# Diseño de un aula ambiental móvil como estrategia de educación y concientización ambiental para personas en proceso de rehabilitación de drogadicción y depresión

María Alexandra Del Pilar Cobos Munévar

202040054352

Katherinne Michelle Díaz Pinilla

202040030352

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Educación Ambiental

Director

Mgtr. Elizabeth Rengifo Guerrero

Magíster en Desarrollo Educativo y Social

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Departamento de Educación

Especialización en Educación Ambiental

Bogotá D.C., agosto de 2021

## Resumen

Palabras claves: Aula ambiental móvil, pacientes, rehabilitación, educación ambiental.

Este trabajo de grado se origina por la reflexión acerca del tipo de comunidades que reciben educación ambiental de acuerdo con su entorno. Por lo general quienes reciben conocimiento sobre temas ambientales son estudiantes de diferentes grados, tipos y modelos de educación y comunidades urbanas y rurales interesada interesadas en el tema a través de entes gubernamentales y no gubernamentales con el fin de concienciar a la población sobre la problemática ambiental actual, además de generar soluciones prácticas para los conflictos existentes causados por la actividad del hombre.

Sin embargo, la educación ambiental es un tema que involucra a todos los miembros de la sociedad y la educación enfocada a grupos vulnerables es reducida y consideramos que el tema ambiental puede motivar, ayudar y recuperar a pacientes en proceso de rehabilitación y drogadicción. Bajo la premisa de "todos somos parte de la solución" ante las diferentes problemáticas medioambientales es importante llevar actividades orientadas a promover conocimientos, actitudes y prácticas ambientales concretas a espacios de rehabilitación.

El diseño de un Aula Ambiental móvil surge como una posibilidad desde la educación ambiental para este tipo de población donde se lleve el conocimiento al sitio y permita el desarrollo de actividades alternas a las que ya llevan en su proceso de rehabilitación. La Fundación Reinicio Chinauta en Cundinamarca en donde se iniciará la propuesta donde se aplicará el PID y posterior implementación.

## Abstract

This undergraduate work originates from the reflection on the type of communities that receive environmental education according to their environment. Usually those who receive knowledge on environmental issues are students of different degrees, types and models of education and urban and rural communities interested in the subject through governmental and non-governmental entities in order to raise awareness among the population about the current environmental problems, in addition to generating practical solutions to existing conflicts caused by human activity.

However, environmental education is an issue that involves all members of society and education focused on vulnerable groups is small and we believe that the environmental issue can motivate, help and recover patients in the process of rehabilitation and drug addiction. Under the premise of "we are all part of the solution" to the different environmental problems it is important to bring activities aimed at promoting knowledge, attitudes and concrete environmental practices to rehabilitation spaces.

The design of a mobile Environmental Classroom arises as a possibility from environmental education for this type of population where knowledge is taken to the site and allows the development of alternative activities to those already carried out in their rehabilitation process. The Fundación Reinicio in Chinauta -Cundinamarca where the proposal will begin where the PID will be applied and subsequent implementation.

# Tabla de contenido

Pág.

1. Problema ..... 5

1.1 Planteamiento del problema ..... 5
1.2 Formulación del problema ..... 6
1.3. Objetivos ..... 7
1.3.1 Objetivo general ..... 7
1.3.2 Objetivos específicos ..... 7
1.4 Justificación ..... 8
2. Marco referencial ..... 9

2.1 Antecedentes investigativos ..... 9
2.1.1. A nivel Internacional ..... 9
2.1.2. A Nivel Nacional ..... 10
2.1.3. A Nivel Institucional ..... 12
2.2 Marco teórico ..... 13
3. Diseño de la investigación ..... 22

3.1 Enfoque y tipo de investigación ..... 23
3.2 Línea de investigación institucional ..... 24
3.3 Población y muestra ..... 25
3.4 Instrumentos de investigación ..... 25
4. Propuesta de intervención ..... 27

4.1 Etapa de diagnóstico ..... 27

4.2 Etapa de aplicación de la estrategia ..... 32

5. Conclusiones y recomendaciones ..... 34

Referencias ..... 36

Anexos ..... 41

# 1. Problema

## 1.1.Planteamiento del problema

Actualmente se evidencia un problema ambiental a las modificaciones que se han generado por las actividades humanas, las aulas móviles ambientales son un tema poco utilizado y conocido en la sociedad, muy pocas personas conocen este tema y se busca desde esta práctica prevenir, mitigar y contrarrestar los contaminantes en el aire, por esto se decidió implementar las aulas móviles en el centro de rehabilitación fundación reinicio aplicando los techos verdes como una herramienta de sostenibilidad que permite utilizar la naturaleza, su estructura y funcionamiento desde un proceso de transformación. La implementación de las aulas móviles desde la actividad de la Agricultura Urbana en Techos Verdes se encuentra en las primeras etapas de desarrollo, lo que hace que se desconozca acerca de la disponibilidad de la utilización de recursos naturales y su dinámica, factor que dificulta una explotación adecuada que desencadena en errores de del desarrollo de actividades humanas sin tomarse las medidas correctivas pertinentes de acuerdo con las características propias del ecosistema.

En el desarrollo de sus diferentes actividades el hombre debe conocer los recursos actuales y sus proyecciones de explotación hacia el futuro, en general, todas las actividades desarrolladas por el hombre necesitan de materia prima, sin embargo, no todas son renovables y las que sí lo son por las alteraciones en el medio ambiente pueden dañarse y desaparecer definitivamente. Cuando una fuente de materia prima se agota, el hombre busca otra que pueda suplirla, pero no siempre se preocupa por las causas que originaron tal desaparición, por esta razón nos motivamos en las investigaciones que se han realizado sobre aulas ambientales desde los proyectos de techos verdes, el documento de la Secretaria de Ambiente “Guía de techo verdes en Bogotá” (SDA, 2011), “Techos verdes utilizados como elementos de regulación de la escorrentía en Bogotá” trabajo de grado de la Universidad Javeriana (Suavita, 2015), “Estudio de pre-factibilidad técnica, ambiental y económica para la implementación de terrazas verdes en el centro empresarial la castellana de Bogotá” trabajo de grado de la Universidad Distrital (LESMES, 2016) y el documento de la Universidad Javeriana “Los techos verdes como alternativas sustentables para la gestión urbana y mejora de la calidad de agua lluvia en la ciudad de Bogotá (Colombia)” (Villegas, 2017).

Por lo tanto, el proyecto de investigación se enfoca en la Educación ambiental desde el diseño de un aula ambiental móvil como estrategia de educación y concientización ambiental para personas en proceso de rehabilitación de drogadicción y depresión para la implementación de la agricultura urbana en techos verdes desde el sistema de producción de alimentos, que se define como "la práctica agrícola que se realiza en espacios urbanos dentro de la ciudad o en los alrededores (urbana y periurbana), en zonas blandas como antejardines y lotes o en zonas duras, como terrazas y patios" (Jardin Botanico Jose Celestino Mutis, 2011)

### 1.2.Formulación del problema

En general todas las personas tienen relación directa con el medio, debido a que recurren a todos los servicios que éste les brinda y se cumple siempre en relación, porque se requieren recursos como aire y agua como fuente de abastecimiento, Existen otros elementos que han sido extraídos directamente de la naturaleza y que a causa de su previo procesamiento no se les considera como materias primas directas, de otra parte, el ambiente recibe toda clase de desperdicios generados por cualquier persona, ya sean estos biodegradables o no. En consecuencia, el ser humano se ha visto obligado a recuperar de forma directa algunas materias primas, puesto que las mismas empiezan a ser escasas y de igual manera se ha empezado a controlar la producción de ciertos elementos como el plástico productos de larga asimilación por parte del ecosistema, y que si no se regula su manejo puede llegar el día en que afecte el equilibrio del sistema natural.

Respecto de lo anterior, se afirma que es simplemente, buscar alternativas de solución, como es la búsqueda de materias primas alternativas, el problema en última es ¿Cómo las Aulas Ambientales se utilizan como estrategia de aprendizaje de la Educación Ambiental en los pacientes de la fundación Reinicio, permitiendo el fortalecimiento de las interacciones positivas con su entorno? De esta forma, el aumento de los problemas ambiental dejará de afectar directamente a la población porque si se logra establecer la Educación Ambiental en la implementación de agricultura urbana en la población se comienza a reducir la contaminación y la desaparición creciente de ecosistemas sobreexplotados de manera inadecuada.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Diseñar un Aula Móvil Ambiental Sostenible (AMAS) como estrategia pedagógica innovadora a través del aprendizaje ambiental significativo para el centro de rehabilitación Fundación Reinicio

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar pruebas con los pacientes de la fundación reinicio para reconocer su nivel de conocimiento sobre el tema ambiental.
- Desarrollar una estrategia de educación ambiental según las problemáticas evidenciadas por medio de las tecnologías sostenibles con la implementación de agricultura urbana en techos verdes en la fundación Reinicio.
- Generar una conciencia ambiental en la fundación para una transformación en los comportamientos de los individuos actuando bajo el desarrollo sostenible, creando un compromiso ambiental.
- Socializar la estrategia AMAS en fundación Reinicio.

## 1.4.Justificación

Todos los procesos de educación ambiental son valiosos para la sociedad, y como parte de ella se debe dar una mirada a población vulnerable, en este caso se estableció crear una estrategia pedagógica para centros de rehabilitación de drogadicción y depresión con el fin de capacitar a los pacientes con las herramientas necesarias para tomar decisiones frente al uso adecuado de los recursos y protección del media ambiente permitiendo el fortalecimiento de las interacciones positivas con su entorno.

El diseño de un aula ambiental móvil con la implementación de agricultura urbana en techos verdes en la fundación Reinicio, es una estrategia para llevar temas de educación ambiental para capacitar comunidades con menor accesibilidad. Para el desarrollo del PID se determinó a pacientes en proceso de rehabilitación de drogadicción y depresión como población objetivo.

El aporte de nuevos conocimientos puede ayudar a los procesos terapéuticos, aportar habilidades, capacidades, actitudes y formación de valores desde el ámbito medioambiental. En este sentido la educación ambiental se convierte en punto de apoyo para el cambio educativo y social e integrar a Centros de Rehabilitación para pacientes con adicciones y depresión contribuye a promover la participación y el conocimiento de este tipo de población.

# 2. Marco referencial

## 2.1. Antecedentes investigativos

Posibilitando el fortalecimiento de valores ético-ambientales que aporten en general al conocimiento, valoración y consecuente conservación de la diversidad biológica y cultural, se crean los proyectos ambientales bajo el Decreto 1743 de 1994 "Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente" y mediante el Decreto 1860 de 1994 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales con énfasis la ley 115 de 1994 que expide la ley general de educación".

Además de ello se dictan otras disposiciones del ambiento en educación ambiental en el Decreto 617 de 2007 "política pública distrital de educación ambiental", la Constitución Política de Colombia en los artículos 67 de educación derecho de persona y servicio público, articulo 79 de ambiente sano, articulo 80 de recursos naturales, articulo 226 de relaciones ecológicas y el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la equidad" y la Política Ambiental. Así como el artículo 316 del Decreto 2737 del código del menor de 1989 que habla en primer grado, la familia, la defensa del medio ambiente, estudio de áreas de ciencias sociales con el fin de orientar el sentido ambiental en los deberes familiares y obligaciones.

### 2.1.1. A nivel Internacional

Con relación a estudios internacionales realizados en la materia se pueden mencionar: "La agroecología desde las huertas escolares urbanas", proyecto de investigación realizado como trabajo de Tesis de Maestría por la Ing. Nela Lena Gallardo Araya, en la Universidad de Andalucía, España, donde presenta un análisis del programa de huertas escolares públicas urbanas 13 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. El trabajo de (Araya, 2012) entre sus conclusiones postula que:

> *las huertas escolares, entendidas como parte de la agricultura urbana, pueden constituirse como un canal que favorece la enseñanza educativa, el intercambio cultural, las relaciones sociales, el esparcimiento. Las huertas escolares permiten iniciar un camino de reflexión y cuestionamiento tanto a los contenidos curriculares como a las formas de enseñanza y a los estilos institucionales (p.48).*

"How sustainable school gardening enhances STEM education", proyecto de investigación desarrollado como trabajo de grado para el programa de "Masters of Arts in Education", en la Institución "California State University". En el trabajo (Putnam, 2015) plantea "con las huertas escolares cada escuela puede garantizar que los estudiantes vivan una experiencia con la naturaleza, en la que se convertirán en personas más sensibles con el futuro del medio ambiente y el planeta" (p.36).

### 2.1.2. A nivel Nacional

Entre los estudios nacionales relacionados con la propuesta de intervención están:

Proyectos de agricultura urbana del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, analizados desde la perspectiva de la educación ambiental (2004 - 2016), trabajo de grado de especialización por las profesionales Katherine Alexandra Herrera Hernández; Ruth Zamira Herrera Rincón y Yohanna Marcela Pinzón en la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas". Como resultado del trabajo de investigación (Herrera, Herrera &Pinzón, 2017) se menciona que:

> *Las actividades de capacitación, asistencia técnica, realización de eventos, encuentros de cultivadores urbanos y, por supuesto, su materialización en huertas y su continuidad, son las estrategias de los proyectos de agricultura urbana para atender el hambre en la ciudad, así como los efectos que de esta se derivan en términos ambientales. Se trata así, del cumplimiento de instrumentos de Gestión y Educación Ambiental. (pág. 83)*

"Agricultura urbana y conciencia ambiental en las comunidades de: Corazón de Jesús, Emilio Botero, Belén, Miraflores y el Pilar, municipio de Pasto-Nariño", proyecto de investigación realizado como trabajo de Tesis de Maestría por las profesionales Leny Portilla Insuasti y Jessie

Sañudo Diaz, en la Universidad de Manizales. Como resultado del trabajo de investigación (Insuasti & Díaz, 2016) evidencian que:

> *La relación que existe entre la agricultura urbana, la sostenibilidad y la conciencia ambiental es realmente estrecha, ya que la práctica continua de la agricultura urbana de una manera organizada, con un proceso técnico bien elaborado, con orientaciones de tipo económico y organizacional, permitirán que esta actividad tenga eco en las comunidades que la ejecutan y que se difunda en la ciudad en general; esto al final de cuentas desembocará en sostenibilidad del proceso y en la concepción más clara y precisa de la importancia de preservar los recursos que el medio provee, y finalmente es lo que se concibe como conciencia ambiental (p.167).*

"La huerta escolar y la agricultura urbana como estrategias para fortalecer la cultura ambiental en los estudiantes del grado 8-2, de la I. E. Santo Tomas de Aquino del municipio de Titiribí, Antioquia. Trabajo presentado para Obtener el Título de Especialista en Educación Ambiental por el Estudiante Javier Andrés Martínez Mejía, Fundación Universitaria los Libertadores evidencian que:

> *"…la huerta escolar desde el enfoque de la agricultura urbana considera las potencialidades de la agricultura como herramienta integradora, "la cual no solo admite si no que requiere una visión abarcadora que incluya variados ángulos de aproximación: biológico, físico, químico, ecológico, económico, social y político, lo cual le confiere un potencial extraordinario en la enseñanza"* (Sarandón et al, 2001, p.5).

Así mismo, la propuesta pedagógica se concibe a partir de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), siendo la agricultura urbana una herramienta fundamental que aporta a la construcción de ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11) y que promueve la producción y consumo responsable (ODS 12). (Pág. 8)

### 2.1.3. A nivel Institucional

En el repositorio de la Universidad los Libertadores se encontró el trabajo titulado SENSIBILIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS GRADOS QUINTO Y SEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE ELIÉCER GAITÁN, EN LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y EL MEDIO AMBIENTE, A TRAVÉS DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE GENERADOS EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL realizado por Zapata Andrade & Rueda Aguirre.2017, en donde a través de la sensibilización de procesos de enseñanza aprendizaje generados en la educación ambiental talleres ecológicos y demás actividades académicas donde los estudiantes se apropian de éste espacio y se genera una conciencia para valorar los recursos del medio que tenemos a nuestro alcance.

El trabajo titulado IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE HUERTAS CASERAS COMO ESTRATEGIA COMUNITARIA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN EL BARRIO LA CUMBRE DE LA LOCALIDAD CIUDAD BOLÍVAR realizado por García Rodríguez en Julio 2020 en donde se plantea la implementación de un conjunto de huertas como estrategia comunitaria para mejorar el déficit nutricional la disponibilidad de cierto tipo de alimentos en el barrio La Cumbre de la localidad de Cuidad Bolívar de Bogotá, el que se encuentra en una situación vulnerable, en donde desde la educación ambiental se realiza desde la pedagogía crítica y acorde a los conceptos de seguridad alimentaria, resistencia social, libertad y autonomía.

## 2.2. Marco teórico

La capital de Colombia incorpora esta práctica mediante la Resolución 6423 de 2011 Secretaría Distrital de Ambiente, se adopta la Guía Técnica de Techos Verdes como una herramienta, que establecerá los requerimientos técnicos y practicas recomendadas para la correcta aplicación de tecnologías de techos verdes (Resolución 6423; Secretaría Distrital de Ambiente,2011).

Como una actividad de la denominada naturación urbana que es la acción de incorporar o fomentar la naturaleza mediante la recuperación de la flora y fauna autóctonas de una manera aceptable y sostenible (Briz, 1999; Briz & de Felipe, 2005). Rudolf (1992) se definió la naturación de construcciones como el tratamiento técnico de superficies horizontales, verticales o inclinadas, a diferentes precios, con vegetación especialmente adaptada (Neila, Bedoya, & Britto, 1999; Urbano & Briz, 2004), para formar una capa multifuncional sobre dichas superficies. El objetivo es crear áreas naturadas de cierta extensión conectadas por cinturones y anillos verdes (De Felipe & Briz, 1998; Rudolf, Malhau, & Merino, 1995; Rudolf, & Rudolf, 1995) mediante i) la transformación de una parte del área urbana en bosques y plantas que sirvan de pulmón ecológico y recreo para los habitantes, y ii) uniendo las áreas mediante corredores verdes y pasillos ecológicos, a cualquier altura, que permitan la renovación del aire.

### 2.2.1. Educación Ambiental

La educación debe acompañar todos los procesos que en relación con la gestión ambiental se desarrollen en la Fundación Reinicio, pues es el vehículo a través del cual se forma una ciudadanía activa, partícipe, gestora y multiplicadora, que tome decisiones ambientales y socialmente responsables para el futuro. Se busca que el paciente reconozca y aprecie la diversidad, las potencialidades y las diferentes formas de ver el mundo que compartimos y en el que se sustenta nuestra existencia.

Desde el punto de vista de la Educación Ambiental se busca realizar la formulación de políticas, planes, programas, proyectos, procesos e instrumentos de gestión, dirigidos al aprovechamiento de oportunidades o al manejo de situaciones ambientales relacionadas con los

sectores de la producción y/o con los componentes sectoriales de la gestión ambiental. (Universidad Santo Tomás, 2017)

La Gestión Ambiental Sectorial es la acción que está orientada a los sectores productivos del país con el fin de orientar, modificar y mantener los comportamientos ambientales y sociales fijados en la gestión ambiental pública siendo objeto del desarrollo sostenible, brindando calidad de vida y ciertas condiciones básicas de desarrollo en el país. Se establece bajo la implementación y adopción del mejoramiento progresivo y constante del sistema de Gestión Ambiental, a fin de mejorar su propia gestión y atribuciones legales.

Finalmente, Hay que considerar el Proyecto de Educación Ambiental en el área que se busca mejorar la calidad de vida de la comunidad, de las instituciones y desde el área de ciencias naturales desarrollar una capacidad crítica y reflexiva que permita trasformar el entorno a través de la aplicación de los conocimientos recibidos a la agricultura urbana y techos verdes a través de las aulas ambientales de este proyecto.

### 2.2.2. El paciente como actor social

Los individuos se transforman de acuerdo a sus propias necesidades y las de su comunidad, adquiriendo un sentido de responsabilidad con respecto a su bienestar y el del grupo, y contribuyendo consciente y constructivamente al proceso de desarrollo, se desprenden beneficios particulares, se tuvieron en cuenta los beneficios intangibles que se desprenden de la agricultura urbana en techos verdes como implementación estrategia del aula móvil ambiental en la Fundación Reinicio como las alternativas de:

- El sentido de pertenencia de las personas hacia su cultivo.
- Como una opción de pasatiempo o relajación, para los pacientes de la Fundación Reinicio.
- Consumo de alimentos más sanos y nutritivos, mejorando la salud y calidad de vida.
- Uso adecuado de los espacios y recursos de la Fundación.
- Como práctica de educación ambiental y sensibilización con el ambiente del planeta.

### 2.2.3. Tecnologías en la Educación – Agricultura Urbana en techos verdes:

*Los techos verdes son aquellos espacios de bienes inmuebles o construcciones habitacionales, tales como tejados, azoteas, cubiertas y terrazas, techos con paneles solares o fotovoltaicos, de carácter comercial, residencial, públicas o privadas, que se adecúan a través de membranas y elementos impermeabilizantes, formando una gruesa capa, cuya superficie se recubre con vegetación y especies naturales tales como pasto, árboles y matas* (Ricardo, 2010).

En los últimos años, ha aumentado la utilización de los techos para cultivar plantas, no solo par razones estéticas, sino también para mejorar la calidad ambiental del entorno. Las plantas pueden reducir el calor par media de la reflexión de la radiación solar y la generación de sombra. También *pueden disminuir el calor a través del proceso de transpiración, el cual reduce la temperatura dentro y fuera del edificio* (Fujii et al., 2005). Finalmente, *las plantas pueden mejorar la calidad del aire, removiendo sus contaminantes y atrapando las partículas en sus hojas* (Nowak, Craney Stevens, 2006). *De esta manera, los techos verdes logran cada vez más reconocimiento como una tecnología moderna y ecológica para enfrentar el cambia climático y los problemas ambientales más comunes en la media urbana* (Jim y Tsang, 2011).

**Tipos de techos verdes:**

Existen diferentes sistemas de naturación en cubiertas; sin embargo, los más comunes se pueden clasificar en tres tipos:

- **Intensivos:** Se consideran como jardines convencionales; son accesibles y tienen sustratos espesos que alojan una variedad de plantas, desde comestibles y arbustos, hasta arboles (Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2009) Los techos intensivos requieren que la capa del sustrato sea mayor de 30 em, lo que aumenta el peso del sistema. Además, el costo de instalación y el mantenimiento son elevados ya que se requiere riego, fertilización y poda constante. Se procura que este tipo de sistema se realice en construcciones nuevas, ya que es necesario un cálculo estructural detallado debido a que el peso del sistema es superior a los 250 kg/m2, hasta los 400 Kg/m2 (Lopez, 2010)
- **Semi-intensivos:** Estos sistemas se consideran intermedios, debido a que el espesor del sustrato oscila entre la 12 y 30 em., lo que disminuye la selección de especies vegetales en

comparación con el sistema intensivo, aunque brinda más posibilidades que el sistema extensivo. Requieren mantenimiento regular El peso aproximado del sistema es entre 120 y 250 kg/m2 (Garcia, 2010)

- **Extensivos:** Estos sistemas son de bajo mantenimiento y generalmente se instalan en lugares inaccesibles. A menudo se plantan en ellas especies con poco requerimiento de humedad, con solo 5 a 15 em. de sustrato y suelen subsistir con agua de lluvia. la vegetación es de bajo porte, usando generalmente especies endémicas o adaptadas a las condiciones ambientales. Por ello su mantenimiento es mínimo. El peso aproximado del sistema oscila entre 60 y 140 kg/m 2 (Stovin et al., 2007). Así, esta clase de cubierta verde es la más apta para ser utilizada en construcciones existentes, ya que se necesitan mínimos refuerzos en la estructura para soportar el peso adicional.

**Componentes de los techos verdes**

El sistema se compone de los siguientes elementos (Bianchini & Hewage, 2012; Garcia, 2010) y puede observarse en la Figura 1:

- **Soporte o base:** sirve para el apoyo de todos los componentes, se construye a partir de materiales tradicionales como el concreto.
- **Emulsión:** recubrimiento impermeabilizante previo al manto anti-raíz que ayuda a evitar que el agua y las raíces penetren la base del techo.
- **Membrana anti-raíz:** Manto impermeabilizante que inhibe el crecimiento radical de las especies vegetales. Existen dos tipos: físicas y químicas. Las físicas consisten en una capa fina (generalmente de 0.05 cm) de un polietileno de baja densidad. Las barreras químicas utilizan toxinas a base de cobre para inhibir la penetración de las raíces.
- **Capa intermedia:** la pueden formar una parte drenante y/o filtrante. La capa drenante tiene como función recibir las precipitaciones y conducirlas hacia los desagües de la cubierta. También puede servir como almacén de agua. Esta capa asegura un buen drenaje para mantener la capacidad estructural del techo. Dependiendo del sistema y tipo de drenaje, el espesor puede variar de 1.0 cm a 1.5 cm. La capa filtrante evita el

paso de las partículas finas del sustrato hacia la capa drenante. Además, mantiene la integridad de la vegetación y del sustrato.

- **Capa de sustrato de suelo:** tiene como función servir de soporte físico a la capa de vegetación, suministrándole los nutrientes, el agua y el oxígeno necesarios. Proporciona espacio para plantar raíces, para resistir la fuerza del viento y otras condiciones meteorológicas difíciles. A su vez, está relacionada con la vegetación. Pequeña vegetación como musgos, requiere menos profundidad.
- **Capa de vegetación:** es la capa estética de los techos verdes y es tal vez el símbolo que identifica a un techo como un producto amigable con el medio ambiente; la selección de especies vegetales depende del estilo natural elegido.

Figura 1. Estructura de los teches verdes. Green Roofs, a ecofriendly style

**Beneficios de los techos verdes**

Los beneficios de los sistemas de techos verdes han sido investigados en todas partes del mundo. Los numerosos estudios han cuantificado estos beneficios. Sin embargo, la multitud de variables que determinan el desempeño de cada sistema impide dar una respuesta definitiva. Los siguientes datos son los resultados de las investigaciones más recientes que han permitido mejorar la compresión de los beneficios de techos verdes.

- Mejoramiento de la calidad del aire: la contaminación del aire en el ambiente urbano es uno de los problemas de mayor importancia para la salud humana. Los estudios demuestran que la vegetación puede contribuir significativamente a la reducción de la contaminación del aire en las ciudades (Nowak, 2006). la vegetación retiene polvo y partículas contaminantes presentes en el aire por medio de la adhesión (Jun, Yu y Gong, 2008) y gracias al efecto de microclima. Jun Yang et al. (2008) demuestran que el nivel anual de retención de los contaminantes del aire en Chicago por hectárea del techo intensive es de 85kg. En las ciudades más pequeñas este resultado oscila alrededor de 0.2 kg por m2 por año (Kuhn y Peck, 2003). Además de filtrar las partículas del aire, las plantas captan C02 y liberan oxigeno (Li et al., 2010). la investigación de Li et al. (2010) concluyó que, en Hong Kong, en un día soleado, un techo verde extensivo puede reducir la concentración de C02 en su entorno hasta en un 2%. Otros estudios reportan un 37% de reducción de dióxido de azufre y una reducción de l21% del ácido nitroso (YokTan y Sia, 2005).
- Manejo de aguas lluvias: Los techos verdes tienen la capacidad de retención de agua, almacenándola en el sustrato, donde es absorbida por las plantas y luego devuelta a la atmosfera mediante el proceso de evaporación y transpiración (Wong et al., 2003; Carter y Keeler, 2008). Los estudios de estos investigadores demuestran que las cubiertas verdes tienen la capacidad de absorber, filtrar, retener y almacenar entre 40 y 80 por ciento de la precipitación anual que cae sobre ellas, dependiendo de la intensidad de las precipitaciones y el tipo y grosor de la capa del sustrato. Una capa de 12 em. demora hasta 12 horas en comenzar a liberar el agua almacenada durante un evento de lluvia y continúa liberándola durante cerca de 21 horas (Scholz- Barth y Tanner, 2004), lo que ayuda a reducir la tasa de flujo y el volumen del agua en el sistema de alcantarillado. Además de reducir el flujo de agua, los techos verdes retardan el memento critico de la descarga al drenaje, ya que el sustrato necesita tiempo para saturarse (Carter y Jackson, 2007).
- Regulación de la temperatura y ahorro de electricidad: la vegetación sobre las cubiertas tiene un alto efecto de aislamiento térmico, ya que la capa de sustrato funciona como un colchón que no permite que el techo se caliente. En este contexto, las mediciones realizadas a una cubierta verde en Nottingham Trent University demuestran que mientras la temperatura exterior promedio es de 18.4°C y la temperatura bajo la membrana de un techo normal oscila alrededor de 32.0°C, bajo la membrana del techo verde es de 17 °C.

(Livingroofs. orgy Ecology Consultancy Ltd., 2004). En efecto, los techos verdes reducen el consume de electricidad por el sistema de aire acondicionado (Wong et al., 2003) hasta en 50% (Akbari, 1995). Además de tener la función de aislador, las cubiertas verdes reducen la temperatura del ambiente por medio de procesos fisiológicos de la vegetación como son la evapotranspiración, la fotosíntesis y la capacidad de almacenar calor de su propia agua.

- Prolongación de la vida útil de la cubierta: Los sistemas de naturación ayudan a proteger las cubiertas de fluctuaciones extremas de temperatura, lo que aumenta la durabilidad estructural de la cubierta (Teemusk y Mander, 2009). Con las cubiertas verdes, se puede extender la vida de un techo a 40 años, que es el doble de una cubierta tradicional (Ibanez, 2008). En Europa, donde la tecnología de techos verdes inicio hace más de 20 años, algunas investigaciones concluyen que las membranas cubiertas por vegetación pueden prolongar la vida del techo hasta 50 años (Roofscapes, 2002 citado en Kosareo y Ries, 2007) o 60 años (Livingroofs.org y Ecology Consultancy Ltd., 2004).
- Reducción del efecto de isla de calor: El efecto de isla de calor es el aumento de la temperatura en zonas urbanas, en relación con los alrededores. En ciudades grandes, ésta diferencia puede alcanzar hasta los 5o C, siendo la Ciudad de México un ejemplo especifico que alcanza los 9°C de diferencia (Akbari, 1995). Las zonas urbanas cuentan con extensas áreas de superficie dura que absorben radiación solar y reflejan este calor de nuevo hacia la atmosfera (Landsberg, 1981). la vegetación, debido a su comportamiento térmico y físico, absorbe el calor y lo utiliza a través del proceso de evapotranspiración, reduciendo la temperatura urbana y el efecto de smog (Akbari y Konopacki, 2005).
- Creación de hábitats: Los techos verdes pueden convertirse en hábitat de fauna menor, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad en áreas urbanas. Estudios detallados sobre la relación entre los techos verdes y la biodiversidad han sido realizados desde 1997. Como resultado, la utilidad de las cubiertas verdes para los voladores pequeños ha sido comprobada (Johnston y Newton, 2004). Las cubiertas verdes también proporcionan espacio para anidación de comunidades de aves nativas (Baumann, 2006). El UK Biodiversity Actión Plan considera los techos verdes como un importante vínculo entre los hábitats fragmentados que proporciona nuevos espacios para especies raras y protegidas (Currie y Bass, 2010).

- Reducción de ruido: la combinación de sustrato, plantas y capas de aire dentro del sistema de techo verde actúa como una barrera de sonido y proporciona una reducción significativa del ruido en el interior del edificio. En las cubiertas verdes, una parte de la onda es absorbida por las plantas y el substrate, y otra parte es reflejada y desviada (Renterghem y Botteldooren, 2009). En este marco, Renterghem y Botteldooren (2011) investigaron cinco casos de cubiertas verdes, tomando datos antes y después de la instalación de los sistemas, y llegaron a la conclusión de que el aislamiento acústico proporcionado por las cubiertas excede 10 dB. Los investigadores descubrieron que el sustrato bloquea las frecuencias bajas, mientras que las plantas lo hacen con las frecuencias altas. Adicionalmente, el grueso del sustrato es el factor más importante que absorbe las ondas, ya que los mejores resultados fueron registrados en techos con capa de 180 mm. Finalmente, un estudio de Kalzip (citado en Livingroofs.org y Ecology Consultancy Ltd., 2004) demuestra resultados similares, registrando la reducción promedio del ruido de 8 dB.
- Beneficios físicos y psicológicos: Los techos verdes proveen beneficios psicológicos y físicos relacionados con relajación, regeneración, reducción de estrés y provisión del aire más limpio (Hartig et al. 1991). Samangooei (2006) identifica multitud de casos que demuestran la relación positiva entre las cubiertas verdes y los beneficios psicológicos y físicos para las personas.
- Beneficios sociales: Los beneficios sociales incluyen la integración de las edificaciones a entornos naturales, las variadas posibilidades de diseño y la utilización del espacio para descanso y esparcimiento (Ibanez, 2008). la implantación de sistemas de naturación aumenta la superficie verde en las zonas urbanas y permite utilizar un espacio que actualmente ésta desaprovechado. Especialmente los techos verdes intensivos presentan un potencial muy alto para áreas altamente urbanizadas. Para un hotel ubicado en el centro de la ciudad, un jardín en el techo es una ventaja competitiva, ya que la vegetación proporciona un espacio verde altamente valorado por los turistas. Además, el techo puede ser utilizado como mirador y cafetería.
- Reconocimiento y responsabilidad ambiental: Los techos verdes son fácilmente reconocibles, ya que los edificios que implementan esta tecnología difieren significativamente de los demás edificios en las áreas urbanas. Por lo tanto, las edificaciones de este tipo reciben un cierto reconocimiento, especialmente en aquellas

ciudades donde apenas se están implementando por primera vez. Es común que los primeros edificios que instalan una cubierta verde sean comerciales, como hoteles y empresas reconocidas, o públicos como universidades e instituciones municipales. Estos edificios son casos exitosos de responsabilidad socio- ambiental, por lo que recibe publicidad en medios de comunicación local, nacional, hasta internacional. Además del reconocimiento, las empresas privadas e instituciones públicas aprovechan la imagen de responsabilidad socio ambiental en sus campañas de marketing.

- Incremento del valor comercial: la popularidad de los espacios verdes también se refleja en los valores inmobiliarios. Hoy, existen muchas experiencias documentadas, especialmente en Europa, donde las cubiertas verdes proporcionan un valor agregado, aumentando el precio comercial de los edificios, en la mayoría de uso residencial (especialmente torres de apartamentos), oficinas, hoteles, edificios para la recreación y el esparcimiento (Ibañez, 2008). Fuera de Europa también se ha registrado una dinámica similar. En Tokio, se han comenzado a instalar cubiertas verdes para incrementar el valor del m2 en los edificios (Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2009). Finalmente, en los estados Unidos, se ha registrado un aumento en el valor de los edificios con techos verdes entre 6 y un 15% (Johnston y Newton, 2004).
- Productividad y generación de ingreso: Los techos verdes generan la posibilidad de practicar la agricultura urbana que es una manera creativa y práctica para aprovechar áreas subutilizadas de las ciudades. Según los resultados del proyecto piloto de Kortright (2001), las condiciones para cultivar en techos no difieren sustancialmente de las condiciones en tierra. Las experiencias más recientes de Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, Japón, Singapur, Tailandia y Taiwan (Hui, 2011) confirman que la producción de alimentos de autoconsumo e incluso venta es completamente viable.
- Educación ambiental y aumento del espacio utilizable y de recreación.

Con respecto a la agricultura urbana se establecen estos conceptos.

**La Agricultura Urbana**: El ser humano manifiesta en las diferentes etapas de su vida y en determinados contextos, ciertas deficiencias que al ser identificadas deben ser cubiertas para mantener su estabilidad, sin embargo, para hablar de las necesidades experimentadas por el hombre, es importante hacer referencia a la jerarquía de necesidades propuesta a la luz de la

psicología humanista por Abraham Maslow, (Maslow,1943), quien formula en su teoría una *jerarquía de necesidades humanas y defiende que conforme se satisfacen las necesidades más básicas, los seres humanos desarrollan necesidades y deseos más elevados*, Maslow hace una representación en forma de pirámide la cual muestra cinco niveles y en la base de esta se ubican las necesidades fisiológicas siendo la alimentación una de las más importantes para el ser humano.

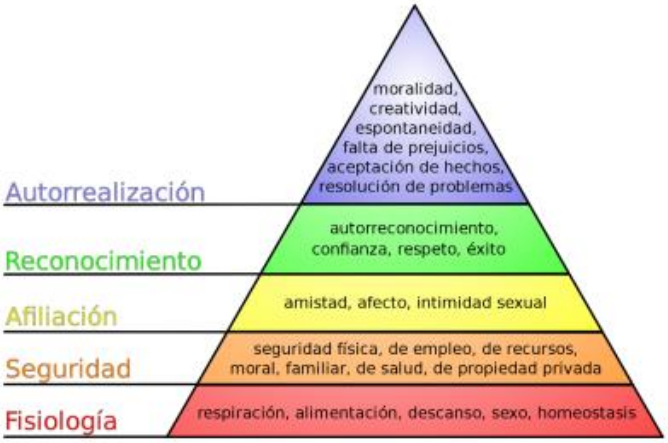



Figura 2. Pirámide de las necesidades propuesta por Abraham Maslow.
https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow#Jerarqu%C3%ADa_de_necesidades

En virtud de lo anterior, la alimentación junto con las demás necesidades fisiológicas como la respiración, el descanso, el sexo y la homeostasis sugieren la supervivencia del hombre y proponen un inicio hacia el logro de las necesidades que generan seguridad en el ser humano (segunda escala de la pirámide), una vez las primeras sean cubiertas, y así sucesivamente, hasta lograr la autorrealización humana.

### 2.2.4. Incorporación del conocimiento a través de la tecnología

Incorporación de conocimiento a procesos productivos y sociales; como determinante de la competitividad y el crecimiento, ya que permite obtener nuevos procesos, productos y servicios, que al realizarse en el mercado modifican la capacidad de competencia de los productores. Por tanto, el alcance de la línea es transversal a todas las áreas del conocimiento. Gracias a la tecnología, se abre un nuevo escenario de relación entre los pacientes y los capacitadores como una forma de acercamiento que genere interés por el aprendizaje de nuevos conocimientos y manejo de herramientas que faciliten el desarrollo de actividades. Así mismo identificar y

posteriormente describir los resultados para determinar y evaluar como su uso genera cambios en el contexto de las temáticas a tratar en el Aula Ambiental Móvil.

Para este proyecto se considera la agricultura urbana como una opción eficaz que puede ser implementada en los techos verdes de la Fundación Reinicio como estrategia de aprendizaje de Educación Ambiental a través de aulas móviles, con el fin, de utilizar estos espacios para satisfacer los problemas de inseguridad alimentaria, ya que de estos espacios se podría obtener beneficios económicos en la Fundación: los pacientes se transforman de acuerdo con sus propias necesidades y las de su comunidad, adquiriendo un sentido de responsabilidad con respecto a su bienestar y el del grupo, y contribuyendo consciente y constructivamente al proceso de desarrollo. Los techos verdes, entendidos como parte de la agricultura urbana, pueden constituirse como un canal que favorece la enseñanza educativa, el intercambio cultural, las relaciones sociales, el esparcimiento, permiten iniciar un camino de reflexión y cuestionamiento a las formas de enseñanza ambiental.

## 3. Diseño de la investigación

Para este proyecto se considera la agricultura urbana como una opción eficaz que puede ser implementada en los techos verdes de la Fundación Reinicio como estrategia de aprendizaje de Educación Ambiental a través de aulas móviles, con el fin de utilizar estos espacios como alternativa terapéutica y como un sistema para satisfacer los problemas de inseguridad alimentaria, ya que de estos espacios se podría obtener beneficios económicos en la Fundación y autoconsumo.

Se podrá hacer una recolección de información en la Fundación con bases en lo observado permitiendo cuantificar las herramientas necesarias logrando establecer las estrategias de educación ambiental para la implementación de la agricultura urbana en este espacio.

### 3.1. Enfoque y tipo de investigación

El enfoque de la propuesta a implementar es de orden cualitativo, dado que se requiere analizar el contexto de la Fundación Reinicio y la relación de sus miembros (los pacientes de la fundación, sus familias, terapeutas y personal en general) con prácticas medioambientales en el primer momento de la intervención, e integrar conocimientos previos, determinar temas de interés y generar las capacitaciones.

El tema principal propuesto es “techos verdes”

Así mismo la construcción colectiva de conocimiento y como este puede integrarse a las prácticas terapéuticas que conlleven a una mejor compresión del ambiente por parte de los pacientes y como pueden apartar desde su contexto y rol a la sociedad bajo la premisa incluyente de que “todos somos parte de la solución”. Nacionalmente, se hará uso del tipo de investigación-acción participación, en tanto si bien se realiza la identificación del problema a partir de la observación de contexto y se define instrumentos para el desarrollo de la investigación y se plantea un plan de mejoramiento de la problemática planteada, se procura que la comunidad participe como un agente activo.

En ese sentido, se pretende recolectar la mayor información posible sobre la forma en que se desarrolla la relación de los pacientes con su entorno, y según lo observado integrar el conocimiento en temáticas ambientales al contexto terapéutico como alternativa en las actividades que realzan en la fundación para la rehabilitación. Se hará uso del tipo de investigación-acción participación, en tanto si bien se realiza la identificación del problema a partir de la observación de contexto y se define instrumentos para el desarrollo de la investigación y se plantea un plan de mejoramiento de la problemática planteada, se procura que los pacientes y terapeutas participen activamente en las capacitaciones propuestas. Esta investigación es de tipo descriptivo, en tanto se centra en describir un fenómeno específico con la mayor precisión posible, esto es, el medio ambiente en un espacio delimitado y su relación con la comunidad que lo habita, en búsqueda de la consolidación de una cultura ambiental en el centro de rehabilitación y la reflexión sobre el papel fundamental que tienen los pacientes en la sociedad que los espera una vez salgan del proceso llevado en la Fundación Reinicio.

### 3.2. Línea de investigación institucional

La propuesta de la línea de investigación para la presente propuesta se acoge a la Innovación y Emprendimiento, considerando que mediante el diseño del Aula Ambiental Móvil Permite la “*incorporación de conocimiento a procesos productivos y sociales; como determinante de la competitividad y el crecimiento, ya que permite obtener nuevos procesos, productos y servicios, que al*

*realizarse en el mercado modifican la capacidad de competencia de los productores. Por tanto, el alcance de la línea es transversal a todas las áreas del conocimiento"* en el grupo de investigación de Innovación social y emprendimiento.

El Aula ambiental móvil se proyecta como un emprendimiento donde se preste el servicio de capacitaciones, se crea valor para la sociedad y puedan generar beneficios económicos.

### 3.3. Población y muestra

Para el desarrollo de la Propuesta se determinó la Fundación Reincido en Chinauta Cundinamarca. La muestra corresponde a veinte pacientes entre 18 y 50 años con quienes se aplicarán los instrumentos de investigación.

### 3.4. Instrumentos de investigación

Partiendo del enfoque de la presente propuesta es de tipo descriptivo, se procede a hace relación de las técnicas e instrumentos de recolección de información, la que se iniciará con un registro anecdótico, aplicación de encuestas a modo de cuestionario para los pacientes y entrevistas para los terapeutas donde se identificarán la relación de estos con su entorno, sensibilidad con los temas medioambientales, determinación de temas de interés para las capacitaciones y propuestas de actividades.

#### 3.4.1. Observación

Se realizará observación de manera directa, con el fin de que los investigadores desplieguen el proyecto de investigación planteado con el objetivo de identificar los sujetos y la caracterización posible.

> *" (…) El investigador observa directamente el objeto de investigación con la intención de medir sus características, para ello utiliza los sentidos y puede recurrir a aparatos como microscopios, telescopios u otros, con el fin de obtener mayor precisión en la medición… para observar es necesario identificar la unidad de observación y los aspectos que se van a observar… el investigador decide si realiza la investigación oculto, con el fin de evitar alteraciones en el*

*comportamiento normal de los observados o si por el contrario manifiesta su objetivo investigativo al grupo para obtener mayor información. (…)" (González, 2009, pág. 94)*

### 3.4.2. Encuestas

Con las encuestas se busca identificar la problemática que tiene la zona y el conocimiento sobre techos verdes ya que la encuesta está enfocada a recolectar información referente a la problemática del proyecto de investigación; las encuestas nos ayudarán a identificar la población, número de habitantes, género, edad, nivel educativo y demás variables que se consideran importantes dentro del estudio del proyecto.

*"(…) Es un método para la obtención de información donde el entrevistado consigna en un cuestionario, las respuestas a las preguntas previamente elaboradas por el investigador. En él aparece el nombre de las variables y sus respectivas preguntas que corresponden a la medición del indicador. (…)" (González, 2009, pág. 97)*

### 3.4. 3. Entrevistas

Con las entrevistas se logrará la relación directa con los habitantes de la Localidad con el fin de que el investigador recolecte información exacta de las posturas de las personas frente a las preguntas y de esta manera se podrán establecer patrones para incentivar la educación ambiental y la implementación de la agricultura en techos verdes de Teusaquillo, con las entrevistas se logra identificar el nivel de interés del entrevistado permitiendo formular procesos de intervención teniendo en cuenta la opinión de la comunidad.

*"(…) En ella necesariamente hay interacción entre la persona que recolecta la investigación y el entrevistado, ya sea personal o telefónicamente. El entrevistador anota la respuesta y recibe observación adicional al observar las reacciones y los gestos del investigado sobre los estímulos o preguntas. (…)" (González, 2009, pág. 100)*

# 4. Propuesta de intervención

"Diseñar un aula ambiental móvil como estrategia de educación y concientización ambiental para personas en proceso de rehabilitación de drogadicción y depresión".

## Descripción

Para la realización de este proyecto se propone hacer contacto con los pacientes de la Fundación Reinicio, se aplicarán las encuestas para determinar la relación de los pacientes con su entorno, verificar temas de interés, así mismo entrevistas con los terapeutas para conocer su percepción y conocimiento sobre temas medioambientales y como estos pueden estar relacionados con los procesos terapéuticos.

De acuerdo con lo observado se determinarán temáticas de interés y partir de estas generar las capacitaciones a ser llevas a cabo, se socializará con los terapeutas y mediante herramientas de trabajo grupal se obtendrán las propuestas y metodologías para tratar las temáticas y propuestas de actividades. Con la información recolectada se conformará la actividad a ser llevada a cabo en el Aula Ambiental móvil, como estrategia de implementación de techos verdes en la Fundación Reinicio.

Recursos: documentales, talleres, actividades teórico-prácticas y lúdico- didácticas.

Se propone generar espacios de dialogo, compartir de los pacientes, valoración de conocimientos previos, fortalecer el compromiso, la capacidad de escucha y creatividad de los pacientes.

Tiempo: Seis semanas: dos semanas de observación, interacción con los pacientes y aplicación de encuestas, una semana de planeación de actividades, dos semanas de implementación de actividades y una semana de socialización del aula.

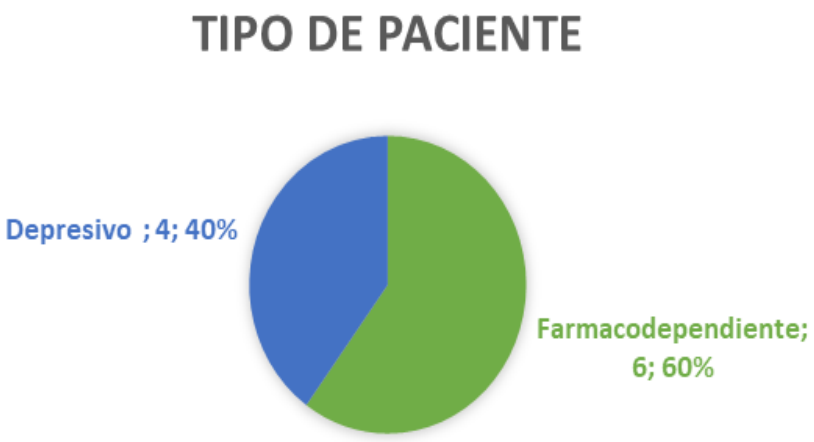
### 4.1. Etapa de diagnóstico

En este proyecto se considera que la fundación Reinicio contempla los sitios adecuados para implementar la agricultura urbana en techos verdes, ya que son espacios subutilizados que podrían dar grandes beneficios económicos y sociales que pueden satisfacer uno de los problemas más importantes en la actualidad que es la inseguridad alimentaria. Para esta etapa se considera la realización de encuestas enfocadas a catalogar en detalle las necesidades alimentarias de la Fundación, se podrá hacer una recolección de información principalmente que nos ayuden a cuantificar las herramientas necesarias para que a través de ellas podamos establecer opciones para la población, con el fin de poder implementar la agricultura urbana en la Fundación Reinicio.

La metodología utilizada fue por medio de encuestas realizadas individualmente a los pacientes de la Fundación reinicio enfocada a una población de 10 pacientes. A continuación, se realiza el análisis de las respuestas:

1. **Que tipo de paciente es:**

   a) Farmacodependiente  b) Depresivo

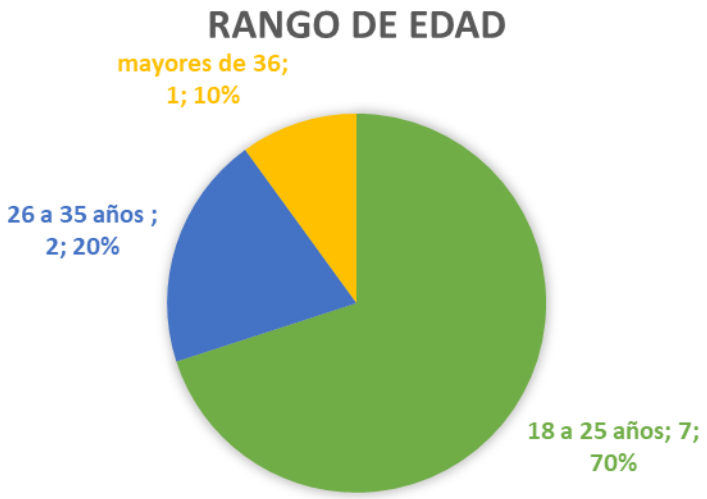



Fuente: Propia 2021

La encuesta tuvo la participación de 10 pacientes en los cuales se evidencia que el 60% tienen problemas de adicción con sustancias psicoactivas.

2. **Su rango de edad se encuentra:**

a) 18 a 25 años b) 26 a 35 años c) mayores de 36

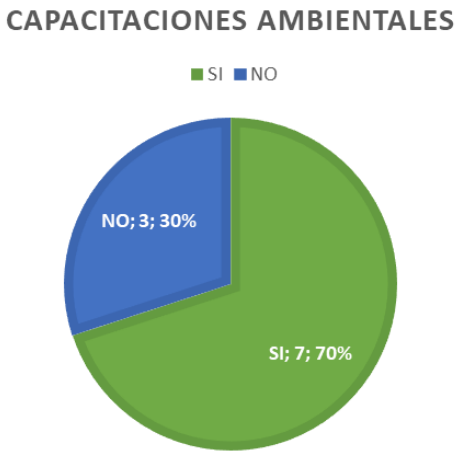



Fuente: Propia 2021

El 70% de la población encuestada se encuentra en un rango de 18 a 25 años, por lo cual las estrategias utilizadas en la implementación de agricultura urbana en techos verdes serán efectivas por la capacidad de recepción del paciente.

3. **¿Ha recibido capacitaciones en temas ambientales?**

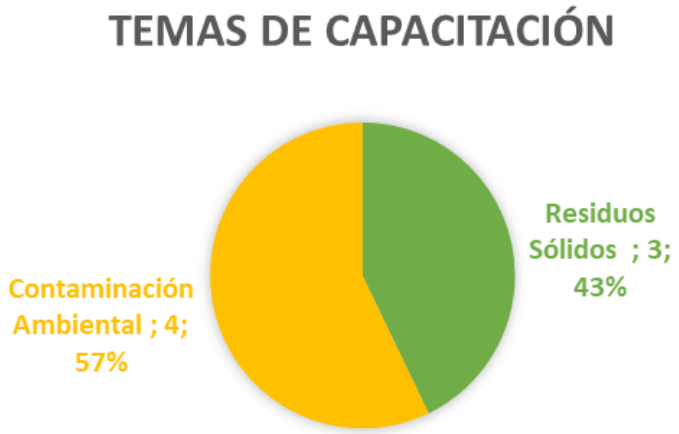
a) SI b) NO




Fuente: Propia 2021

Ejemplos:

a) Residuos Sólidos b) Recurso Hídrico c) Contaminación Ambiental

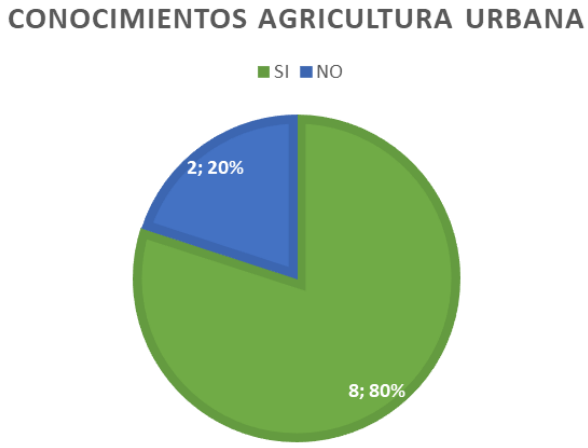



Fuente: Propia 2021

Del 70% de los pacientes que han recibido capacitaciones en temas ambientales, el 57% conoce sobre la repercusión de no utilizar los recursos naturales de forma adecuada y que las actividades humanas generan contaminación e impactos negativos al ambiente, motivo por el cual, se determina que la población objeto para nuestro proyecto es viable porque cuentan con conocimientos previos ambientales.

4. **¿Tiene conocimiento sobre agricultura urbana?**

a) SI b) NO

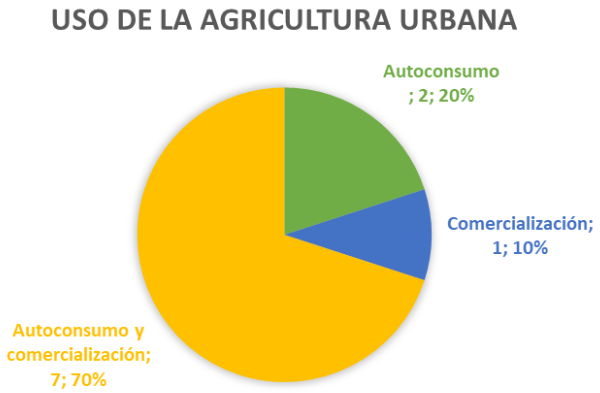



Fuente: Propia 2021

El 80% de los pacientes tienen conocimientos previos en agricultura urbana, por lo cual se facilita implementar el proyecto en la Fundación Reinicio.

5. **¿Si tuviera la oportunidad de plantar alimentos en la Fundación Reinicio que haría con ellos?**

   a) Autoconsumo b) comercialización. c) autoconsumo y comercialización.

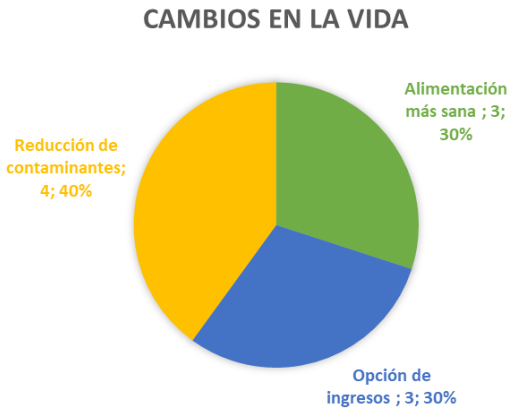



Fuente: Propia 2021

El 70% de los pacientes utilizarían los alimentos cosechados para autoconsumo y comercialización, con el fin de generar ingresos en la Fundación y poder autosostener su proceso de rehabilitación.

6. **¿Qué cambios en la vida espera tener al realizar agricultura urbana en la Fundación Reinicio?**

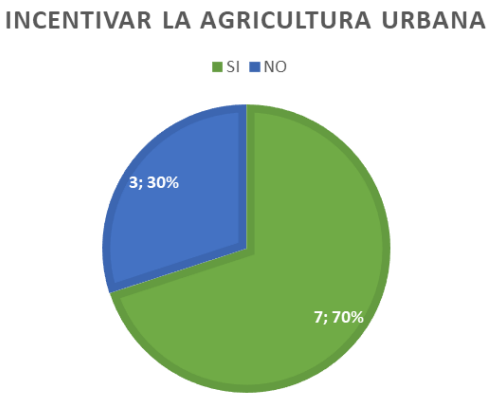
   a) Alimentación más sana b) Opción de ingresos c) Reducción de contaminantes




Fuente: Propia 2021

El 40% de los pacientes esperan mejorar la calidad ambiental, reduciendo contaminantes con la implementación de la agricultura urbana en techos verdes en la Fundación Reinicio.

7. **¿Incentivaría a otras personas a llevar a cabo la agricultura urbana como enfoque principal de la Educación Ambiental?**
   a) SI b) NO




Fuente: Propia 2021

EL 70% de los pacientes está dispuesto a compartir los conocimientos adquiridos en la implementación de agricultura urbana en techos verdes, con el fin de generar conciencia y Educación Ambiental.

## 4.2. Etapa de aplicación de la estrategia

De acuerdo con los resultados obtenidos en la etapa de diagnóstico, se puede inferir que es viable como una estrategia de educación ambiental que aporte a procesos terapéuticos en la recuperación de los pacientes y como modelo de producción para autoconsumo y generación de ingresos. Para la aplicación de este proyecto se realizarán capacitaciones a los pacientes de la Fundación Reinicio, con el fin de implementar la agricultura urbana en techos verdes, por lo tanto, se propone las siguientes estrategias pedagógicas:

**Matriz 1. Etapa de diagnóstico**

| Fase | Actividad | Herramienta | Resultado |
|---|---|---|---|
| Diagnóstico sobre agricultura Urbana | • Encuestas<br>• Entrevistas<br>• Recolección de información | • Formatos de encuestas y entrevistas<br>• Revisión bibliográfica, videos etc. | • Datos estadísticos |
| Implementación agricultura urbana | • Matriz DOFA<br>• Cotizaciones | • Revisión bibliográfica y estadísticas comerciales agricultura urbana | • Identificación de debilidades, oportunidades fortalezas y amenazas del proyecto |
| Estrategias para la instalación de techos verdes | • Necesidades actores involucrados<br>• Priorización de necesidades | • Entrevistas<br>• Análisis estadísticos e indicadores | • Documento que refleje la mejor opción de agricultura para implementar el proyecto |

Fuente: Propia 2021

# 5. Conclusiones y recomendaciones

- Se cumplió con el objetivo general del proyecto como estrategia pedagógica innovadora a través del aprendizaje ambiental significativo del "Diseño de un aula ambiental móvil como estrategia de educación y concientización ambiental para personas en proceso de rehabilitación de drogadicción y depresión", como estrategia de aprendizaje de Educación Ambiental a través de aulas móviles, con el fin de utilizar los espacios de la Fundación Reinicio como alternativa terapéutica y como un sistema para satisfacer los problemas de inseguridad alimentaria, ya que de estos espacios se podría obtener beneficios económicos en la Fundación y autoconsumo.
- Del resultado obtenido en la propuesta de intervención se desprenden beneficios particulares y se tuvieron en cuenta los beneficios intangibles que se desprenden de la agricultura urbana en techos verdes como implementación estrategia del aula móvil ambiental en la Fundación Reinicio como las alternativas de:

    - Sentido de pertenencia de las personas hacia su cultivo.
    - Como una opción de pasatiempo o relajación, para los pacientes de la Fundación Reinicio.
    - Consumo de alimentos más sanos y nutritivos, mejorando la salud y calidad de vida.
    - Uso adecuado de los espacios y recursos de la Fundación.
    - Como práctica de educación ambiental y sensibilización con el ambiente del planeta.
- Estos son solo algunos de los beneficios identificados y que son imposibles de cuantificar o valorar, ya que son subjetivos al tipo de pacientes que realizan está practica y así mismo son estos los que motivan a seguir realizándola y promoviéndola dentro de la Fundación Reinicio.
- Gracias a las visitas de campo que se realizaron a la Fundación Reinicio en Chinauta, se logró identificar la importancia y viabilidad de este tipo de proyectos e iniciativas que apoyan a la población con problemas de drogadicción y depresión, que favorece a su desarrollo y mejora de su calidad de vida.

- Difundir y fomentar está práctica a otros escenarios vulnerables, por medio de programas de juntas de acción comunal y a los encargados de la gestión ambiental en las entidades municipales.

## Referencias

Akbari, H., 1995. Cooling our communities: An overview of heat island project activities. Annual Report, Heat Island Group. Lawrence Berkeley National Laboratory. Berkeley.

Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2009. Construcción Sustentable: Del gris al verde. Promoción de cubiertas verdes en la Ciudad de Buenos Aires. Agencia de Protección Ambiental. Buenos Aires. 18 p.

Arce B., Forero C. (2012). Agricultura urbana y periurbana en la seguridad alimentaria.

http://corpomail.corpoica.org.co/bacdigital/contenidos/catalogo.asp?CA=62069 año 2012-Documento en Biblioteca CORPOICA No. PDF 900

Álvarez, P., De la Fuente, E.I. y Vega, P. (2006). Hacia el desarrollo sostenible en el tercer milenio. Análisis de una estrategia educativa para la concienciación y estimulación de conductas sostenibles. Paradigma, 27 (2), 55-72.

Botero E., 2016. "Agricultura urbana y conciencia ambiental en las comunidades de: Corazón de Jesús. Tesis de Maestría. Universidad de Manizales.

Briz, J. (1999). Evaluación del bienestar urbano mediante la naturación. In J. Briz (Ed.), Naturación urbana: Cubiertas ecológicas y mejora medioambiental (pp. 65-80). España: MundiPrensa.

Bianchini, F., & Hewage, K. (2012). How "green" are the green roofs? Lifecycle analysis of green roof materials. Building and Environment, 48, 57–65. doi:10.1016/j.buildenv.2011.08.019

Breiting, S. y Mogensen, F. (1999). Action Competence and Environmental Education. Cambridge Journal of Education, 29 (3), 349-353.

Carter, T., y Jackson, C., 2007. Vegetated roofs for storm water management at multiple spatial scales. • Landscape and Urban Planning, 80 (1/2), 84- 94.

Currie, B. A., y Bass, B., 2010. Using green roofs to enhance biodiversity in the City of Toronto. • discussión paper prepared for Toronto City Planning. Toronto. 42 p. Fujii, S., Cha, H.,

Kagi, N., Miyamura, H., y Kim, Y. S., 2005. Effects on air pollutant removal by plant absorptión and adsorptión. Building and Environment, 40 (1), 105-112.

Educadores para la sostenibilidad (2006). Impulso de la década de la educación por un futuro sostenible. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 3 (1), 158-159.

Jiménez, L.M. (2001). Desarrollo sostenible y economía ecológica. Madrid: Editorial Síntesis.

Garcia, I., 2010. Beneficios de los sistemas de naturación en las edificaciones. SNES-ABC, 22. Gernot, M., 2004. Techos verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos. Fin de Siglo. Montevideo. 85 p.

García Rodríguez.2020. Implementación de un proyecto de huertas caseras como estrategia comunitaria de seguridad alimentaria y nutricional en el barrio La Cumbre de la localidad Ciudad Bolívar (Bogotá). Recuperado de http://hdl.handle.net/11371/3134.

Hui, S. C. M., 2011. Green roof urban farming for buildings in high-density urban cities. Invited paper for the Hainan China World Green Roof Conference, 18- 21 March 2011. Hainan, China Matarrita, R., & Tuk Mena, E. (2001). El papel estratégico de la educación para el desarrollo sostenible. Revista Educación, http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44002503.

Ibanez Gutierrez, R. A., 2008. Techos vivos extensivos: Una práctica sostenible por descubrir e investigar en Colombia. Alarife: Revista de arquitectura, 61 (16), 21- 36.

Jim, C. Y., y Tsang, S. W, en prensa. Ecológical energetics of tropical intensive green roof. Energy and Buildings.

Johnston, J., y Newton, J., 2004. Building Green: A guide to using plants on roofs, walls and pavements.. Mayor of London. London.

Jun Yang, J., Yu, Q., y Gong, P., 2008. Quantifying air pollutión removal by green roofs in Chicago. Atmospheric Environment, 42 (31), 7266- 7273.

MINAMBIENTE. (2018). Educación Ambiental - Información General de la Educación Ambiental. Bogotá: República de Colombia. Disponible en: http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=379:plantillaordenamiento-ambiental-territorial-y-coordinacion-del-sina-con-galeria-6

Naciones Unidas. (2015). Transformando nuestro mundo: Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030. Revista de las Naciones Unidas, 1-35. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol¼A/RES/70/1&Lang¼E.

Novo, M. (2006). El desarrollo local en la sociedad global: hacia un modelo "glocal" sistémico y sostenible (5-33). En Murga Menoyo, M. A. (coord.), Desarrollo local y Agenda 21. Madrid: Pearson Prentice Hall.

Nowak, D. J., Crane, D. E., y Stevens, J. C., 2006. Air pollutión removal by urban trees and shrubs in the United States. Urban Forestry & Urban Greening, 4, 115-123.

Kortright, R., 2001. Evaluating the Potential of Green Roof Agriculture: a demonstratión project. City  Farmer. Ontario.

Kuhn, M. y Peck, S., 2003. Design guidelines for green roofs. Ontario Associatión of Architects Ontario. 22 p. Landsberg, H. E., 1981. The urban climate. Academic Press. New York.

Li, J., Wai, 0. W H., Li, Y. S., Zhan, J., Ho, A., Li, J., y Lam, E., 2010. Effect of green roof on ambient .C02 concentratión. Building and Environment, 45 (12), 2644- 2651. Livingroofs.org y cology Consultancy Ltd., 2004. Green Roofs - Benefits and cost implications.

Martinez Mejia J. (2020). "La huerta escolar y la agricultura urbana como estrategias para fortalecer la cultura ambiental en los estudiantes del grado 8-2, de la I. E. Santo Tomas de Aquino del municipio de Titiribí, Antioquia. Tesis de Grado, Fundación Universitaria Los Libertadores.

Lara Sánchez, A J. 2008. Agricultura Urbana en Bogotá: Implicaciones en la Construcción de Una Ciudad Sustentable. Tesis de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009). Recuperado de http://www.fao.org/docrep/012/al377s/al377s00.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2009). Recuperado de http://www.rlc.fao.org/es/programaespanafao/proyectos/

Ramírez Ospina, D. E. (2017). DESARROLLO SOSTENIBLE COMO UN PROYECTO DE MODERNIDAD. Revista Ciencias Estratégicas 22 (31), 67-81. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=151332653005.

Ricardo, I. g. (2010). Techos vivos extensivos: una práctica sostenible para descubrir e investigar en Colombia. Techos vivos extensivos: una práctica sostenible para descubrir e investigar en Colombia, 1-17.

Rudolf, W. (1992). De la canalización subterránea al reverdecimiento aéreo. Agricultura: Revista Agropecuaria, 773, 1024-1028. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri/Agri_1996_773_1024_1028.pdf

Rueda Aguirre & Zapata Andrade. 2017.Sensibilización de los estudiantes de los grados quinto y sexto de la Institución Educativa Jorge Eliécer Gaitán, en la protección de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de los procesos de enseñanza aprendizaje generados en la educación ambiental. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11371/382.

Sánchez A. & Acosta V. (2018). PROYECTO AMBIENTAL UNIVERSITARIO (PRAU) - POR UNA EDUCACIÓN CONSCIENTE ENTORNO AL DESARROLLO SOSTENIBLE: ENFOCADO DESDE Y PARA EL CENTRO DE ATENCIÓN UNIVERSITARIO CAU CHIQUINQUIRÁ (BOYACÁ) UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Universidad Santo Tomás. https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15364/2019anasanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Scholz- Barth, K., y Tanner, S., 2004. Federal Technology Alert: Green Roofs. DOE Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE). U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy. Washington.

Teemusk, A., y Mander, U., 2009. Greenroof potential to reduce temperature fluctuations of a roof membrane: A case study from Estonia. Building and Environment, 44 (3), 643- 650.

Teorías de la Motivación. Campus virtual. Licenciatura en Administración. Universidad de Oriente, Puebla. Archivado desde el original el 4 de marzo de 2016. Consultado el 29 de abril de 2015. Pirámide de Maslow. Abraham Maslow https://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow#Jerarqu%C3%ADa_de_necesidades Universidad Santo Tomás. (2017). GESTIÓN AMBIENTAL SECTORIAL. Obtenido de file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/M%C3%B3dulo%201.pdf

UNESCO. (2014). EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Francia: UNESCO. https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible

Vega, P. y Álvarez, P. (2005a). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 4 (1), 1-17. En http://www.saum.uvigo.es/reec.

Yok Tan, P., y Sia, A., 2005. A pilot green roof research project in Singapore (pp. 4- 6). En Proc. of • 3rd North American Green Roof Conference: Greening rooftops for sustainable communities, Washington, DC.

Wong, N. H., Cheong, D. K .W, Yan, H., Soh, J., Ong, C. L., y Sia, A., 2003. The effect of rooftop garden on energy consumptión of a commercial building in Singapore. Energy and Buildings, • 35 (4), 353- 364.

# Anexos

## Anexo 1. Encuesta

**Diseño de un aula ambiental móvil como estrategia de educación y concientización ambiental para personas en proceso de rehabilitación de drogadicción y depresión**

**Especialización en Educación Ambiental**

**Fundación Universitaria los Libertadores**

**Investigadores: Maria Alexandra del Pilar Cobos Munévar – Katherinne Michelle Díaz Pinilla**

**Objetivo:** Obtener un análisis del conocimiento de temas ambientales, agricultura urbana en techos verdes, con el fin de identificar los conocimientos previos de los pacientes al momento de querer implementar agricultura urbana.

**Justificación:** Cordial saludo somos estudiantes de la Especialización en Educación Ambiental de la Fundación Universitaria los Libertadores, en este momento nos encontramos realizando una investigación para conocer su percepción de la agricultura en la Fundación Reinicio, cabe resaltar que esta investigación no se encuentra asociada a ninguna organización, autoridad ambiental o similares y la información suministrada será solo con fines académicos.

Nombre: _____ Edad: _____

1. Qué tipo de paciente es:

a) Farmacodependiente b) Depresivo

2. Su rango de edad se encuentra:

a) 18 a 25 años b) 26 a 35 años c) mayores de 36

3. ¿Ha recibido capacitaciones en temas ambientales? ¿Cuáles temas?

a) SI b) NO

a) Residuos Sólidos b) Recurso Hídrico c) Contaminación Ambiental

4. ¿Tiene conocimiento sobre agricultura urbana?

a) SI b) NO

5. ¿Si tuviera la oportunidad de plantar alimentos en la Fundación Reinicio que haría con ellos?

a) Autoconsumo b) comercialización. c) autoconsumo y comercialización.

6. ¿Qué cambios en la vida espera tener al realizar agricultura urbana en la Fundación Reinicio?

a) Alimentación más sana b) Opción de ingresos c) Reducción de contaminantes

7. ¿Incentivaría a otras personas a llevar a cabo la agricultura urbana como enfoque principal de la Educación Ambiental?

a) SI b) NO