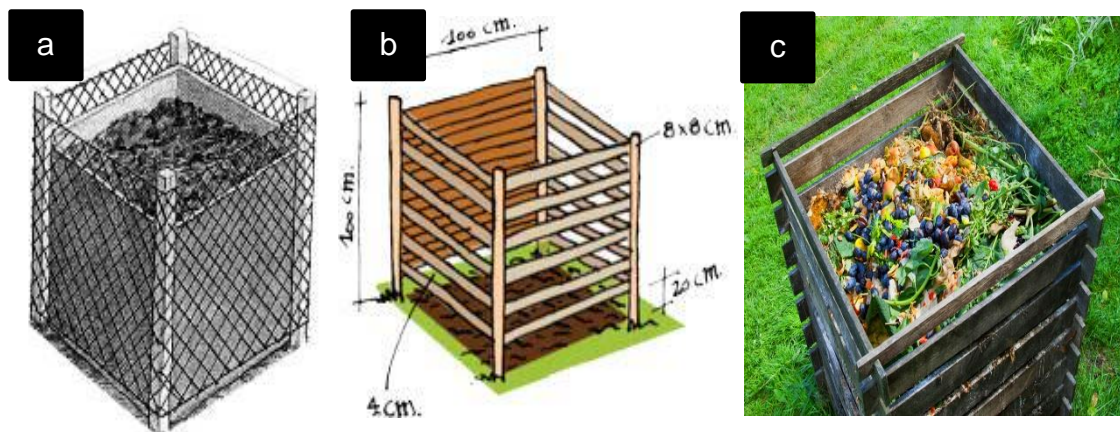
#### **d) Implementación de composteras**

Para contribuir al mantenimiento y mejora de la fertilidad del sustrato o del suelo, se recomienda la implementación de una compostera en las viviendas de las familias interesadas en implementar huertos familiares. En este caso se recomienda realizar **Compostaje domiciliario** que es el compostaje realizado en los propios domicilios, el cual permite compostar los restos de la cocina y del jardín y obtener abono para ser aplicado en el propio jardín. Es un proceso a pequeña escala que permite el manejo en origen de los residuos evitando sus costos de recolección y transporte MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2012).

El abono natural compost que se obtendrá, se utilizará en los huertos en macetas, huertos en jardín (al aire libre) o huertos en invernaderos. Se requerirá mayor cantidad de abono compost en invernadero y en jardín, por ello se recomienda la implementación de Compostadores domiciliarios. Un compostador es un recipiente

construido con material casero para elaborar compost, dentro del cual se acumulan los residuos orgánicos. Existen diferentes formas de construir los compostadores ya sea empleando madera, ladrillos, malla de acero o bien utilizando tambores o barriles de plástico. El área necesaria varía según la cantidad de residuos biodegradables que se pretenda compostar; el espacio mínimo es un metro cuadrado MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2012).

De acuerdo a la disponibilidad de espacio, recursos económicos y materiales de cada familia se recomienda la construcción de un Compostero de madera o de malla de alambre que tenga 1 m de largo, 1 m de ancho y 1 m de alto, que almacenara 1 m<sup>3</sup> de abono compost.



**Figura 17. Tipos de compostador domiciliario recomendados: a) Compostador de malla de alambre; b) y c) Compostador de madera**

### **Proceso de implementación de un compostador domiciliario**

Cada familia genera residuos sólidos vegetales todos los días, estos residuos deben seleccionarse y almacenarse en un solo recipiente predispuesto para esta actividad. Los pasos para realizar el compostaje domiciliario según recomendación del MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2012), son:

- a) Encontrar un espacio adecuado: El compostador debe estar en contacto directo con el suelo, en un lugar protegido del sol y la lluvia.

- b)** Preparar el Lecho Base: Empezar colocando un lecho de material leñoso grueso para facilitar la circulación del aire.
- c)** Mezclar siempre restos húmedos y restos Secos: Los restos húmedos (fruta, verdura, césped, herbáceas, etc.) son materiales húmedos con un alto contenido de nitrógeno. Los restos secos (hojas secas, paja, ramas trituradas, etc.) absorben el exceso de humedad y aportan mayor proporción de carbono.
- d)** Incorporar regularmente residuos: Residuos secos y húmedos mezclados en proporciones de 10 cm de secos y 20 cm de húmedos. Es conveniente remover en cada aportación el material nuevo con el aporte anterior, para evitar la proliferación de moscas en la parte de arriba, especialmente en verano. Si es posible, añadir un acelerador natural, esencialmente compost maduro, tierra de huerto o estiércol.
- e)** Voltear a menudo: El volteo aporta el oxígeno necesario para la supervivencia de los microorganismos aeróbicos, la homogeneización del material y la distribución de la humedad. Se recomienda voltear una vez por semana para evitar la compactación de la mezcla.
- f)** Controlar la humedad y regar en caso necesario: Añadir agua cuando sea necesario. Si la mezcla está muy seca no existe actividad microbiana, si está muy húmeda creará condiciones anaerobias generándose olores desagradables.
- g)** Recoger el compost cuando este maduro y cribarlo: El primer compost maduro se obtiene al cabo de 3 a 6 meses. Puede ser necesario tamizar o cribar el compost maduro si este presenta materiales muy gruesos.
- h)** Uso del abono compost: puede ser usado como abono orgánico en plantas, en macetas, huertos al aire libre, jardines o huertos en invernadero. En almácigos: Una parte de compost por una de tierra o arena. En macetas, mezclar una parte de compost por tres de tierra (Capa de 2 cm de compost). En plantas y huertos, incorporar a los primeros 5 cm del suelo, previamente desmalezado, en primavera. En huertos, incorporar de 2 a 3 kg de compost por cada metro cuadrado de suelo.



## **V. SECCIÓN CONCLUSIVA**

### **5.1. LOGRO DE METAS**

De acuerdo a los resultados descritos y presentados en el presente trabajo dirigido, podemos mencionar que, se alcanzaron las metas.

Se logró encuestar al 100% de la población muestra, quienes dieron opiniones positivas y negativas respecto a las variables planteadas para la implementación de huertos urbanos familiares.

Se estableció que más del 80% de los encuestados están interesados y predispuestos a tener un área de producción de hortalizas, tubérculos y raíces en sus hogares.

Se evidenció que un 80% de los encuestados tiene algún conocimiento básico en la producción de cultivos a campo abierto, muy pocos en producción en huertos familiares en viviendas.

Asimismo, se estableció que más del 90% de las personas encuestadas tienen conocimiento sobre la importancia nutricional de consumir frutas y verduras, especialmente para el adecuado crecimiento de los niños y el mantenimiento de la salud en personas adultas y adultas mayores.

### **5.2. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados se ha establecido que el 74% de los encuestados no están convencidos de que la implementación de huertos en sus casas pueda generar ingresos económicos para sus familias.

El 70% de las personas encuestadas tienen conocimiento práctico de manejo agronómico de hortalizas, que fue adquirido en los años de vivencia y relacionamiento con sus comunidades.

Similarmente, el 84% de la población muestra, indicaron que tienen disponibilidad de espacio en casa para implementar una huerta hortícola orgánica, mencionaron tener espacio en sus patios, terrazas y en jardines.

El 53% de los encuestados tiene actitud positiva e interés para la implementación de huerto urbano, que puede atribuirse a la experiencia en manejo de cultivos que posee y a la disponibilidad de espacio que tienen en sus viviendas. Contrariamente, el 47% de las personas no tiene interés en implementar un huerto urbano para la producción familiar de hortalizas y raíces, que puede atribuirse a la falta de experiencias en manejo de cultivos, asociado al temor de invertir tiempo y recursos en algo poco conocido para ellos.

Las personas adultas, jubiladas, con alguna experiencia en manejo de cultivos en campo (58%) manifestaron tener disponibilidad de tiempo para la atención de un huerto urbano que podría instalarse en sus viviendas, en cambio, las personas, jóvenes y adultas en edad económicamente activa (42%), manifestaron no disponer de tiempo para manejar cultivos agrícolas en sus viviendas, indican tener otras actividades prioritarias que ocupan su tiempo, como labores del hogar, cuidado de sus hijos, comercio informal y estudios universitarios.

El 81% de las personas encuestadas tiene alguna experiencia en producción agrícola a campo abierto, muy pocos en producción de huertos urbanos. Un porcentaje elevado de las personas encuestadas (74%) mencionaron tener alguna experiencia en prácticas de comercialización de productos agrícolas. Las personas que tienen alguna experiencia en producción agrícola, también poseen alguna experiencia en almacenamiento y comercialización de los productos.

La tendencia general de los resultados muestra que los habitantes de la Urbanización Illampu consideran importante la implementación de huertos urbanos porque serán una fuente nutricional para sus familias y también serán otra forma de socializar entre vecinos. Sin embargo, no están convencidos que esta iniciativa se constituya en una fuente de ingresos para sus familias.

### **5.3. RECOMENDACIONES**

Elaborar un proyecto o programa de implementación de huertos urbanos para el Distrito 3, en el que se incluya un fuerte componente de capacitación y

sensibilización en el manejo técnico de huertos urbanos familiares enfatizando en la importancia nutricional y económica de estas iniciativas productivas.

Incluir en la propuesta a instituciones gubernamentales y no gubernamentales para profundizar su rol de apoyo socioeconómico a los pequeños productores hortícolas de zonas urbanas.

Continuar con el apoyo a emprendimientos productivos en horticultura urbana, para contribuir a un cambio hacia una agricultura responsable, sostenible y de ser posible ecológica.

Continuar con el desarrollo de proyectos de capacitación y seguimiento de iniciativas similares para otros distritos de la ciudad de El Alto donde cuentan con espacios amplios, para mejorar la calidad de alimentación y puedan generar recursos económicos al vender sus productos cuando tengan excedentes.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Banco Interamericano de Desarrollo. (18 de 05 de 2016). <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/huertos-urbanos/>. Recuperado el 11 de 05 de 2021, de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/huertos-urbanos/>
- Baudoin Andrea Farah, Calvo Luz María y Wanderley Fernanda (2021) Seguridad alimentaria y producción de alimentos en Bolivia. En Bolivia Debate un futuro sustentable. La Paz, Bolivia.
- Bozo Álvaro, (2019). Evaluación del nivel de empoderamiento y grado de satisfacción de la mujer responsable de la huerta familiar para el autoconsumo dentro del municipio de El Alto, 2019, un estudio de caso. En CONOCIENDO LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA EN BOLIVIA II 7 estudios de casos en La Paz, Cochabamba y Sucre.
- Casanovas E. (2013). Manual de Iniciación al Huerto Urbano. BAUHAUS El especialista para tu casa, taller y jardín.
- Celecia, J. (1998). "Desarrollo sostenible y ciudad: más allá del círculo virtuoso". (RIUR, Ed.) Puebla, México: Red Nacional de Investigación Urbana.
- Cobo, E. (14 de 07 de 2017). UICIN. (E. Cobo, Productor) Recuperado el 11 de 05 de 2021, de [https://www.iucn.org/node/28778#:~:text=Las%20Soluciones%20Basadas%20en%20la%20Naturaleza%20\(SbN\)%20son%20un%20nuevo,o%20e%20riesgo%20de%20desastres.](https://www.iucn.org/node/28778#:~:text=Las%20Soluciones%20Basadas%20en%20la%20Naturaleza%20(SbN)%20son%20un%20nuevo,o%20e%20riesgo%20de%20desastres.)
- Compartir. (12 de 07 de 2017). Compartir por una sociedad mas equitativa. Obtenido de <https://fundacioncompartir.org/noticias/crecimiento-sostenible-impulsado-por-cinturones-verdes#:~:text=Los%20cinturones%20verdes%20son%20creados,la%20expansi%C3%B3n%20urbana%20mejorar%20la>
- Dávila Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso Investigativo en Ciencias experimentales sociales. (U. P. Experimental, Ed.) Larus. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>

- Decreto Supremo 2167 (2014). Decreto supremo de aprobación de la Política de Alimentación y Nutrición (PAN) en el Marco del Saber Alimentarse para Vivir Bien. La Paz, Bolivia. 29 p
- FAO. (1999). <http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm>. Recuperado el 11 de 05 de 2021, de <http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0076S.htm>
- FAO (2006). Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Roma, Italia.
- FAO. (2010). La lucha contra el hambre y la pobreza. Perspectivas Económicas y Sociales. Recuperado el 11 de 05 de 2021, de <http://www.fao.org/3/al377s/al377s00.pdf>
- FAO. (2011). ciudades verdes.
- FAO. (2017). Ayuda en Acción. (F. A. Acción, Editor) Recuperado el 11 de 05 de 2021, de <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/sostenibilidad/que-es-la-seguridad-alimentaria/>:  
<https://ayudaenaccion.org/ong/blog/sostenibilidad/que-es-la-seguridad-alimentaria/>
- FAO (2020). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables. FAO Roma, Italia.
- FH Bolivia. (2018). fh.org.Bo. Obtenido de <https://fh.org.bo/nuestro-trabajo/medios-de-vida/>
- Fundación RUAF (2001). Revista Agricultura Urbana. Obtenido de <https://www.ruaf.org>
- Girardet, H. (2001). Ciudades Sostenibles. Valencia, España: Tilde.
- INCAP. (2002). Seguridad Alimentaria y Nutricional. Obtenido de <http://www.fao.org/3/aT772s/aT772s.pdf>
- INE. (2017). Encuesta de Demografía y Salud EDSA 2016. Instituto Nacional de Estadística. La Paz, Bolivia. 208 p.

- INE. (2018). Anuario Estadístico 2018. Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.ine.gob.bo/index.php/anuario-estadistico-2018/censos-y-proyecciones-de-poblacion-sociales/>
- Ley Municipal Autónoma N° 321 (2018). Ley Municipal Autónoma N° 321 para la Promoción de Huertos Urbanos en el Municipio de La Paz. Gobierno Autónomo Municipal de Nuestra Señora de La Paz. La Paz, Bolivia. 8 p
- Ley N° 338 (2013). Ley de Organizaciones Económicas Campesinas, Indígena Originarias – OECAS y de Organizaciones Económicas Comunitarias – OECOM para la Integración de la Agricultura Familiar Sustentable y la Soberanía Alimentaria
- Ley N°144 (2011). Ley de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria. Estado Plurinacional de Bolivia. La Paz, Bolivia. 30 p.
- López, P., Sanz-Cobeña A. y García J. (2017). Huertos Urbanos. Documento del Proyecto de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid N° IE1617.2001. E.T.S.I. Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. 62 p
- MMAyA/VAPSB/DGGIRS (2012). Guía para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos, mediante Compostaje y Lombricultura. Dirección General de Gestión Integral de Residuos (2013). Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz, Bolivia.
- Micro Huertas. (2009). 2da fase de Proyecto Micro Huertas Familiares, Unidad de Micro Huertas Familiares. El Alto: Gobierno Municipal de El Alto.
- Naturalmente. (2018). Huerto Ecológico: que es y cómo crear el tuyo. Obtenido de <https://blog.cerdanyaecoresort.com/huerto-ecologico-como-crear-el-tuyo>
- Ortiz, M. (2019). Barrios de La Paz apuestan por los huertos urbanos vecinales. Página 7. Recuperado el 15 de 05 de 2021, de <https://www.paginasiete.bo/gente/2019/12/5/barrios-de-la-paz-apuestan-por-los-huertos-urbanos-vecinales-239444.html>

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2003, Proyecto Estrategia e instrumentos para mejorar la seguridad alimentaria en los países de la Comunidad Andina.
- Pamplona R. J. 2001, Alimento que curan y previenen enfermedades, Buenos Aires, Argentina. 7 -17 pgs.
- Panandes, E. (2007). Proyecto Agricultura Urbana en la ciudad de El Alto. (F. Peixoto, Entrevistador) YouTube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=XnAymgAiO3I&t=97s>
- PTDI GAMEA (2016). Plan Territorial de Desarrollo Integral del Gobierno Autónomo Municipal de la Ciudad de Al Alto. El Alto, La Paz, Bolivia.
- PNAUP (2016). Programa Nacional de Agricultura Urbana y Periurbana, implementado por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. Unidad Técnica Nacional PNAUP. La Paz, Bolivia.
- Programa de establecimiento de Metas de Neutralidad de la Degradacion de Tierras. (s.f.). Recuperado el 08 de 05 de 2021, de [https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/ldn\\_targets/2018-11/Bolivia%20LDN%20TSP%20Country%20Report.pdf](https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/ldn_targets/2018-11/Bolivia%20LDN%20TSP%20Country%20Report.pdf)
- Revista DELOS. (06 de 2011). Eumed.net. (A. Chavez, & J. Palacios, Edits.) Recuperado el 12 de 05 de 2021, de <https://www.eumed.net/rev/delos/28/cursos-agricultura.html>
- Sanches, C. (2004). Bio huertos el cultivo en casa. Lima, Perú: Ripalme. Terranova. (1995). Producción Agrícola. Bogota, Colombia: Terranova Editorial Ltda.
- Sembrar 100 (2019). Huerto, agricultura, Plantas y Flores. Obtenido de <https://Sembrar100.com>
- Terranova. (1995). *Producción Agrícola*. Bogotá, Colombia: Terranova Editorial Ltda.
- Tito C. y Wanderley F. (2021). Contribución de la agricultura familiar campesina e indígena a la producción y consumo de alimentos en Bolivia. Cuadernos de Investigación N° 91. La Paz: CIPCA.

Torrez, P., & Murillo, D. (07 de 2012). Proyecto Social “Huertos Urbanos”. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de Proyecto Social “Huertos Urbanos”

Vía Campesina. (2007). Via Campesina. Obtenido de <https://nyeleni.org/spip.php?article45>

Zaar Miriam Hermi 2011. Agricultura urbana: algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual. Biblio 3W Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

Zeballos Hernán, Riveros Vanessa y Baldivia José, (2011). Seguridad Alimentaria en Bolivia. Fundación Milenio, Coloquios Económicos N° 22. La Paz, Bolivia. 109 pp.



# **ANEXOS**

**Anexo 1.**

**ENCUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HUERTOS URBANOS EN LA  
URBANIZACIÓN ILLAMPU DE LA CIUDAD DE EL ALTO**

**Nombre completo** .....**Edad**.....

**Fecha** ..... **Lugar** .....

**1. Predisposición de los habitantes de la Urbanización Illampu para implementar programa de huertos urbanos.**

**1.1. Económica**

¿Usted cree que es posible generar recursos económicos desde su casa con un huerto urbano?

Si.....No.....

**1.2. Conocimiento**

¿Usted tiene conocimiento práctico de manejo agronómico de hortalizas?

Si.....No.....

**1.3. Espacio**

¿Usted tiene disponibilidad de espacio en casa para implementar un huerto orgánico?

Si.....No.....

**1.4. Interés**

¿Usted está interesado en implementar un huerto urbano en su casa?

Si.....No.....

**1.5. Tiempo**

¿Usted tiene disponibilidad de tiempo para la atención de su huerto urbano?

Si.....No.....

## **2. Evaluar el nivel de conocimiento de los habitantes sobre el manejo de Huertos Urbanos**

### **2.1. Prácticas agrícolas**

¿Usted tiene alguna experiencia en preparación del suelo, abonado, siembra, aporques, deshierbes, cosecha y almacenamiento de productos agrícolas?

Si.....No.....

### **2.2. Prácticas de comercialización**

¿Usted tiene alguna experiencia en prácticas de comercialización de productos agrícolas?

Si.....No.....

## **3. Conocer la percepción de los habitantes de la urbanización Illampu del distrito 3 de la ciudad de el Alto sobre la importancia de implementar huerto urbano**

### **3.1. Importancia económica**

¿Usted considera que un huerto urbano puede constituirse en una alternativa y única fuente de ingresos económicos?

Si.....No.....

### **3.2. Importancia nutricional**

¿Usted cree que la producción hortícola urbana es fuente de vitaminas y minerales necesarios para prevenir enfermedades, mejora las defensas del cuerpo?

Si.....No.....

### **3.3. Importancia social**

¿Usted cree que los huertos urbanos pueden contribuir a la integración de los pobladores de la urbanización Illampu?

Si.....No.....

**Anexo 2. Proceso de construcción de un invernadero modelo para un Huerto Urbano**







