



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Nuevas formas de incorporación del verde en la ciudad, el  
papel de los huertos urbanos en las cubiertas: Huertos  
urbanos en cubiertas de Valencia

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Buendía Gómez, Samuel

Tutor/a: Martínez Pérez, Francisco Juan

Cotutor/a: Blasco Sánchez, María del Carmen

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

*NUEVAS FORMAS DE INCORPORACIÓN DEL VERDE EN LAS CIUDADES:*

**HUERTOS URBANOS EN  
CUBIERTAS DE VALENCIA**

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

AUTOR\_ SAMUEL BUENDÍA GÓMEZ

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
*ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA*

TUTORES\_ M<sup>a</sup> del CARMEN BLASCO SÁNCHEZ  
FRANCISCO JUAN MARTÍNEZ PÉREZ  
*VALENCIA, ESPAÑA 2023*



Figura 0. Terraza del proyecto Hong Kong's Skyline Farmers

## RESUMEN

Este trabajo pretende analizar y reflexionar sobre el uso que le damos a los espacios existentes dentro de nuestra ciudad, con intención de ponerlos en el punto de mira a la hora de buscar actuaciones posibles para mejorar la calidad de vida de las personas, las ciudades y nuestro planeta, partiendo siempre de una propuesta basada en la sostenibilidad y la creación de sistemas circulares amables con el medio ambiente. Aprovechando el contexto de la importancia que está ganando la “Agricultura Urbana”, se plantea ampliar el uso que le damos a las cubiertas transitables de nuestros edificios y cultivar especies de huerto, aprovechando todas las ventajas de las que disfruta esta zona común: soleamiento privilegiado, amplio espacio abierto, capacidad de captar agua de lluvia, etc.

## PALABRAS CLAVE

Huerto; Cubierta; Agricultura urbana; Sostenibilidad; Autosuficiencia; Comunidad

## ABSTRACT

This research aims to investigate and reflect on the current way that we use some existing spaces inside our city, in order to change or complete this use in our efforts to find new ways to improve the life standards of our society, cities and environment, keeping in mind the sustainability and “circular systems” as the main values in this proposal. The idea is to use the roof of our buildings to grow crops, going with the idea of “Urban Agriculture”, but taking into account that this part of the building has unique conditions such as: special sunned area, big open space, ability to make the most with the rain water...

## KEY WORDS

Crops; Rooftop; Urban Agriculture; Sustainability; Self-sufficiency; Community

## RESUM

Aquest treball pretén analitzar i reflexionar sobre l'ús que li donem a espais ja existents dins de la nostra ciutat, amb intenció de posar-los en el punt de mira a l'hora de buscar actuacions possibles per a millorar la qualitat de vida de les persones, les ciutats i el nostre planeta, partint sempre d'una proposta basada en la sostenibilitat i la creació de sistemes circulars amables amb el medi ambient. Aprofitant el context de la importància que està guanyant la “Agricultura Urbana”, es planteja ampliar l'ús que li donem a les cobertes transitables dels nostres edificis i cultivar espècies d'hort, aprofitant tots els avantatges de les quals gaudeix aquesta zona comuna: assolellament privilegiat, ampli espai obert, gran capacitat de captar aigua de pluja, etc.

## PARAULES CLAU

Cultius; Cobertes; Agricultura Urbana; Sostenibilitat; Autosuficiència; Comunitat







#### AGRADECIMIENTOS:

Al INSTITUTO DE PERMACULTURA de Montsant, en concreto a Inés y Richard, por enseñarme el inestimable valor de la naturaleza como motor de avance para el desarrollo humano.

A mis padres y mi hermano, por el apoyo constante y las ganas de participar activamente en el desarrollo del huerto en nuestra azotea.

A mi pareja, por el ánimo brindado para poder realizar esta investigación.

A mis tutores, por la paciencia y la ilusión personal en este proyecto.

Figura 0.1. *Primeras etapas del proyecto Huerto Urbano en una Cubierta de Valencia*



## ÍNDICE

Página:

<b>1_INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2_ESTADO DE LA CUESTIÓN</b>	<b>5</b>
2.1 Relevancia de la investigación en cuestiones de actualidad	8
2.2 Planes gubernamentales que trabajan con la agricultura urbana	15
2.3 Un caso ejemplar: The París Greening Programme	22
<b>3_ANTECEDENTES DEL TEMA PLANTEADO</b>	<b>25</b>
3.1 Experiencias en la historia	25
3.2 Proyectos destacables del s.XX	31
<b>4 ESTRATEGIAS PARA LLEVAR A LA PRÁCTICA ESTA INVESTIGACIÓN</b>	<b>41</b>
4.1 Ámbito de aplicación	41
4.2 Casos de estudio	43
<b>5_GUÍA PRÁCTICA DE APLICACIÓN</b>	<b>54</b>
5.1 Propuesta de aplicación	63
<b>6_CONCLUSIONES EXTRAÍDAS</b>	<b>71</b>
6.1 Importancia de la investigación en el marco teórico de los ODS	71
6.2 Conclusiones finales	77
<b>7_BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>78</b>
<b>8_ANEXO I: PROGRESO DEL HUERTO Y CONSIDERACIONES FINALES</b>	<b>88</b>

## PREÁMBULO

El tema que se va a exponer nace de unos valores que he adquirido gracias a descubrir y trabajar con la “permacultura”, disciplina que me ha enseñado el vital papel de la **naturaleza** en todo aquello que nos rodea y de cómo el hecho de obviar o no tenerla en cuenta, puede hacer que invirtamos tiempo, dinero y esfuerzo en lograr objetivos que fácilmente podrían ser alcanzados si se trabaja con la naturaleza. Resumida en una frase, la permacultura es un conjunto de criterios de diseño basados en realizar un exhaustivo estudio sobre los condicionantes de un objetivo a lograr (construir un edificio, crear un jardín, abrir una tienda...), sumado a entender de qué formas este objetivo influye en la naturaleza (o la naturaleza en este), para, finalmente, dar con una solución que sea tan buena que ni modifique el entorno previo y todos los sistemas naturales que participan en este, ni requiera ser modificada en el tiempo, es decir: que llegue a ser **permanente**.

La propuesta de generar espacios para la vegetación en nuestros edificios es una declaración de intenciones, ya que como arquitecto y permacultor, no podría concebir un espacio para habitar que no tuviera contacto directo con elementos naturales, tanto en nuestra rutina diaria como, de manera crucial, en el desarrollo de las nuevas generaciones. Además de los beneficios personales, también se consigue una serie de mejoras técnicas que posteriormente se tratarán, obteniendo construcciones resilientes y duraderas.

Se suma a esto la voluntad de incentivar el uso de aquellos espacios de la ciudad ignorados o raramente usados. La idea base es el uso de lo que por el momento no está bien aprovechado, pretendiendo destacar la importancia de darle un mejor uso a lo existente, mucho antes de obviar su potencial y pensar solamente en la posibilidad de conseguir mejoras al construir algo desde cero.

En el caso de las cubiertas, su uso actual por lo general, es muy reducido y limitado (tender la ropa o tomar el sol), pero como se verá más adelante, por la naturaleza de estas, tienen un alto potencial de aprovechamiento y un gran valor tanto urbanístico como social, cultural y humano. Tras la experiencia de la pandemia, hemos experimentado más de cerca el potencial de estos espacios. De todas las opciones de uso posibles, la que aquí se va a tratar es la de situar un huerto en una cubierta existente.

La propuesta tiene también un gran interés por resaltar la importancia del factor humano como motor universal para el cambio. Todas las actuaciones significativas que se han producido en la ciudad de Valencia hasta ahora han tenido una base de gran peso: la gente como herramienta crucial para el cambio. Si algo se ha logrado alterar sobre los planes gubernamentales para la ciudad (como por ejemplo el Parque del antiguo cauce del río Túria) ha sido gracias a que los vecinos formaron comunidad y lograron organizarse.



En el ejemplo citado resultó que, por medio de la unión ciudadana, los vecinos se organizaron para protestar contra el proyecto original, que era transformar esta enorme zona de la ciudad en una autovía interurbana. Finalmente se consiguió frenar este proyecto y gracias a ello contamos hoy con el parque más largo de Europa. Este trabajo de investigación tiene como intención ofrecer unas herramientas al individuo interesado para poder realizar su propio proyecto de huerto en la azotea, con el objetivo de que, paulatinamente, la suma de estos pequeños proyectos consiga generar un impacto a gran escala en la ciudad sin depender de acciones administrativas o gubernamentales.

Sirva este trabajo como muestra de preocupación por el desarrollo a largo plazo de nuestra civilización y por los mecanismos actuales sobre la gestión de recursos, siendo completamente esencial basar nuestros esfuerzos en la **sostenibilidad**. Se pretende que esto sirva como aliciente a la hora de buscar nuevas formas de completar la infraestructura verde de las ciudades, siempre partiendo de la base de sacar partido de aquello que ya tenemos.

### **Metodología**

El procedimiento utilizado a la hora de reunir información relevante para la investigación incluye el análisis de textos relativos a agricultura urbana en general y agricultura en las azoteas de edificios, tanto históricos como actuales; la recopilación de experiencias y proyectos por medio de entrevistas y consultas telefónicas a asociaciones que trabajan con agricultura urbana, vecinos de Valencia y al asesor de Arquitectura y Urbanismo del Ayuntamiento de Valencia, David Estal; una cuantificación y listado en forma de fichas de dichas experiencias; consultas a páginas web estándar y a través de “GoogleScholar”; consultas a trabajos académicos y papers científicos a través de RiuNET y Polibuscador; libros relativos a la agricultura urbana y, principalmente, bibliografías de trabajos de investigación que tratan de agricultura urbana en azoteas.

A la hora de proponer un caso práctico en el que se vuelque la teoría de este trabajo, se realizó, como parte de un proyecto personal mío, un huerto en la azotea de mi edificio, como forma de comprobar la viabilidad y beneficios de estas prácticas.



INTRODUCCIÓN





# 1

## INTRODUCCIÓN

Está comprobado que a nuestro entorno urbano le falta diálogo con la naturaleza. Esto se hace notable con los resultados que está provocando el no respetar los ciclos naturales (del agua, de los minerales, pérdida de biodiversidad... ) que comúnmente reducen la polución, mejoran la calidad del aire y regulan las temperaturas. Además, se pierden los beneficios que tiene el contacto con la naturaleza en nuestra salud mental (Martínez-Soto, J., Montero-López, L. M., Córdova VA, ). A la hora de implementar ese déficit de entornos naturales en las ciudades, el urbanismo nos ofrece herramientas como la infraestructura verde urbana, que se define como: una red estratégicamente planificada de áreas naturales y seminaturales de alta calidad ambiental, que está diseñada y administrada para brindar una amplia gama de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto en entornos rurales como urbanos (Comisión Europea [CE], 2013).

El interés que despierta la propuesta de un huerto urbano para complementar dicha infraestructura, se encuentra en el enorme potencial que tiene este como herramienta de cambio social y ambiental. Encuentro una descripción verdaderamente acertada de lo que es y puede llegar a ser un huerto, la expresada en el libro “Jardinosofía: una historia filosófica de los jardines”:

*...los huertos y los jardines comunitarios, [...] se han convertido en espacios de socialización e integración intergeneracional, en fuentes de solidaridad, cohesión social y movilización ciudadana y en catalizadores del cambio social. Aparte de un modo de producción de alimentos saludables y una manera de embellecer los lugares públicos y de mejorar las condiciones ambientales de los barrios, los jardines comunitarios han constituido una fórmula alternativa y eficaz de promover la identidad y el trabajo grupal, de prevenir la marginación y la exclusión social y de reducir la criminalidad. En palabras de Karen Schmelzkopf, los jardines comunitarios son una de las instituciones cívicas locales más participativas. (Beruete, S., 2016)*

La propuesta para ubicar el huerto propuesto surge del razonamiento intenso sobre las formas que tenemos de habitar el espacio que ocupamos y la manera en que utilizamos los recursos de nuestro planeta. A principios del siglo XX, se empezó a cuestionar la sostenibilidad de la actividad humana en todos los ámbitos. En lo que al urbanismo respecta, está comprobado que no es factible pensar que podemos seguir creciendo al ritmo y de la manera en que lo hemos hecho hasta ahora. Los esfuerzos actuales para incidir en esta problemática se centran en ofrecer soluciones para las nuevas formas de crecimiento urbano, cuestión completamente pertinente. Pero, ¿qué hay de la infraestructura existente? ¿Podemos hacer algo para mejorarla?



La respuesta es un claro sí. No solo disponemos de diversas opciones para mejorar la ciudad consolidada, sino que es absolutamente necesario. Se ha de tener en cuenta que el volumen de edificaciones construidas hasta ahora tiene una proporción muy superior con respecto al de construcciones de nueva planta, habiendo limitado mediante leyes el crecimiento urbano máximo. Con esta premisa existen varios frentes en los que poder actuar dentro de la urbe: el espacio público (parques y jardines, la propia configuración de la calle, las especies que pueblan los alcorques, los edificios de las administraciones públicas, etc.) y el espacio privado (edificios residenciales, oficinas, negocios y todas las áreas que forman parte de estas).



Figura 1. Terraza de la Villa Savoye, en Poissy

Me centraré en plantear una alternativa que tenga en cuenta algunos condicionantes que, a menudo, determinan la capacidad de actuación del individuo, como son aspectos económicos, técnicos o legales, ya que algunas de las propuestas mencionadas dependen de un intenso mantenimiento, elevado coste o largos procesos burocráticos de por medio para obtener permiso. Por tanto, se opta por sugerir actuar en un ámbito mucho más próximo: la cubierta de nuestro propio edificio.

Denominada, ya en su tiempo por Le Corbusier, como la “quinta fachada”, la cubierta se trata de una zona privilegiada del edificio. El hecho de llamarla así, relata la intención de dotarla de la misma importancia con la que se trabaja el resto de componentes de una obra arquitectónica. Dado que la superficie de azoteas con respecto a la total del área urbana de Valencia representa un alto porcentaje (sobre todo en zonas más densas como el ensanche o el centro histórico), el trabajo de investigación plantea poner en valor estas zonas como un elemento con potencial no solo en edificación sino también en la planificación urbana.

Por lo general, actualmente la cubierta es una zona común sin un destino concreto o mantiene usos tradicionales (tendederos, trasteros, incorporación de instalaciones, etc.), pero su posible relevancia reside en cuestiones como ser un área comunal del edificio a la que todo residente tiene acceso y derecho de disfrute; tratarse de la parte del edificio que goza de la mayor cantidad de horas de sol y, por tanto, en muchas ocasiones, se podría aprovechar energéticamente o amortiguar el calor incidente; beneficiarse del gran potencial como zona recreativa que, generalmente posee vistas privilegiadas, etc. Todo esto nos lleva a proponerlo como sitio estratégico para conseguir un espacio de recreación tanto social como individual que aporte, a su vez, sentimiento de comunidad al realizar actividades colectivas, creando así un incentivo intergeneracional.

Desde el punto de vista técnico, el uso de vegetación en la cubierta nos aporta una barrera protectora frente al sol directo, lo que evita en gran medida que se concentren las temperaturas en esta parte del edificio, mejorando el confort térmico. También limita la exposición de los materiales de cubierta, lo que es una de las causas principales de desgaste en esta zona. Por tanto, proteger los elementos del sol directo consigue a la vez una protección térmica extra y alarga la vida útil.

El tema cobra especial importancia cuando revisamos los acuerdos internacionales que apuestan por la sostenibilidad y el medioambiente, además de los ODS encontramos la Agenda 2030, donde se plantea una serie de estrategias para trabajar por esos objetivos. Entre esas estrategias también está el fomentar la creación de espacios de huerto urbano dentro de las ciudades, aunque el ámbito se centra más en espacios públicos como parques y jardines. Cabe mencionar también la creación en 2015 del Pacto de Milán, un evento en el que participaron 210 ciudades de todo el mundo con la intención de firmar un acuerdo para impulsar sistemas alimentarios seguros, saludables y sostenibles.



ESTADO DE LA CUESTIÓN

2





# 2

## ESTADO DE LA CUESTIÓN: SITUACIÓN Y RELEVANCIA DEL TEMA MEDIANTE PLANTEAMIENTOS ACTUALES

El marco teórico en el que se desarrolla esta investigación es, principalmente, la introducción de la agricultura urbana (AAUU) como herramienta con enorme potencial para ayudar en algunos problemas que tratan de solventar todos los países, como mitigar los efectos del cambio climático o luchar contra el desperdicio de alimentos. Para comenzar, se presentará el concepto de AAUU mediante algunas definiciones, para dar una idea acotada de a qué hace referencia este término a lo largo de la investigación:

**Working Group 1 COSP Action “Urban Agriculture Europe”, (Sanye, 2015):**

“Son las operaciones de carácter agrícola, realizadas tanto dentro del perímetro de la ciudad como fuera de ella, que tienen como variables los servicios ambientales (salud y estado del terreno, protección de la biodiversidad, gestión del agua, clima y recursos), el carácter social del concepto (inclusión, potencial educativo, beneficios para la salud, ocio y cultura) y que apoyan directamente las economías próximas apostando por el mercado directo y de kilómetro cero.”

**Arosemena, G (2012):**

“Es el conjunto de actividades en relación al cultivo de especies de huerto que se desarrolla dentro del ámbito urbano y, que tiene como objetivo abastecer ese ámbito, creando a su vez un sistema de economía circular en el que, tanto la producción, posterior distribución, consumo y la gestión del género se tienen en cuenta como parte del sistema agroalimentario urbano.”

**FAO (2003):**

“Urban agriculture is defined as production in the home or plots in urban or peri-urban areas. As such, it is in most of the cases an informal activity quite difficult to characterize with accurate data and trends (Ruel et al. 1998; FAO 2003).”

**Vischer, J. C. y Padel, F. (1996):**

“The production of food, plants, and animals in and around urban areas, using various forms of intensive, sustainable, and innovative methods.”

**Serageldin, I. (1980):**

“The integration of agricultural activities into the daily lives of city dwellers in ways that are environmentally sound, economically viable, and socially responsible.”

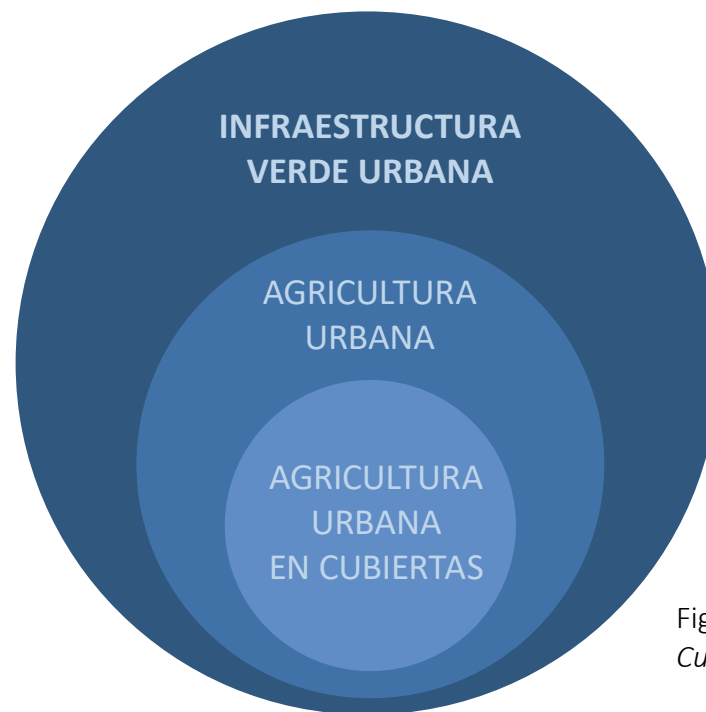


Figura 2. Contexto de la Agricultura Urbana en Cubiertas dentro de la Infraestructura Verde Urbana

### **INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA**

Con motivo de poder trabajar la AAUU en varias escalas, se crean herramientas como la Infraestructura Verde Urbana, que plantea integrar las diversas formas que tiene la naturaleza de aparecer en las ciudades en un mismo concepto, cambiando así la visión actual que se tiene sobre la vegetación. Para materializar estas herramientas, se agrupan distintas propuestas de la misma índole y se materializa en forma de planes gubernamentales. La creación y relevancia de estos planes, pone en evidencia una necesidad urgente por implementar medidas que sean realmente efectivas.

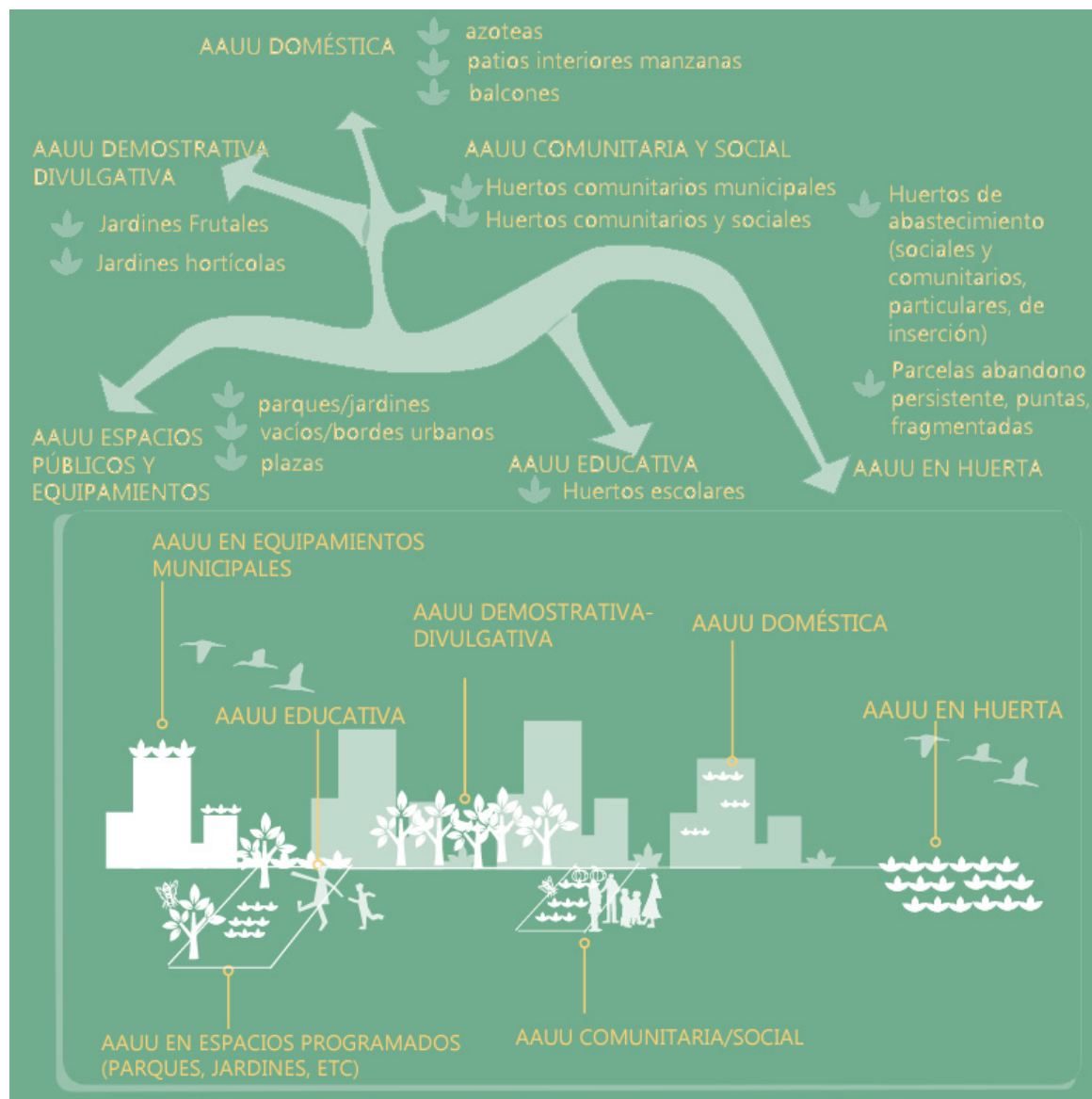
### **AGRICULTURA URBANA**

Dentro de estas herramientas mencionadas, la que se trabajará en esta investigación se circunscribe dentro de la Agricultura Urbana, ámbito que puede adquirir diversas soluciones, adaptándose a cada situación.

### **AGRICULTURA URBANA EN CUBIERTAS**

Para concretar, la propuesta se desarrolla específicamente en la cubierta de los edificios, concepto que no está tan extendido como la propia AAUU.

Cabe destacar que la agricultura urbana abarca una infinidad de formatos y soluciones diversas, que surgen en función de las condiciones concretas de cada proyecto de agricultura urbana. Encontramos una primera lista de formatos posibles dentro del Plan de Agriculturas Urbanas de la ciudad de Valencia, en el que se ahondará más adelante:



En la Fig 2.1 extraída del plan, se observan varias cosas:

El primer esquema (parte superior de la imagen) hace referencia a la ya mencionada infraestructura verde urbana y la interrelación entre los tipos de agricultura urbana (AAUU) que permiten crear esas conexiones que sustentan la infraestructura.

Con respecto a la parte inferior de la imagen, el caso de los huertos urbanos en azoteas podría localizarse dentro de tres áreas: AAUU divulgativa, AAUU comunitaria/social y AAUU doméstica. Se tipifica dentro de estas tres, por un lado porque pretende ser un tipo de agricultura adaptado a lo doméstico, con intención de generar espacios de relación social y crear comunidad y por otro, porque una vez comienza un proyecto de este estilo, este se tomará de ejemplo para generar otro de similares características.

Figura 2.1 Esquema de tipos de AAUU

## **2.1 RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN EN CUESTIONES DE ACTUALIDAD**

El concepto de los huertos urbanos en cubiertas se desarrolla dentro de un marco teórico denominado Sistemas de Alimentación Urbana Sostenibles (SAUS), concepto que se define como “un sistema capaz de atender las necesidades alimentarias de la población sin olvidar la sostenibilidad ambiental y social” (CEMAS, 2020). Como se verá a continuación, este planteamiento aborda más cuestiones que simplemente la alimentación.

### **2.1.1 URBANISMO: Sistemas de crecimiento urbano e infraestructura verde**

Hoy en día, con el exponencial aumento de población en las urbes, el área urbanizada total se ve en la necesidad de expandirse, lo que está llevando a fagocitar las zonas circundantes dedicadas por lo general, a la agricultura. El aumento de población también trae consigo un aumento de la demanda en la cantidad de alimento que la ciudad requiere. Esto está alterando la proporción de área agrícola productiva y de área urbana a la que servir, por lo que están surgiendo nuevas necesidades de mecanismos de producción que equilibren ese desbalance. (Sanye, 2015)

Con el planteamiento propuesto se incide directamente en esta problemática, otorgando a las ciudades nuevas estrategias a la hora de gestionar la superficie de suelo construido con iniciativas locales que permiten generar alimento y dejar de depender, en parte, de importaciones externas. Además, uno de los nuevos retos que pretenden enfrentar las ciudades para evolucionar hacia la sostenibilidad es tejer una buena infraestructura verde urbana, lo que podría ser sencillo en las nuevas áreas que se pretendan edificar, pero resulta complejo cuando esto se plantea en la ciudad consolidada. La propuesta de aprovechar las cubiertas trabaja con esas variables y podría ser factible incluso en zonas de difícil intervención, como el casco histórico.

### **2.1.2 ALIMENTACIÓN Y ECONOMÍA: calidad y procesos de producción del alimento**

Al punto anterior se suma la evolución del mercado, que tiende a buscar siempre los productos con menor precio, lo que por desgracia pone el foco de interés de la economía en los sitios donde producir sale más rentable, que suele ser en países en vías de desarrollo. Esto genera dos problemas principales: el desplazamiento de la economía y la inversión fuera del territorio nacional y la necesidad de importar lo generado desde las nuevas zonas de producción, con los costes medioambientales asociados al transporte y a los diferentes niveles de control de los productos para el consumo directo y para la salud.

Este último fenómeno tiene mayor relevancia en el sector de la alimentación, ya que los productos importados cuentan con los costes de los aranceles y necesitan procesos de protección del género cultivado durante su transporte mediante la incorporación de productos químicos, sumado al tiempo que tardarán en llegar a su lugar de consumo, degrada el alimento, reduciendo la calidad de este en comparación con los productos locales. (Dietrich, M., Misael, R., Benavides, V. y Rigoberto, J., 2015)

Es importante mencionar también el despilfarro de toneladas de alimento que existe hoy en día. Este problema, que ya es grave de por sí a nivel medioambiental, se agrava con el conocimiento de que una importante parte de la población sufre desnutrición. El hecho de producir uno mismo el alimento ayuda a saber valorar el esfuerzo que este requiere hasta llegar al plato.

Gran parte de la contaminación total de un producto reside en la fase de producción y en el impacto hacia el medio ambiente durante su transporte. En lo referente a negocios basados en la venta de productos alimenticios, encontramos cada vez más demanda de género con etiqueta de “km 0”, concepto que pretende incentivar la economía el producto local y evitar esa contaminación derivada del transporte. Con el uso de las azoteas en empresas de este sector, se consigue reducir enormemente la cantidad de productos importados, con su referente impacto ambiental. Encontramos ejemplos de estas prácticas con proyectos como el Mercat Vall d’Hebron, que ya cuenta con un enorme huerto en el área de su cubierta como se aprecia en la Figura 2.2, lo que sirve directamente para sacar productos que se venden en el propio mercado.



Figura 2.2 Azotea del mercado Vall d’Hebron



Figura 2.3 Economía lineal (arriba) vs. economía circular (abajo)

Para completar este punto se puede hablar de la importancia de generar economías circulares. Se entiende por ‘economía circular’ (Figura 2.3) “los sistemas que tienen la capacidad de aprovechar al máximo los productos con los que se trabaja, reduciendo o reutilizando los posibles deshechos generados. Con esto se cambia el concepto de ciclo de vida lineal, es decir, con un final, a uno circular, en el que ese final es el inicio de un ciclo nuevo”. Como comenta la autora del libro “Hungry cities”, Carolyn Steel, el hecho de que “todo el proceso de producción de alimentos, hasta cómo afectan estos a nuestra salud y al medioambiente, esté teniendo un impacto negativo, es señal clara de que tenemos que replantear esos procesos”. Se ha de plantear sistemas de producción dentro de un contexto de reaprovechamiento y reciclaje, alargando la vida útil de los productos y recortando las necesidades de sobreproducción y transporte excesivo. La AAUU cuenta con gran potencial en estas cuestiones, con la producción local y las técnicas de reaprovechamiento usadas, como el reciclaje de muebles para generar camas de cultivos o el aprovechamiento de residuos de alimentos para generar compost.



### 2.1.3 MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DE VIDA EN LAS CIUDADES: consecuencias de la falta de espacios verdes

Según muestra el plan Madrid+Natural mediante su 'Análisis de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en la ciudad de Madrid', se han identificado cuatro amenazas principales en dicha urbe, aplicables en mayor o menor medida al resto de ciudades: incremento en intensidad y frecuencia de las olas de calor, reducción y cambio de los patrones en las precipitaciones, aumento de episodios climáticos extremos y la degradación de ecosistemas naturales (Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental, 2019).

Con respecto a los cambios detectados en la precipitación, la pérdida de masa vegetal juega un papel importante, ya que trae consigo una alteración en el ciclo del agua, haciéndolo menos efectivo. Algunas consecuencias derivadas de este fenómeno son: falta de suelo permeable por el que poder infiltrar el agua de lluvia, desaprovechamiento de la mayoría de agua proveniente de las precipitaciones, ya que se drena rápidamente por escorrentía, erosionando todo a su paso, alteración en la humedad que con un buen ciclo del agua tendría ese ambiente y, por tanto, alteración total de ese mismo ambiente. Todo esto ocurre porque, los suelos sin plantas que hinquen sus raíces en ellos, tienden a formar superficies encostradas y duras, lo que dificulta e incluso imposibilita tanto la permeabilidad de la lluvia, como el permitir que se instalen especies vegetales.

Lo comentado tiene la consecuencia final del aumento de episodios climáticos extremos, como son las inundaciones o temporadas de extrema sequía.

Esto se extrema en climas como el de Valencia, donde las precipitaciones no suelen ser constantes, sino que tiende a caer la cantidad de lluvia mensual en momentos muy puntuales, provocando inundaciones. Si sumamos esta condición de partida a los inconvenientes que arrastra la mencionada pérdida de masa vegetal, todo lo comentado se agrava drásticamente.

Como muestra el diagrama Figura 2.4, a mayor área y volumen de vegetación existente, menor pérdida por escorrentía, menor evaporación por la zona superficial y mayor humedad ambiente por la transpiración de las plantas, con lo que se maximiza la retención de agua en el terreno y un ciclo de agua más efectivo (Savory, A. y Butterfield, J., 2019), con lo que conseguimos suelos más resilientes y climas menos extremos. A la hora de combatir los episodios de calor extremo, crear bolsas de vegetación contribuye en gran medida a rebajar las temperaturas ambiente, gracias al intercambio de humedad con el ambiente y las sombras arrojadas.

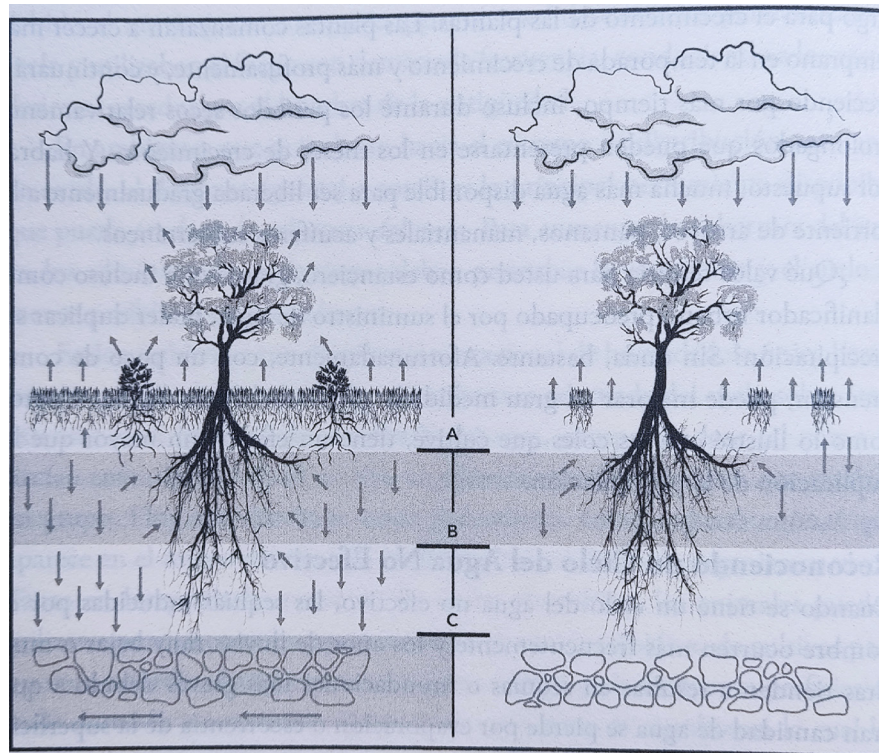


Figura 2.4 Diagrama del ciclo del agua

Con el crecimiento en la densidad, la expansión de las áreas urbanas y la sustitución del suelo natural o agrícola por terreno edificable, llega una alteración del clima que, sumado a la desmesurada producción y concentración de elementos contaminantes, crea en las ciudades un ambiente de calidad muy pobre. Estos fenómenos tienen como consecuencia directa la llamada ‘isla de calor urbana’ (Figura 2.5).

La isla de calor se produce en áreas urbanas con alta densidad de construcciones que tienen un ambiente más caliente en comparación con las zonas rurales más próximas. La temperatura media anual del aire en una ciudad de 1 millón de habitantes o más puede ser de 2 a 22 °F (1 a 12 °C) más elevada que en las áreas rurales circundantes.

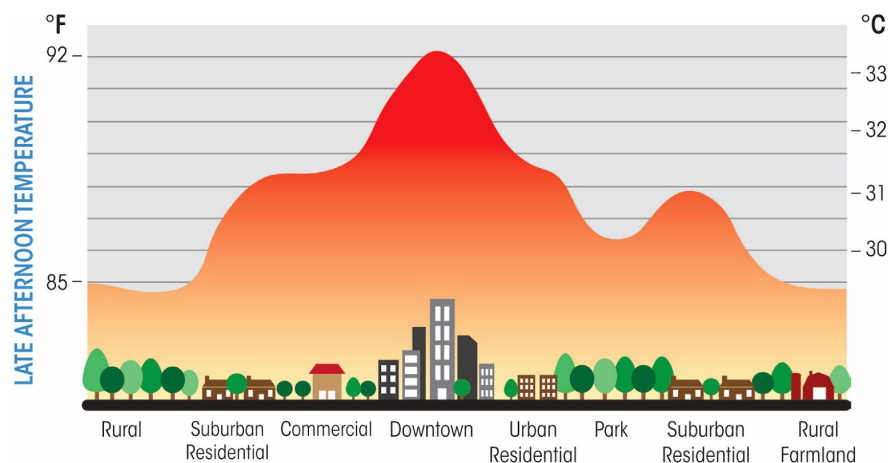


Figura 2.5 Heat island effect

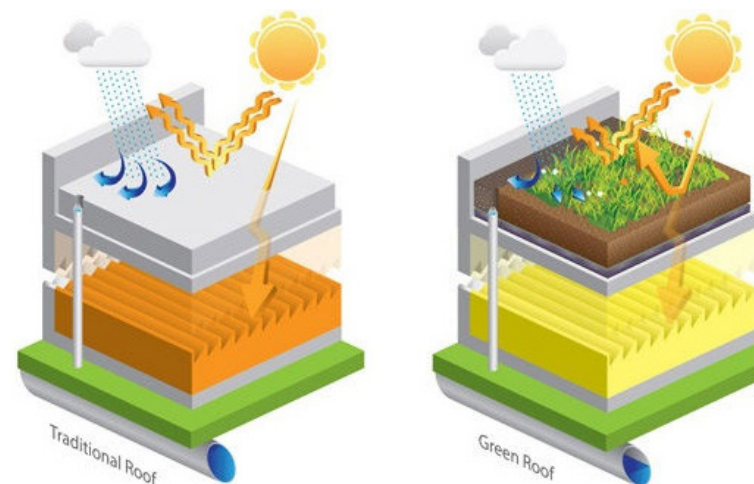


Figura 2.6 'Benefits of green roofs'

Estos fenómenos pueden afectar drásticamente el confort en los edificios, especialmente durante el verano, al aumentar la demanda de energía, los costos de sistemas para climatización y, con ello, las consecuentes emisiones de gases de efecto invernadero y contaminación del aire (Figura 2.6). El efecto isla de calor, también puede producir más enfermedades y mortalidad relacionadas con el calor excesivo y, a la misma vez, afectar adversamente a la calidad del agua.

En lo referente a la calidad del aire, la vegetación tiene la capacidad de mejorarla en gran medida. Se ha demostrado que es efectiva a la hora de reducir tanto los desequilibrios térmicos de la isla de calor como la contaminación atmosférica, por la capacidad que tiene de filtrar partículas y de absorber gases contaminantes (EPA, 2022).

Se calcula que, un metro cuadrado de cubierta verde, puede filtrar 0,2 kg de polvo en aerosol y partículas de smog y absorber unos 5 Kg de CO2 en un año (Colón, M., 2020). Además, los nitratos y otros materiales peligrosos en el aire y la lluvia se depositan en el medio de cultivo, filtrándose y limpiando su entorno próximo y las áreas que pudieran haber sido contaminadas por el desplazamiento de esa materia.

#### 2.1.4 BIODIVERSIDAD: La denominada “crisis de los polinizadores”

Si pretendemos cuestionar los agravantes de la calidad ambiental, no podemos dejar atrás el papel fundamental de la fauna para el funcionamiento de los ecosistemas. En ocasiones, hay especies que cobran mayor importancia que el resto por su esencial labor en el ciclo de crecimiento, fecundación y reproducción de las plantas, como son los polinizadores. El papel crucial de estos insectos para el desarrollo de los ecosistemas ha sido reconocido oficialmente desde hace años, como lo muestra la Convención por la Diversidad Biológica o Convención de Río, en el año 1993.

La principal causa de la desaparición de polinizadores se debe fundamentalmente a consecuencias de la actividad humana, como son la alteración del suelo natural para uso de la agricultura y ganadería, el uso de agroquímicos, la destrucción de su hábitat natural y la falta de ambientes en zonas urbanas en los que estos pueden prosperar (Sánchez-Echeverría, Castellanos e Zuria, 2016). Al proponer espacios de huerto en las cubiertas, también se aborda este problema, ya que con esto se consigue crear nuevas áreas con plantas de flor que sirven de sustento y reducir la distancia entre espacios verdes, creando zonas afables entre parques que permitan la conservación y estancia de estas especies.

#### 2.1.5 EDUCACIÓN: Complementando el sistema educativo

Es importante acercar la agricultura a nuestro día a día, lo que consigue poner en valor la enorme labor que conlleva producir alimentos. Hay numerosos proyectos de huertos escolares y, aprender con uno propio, enriquece en gran medida la educación de los niños. Al crear su propio proyecto de huerto se consigue transmitir valores directos, como el cuidado de la naturaleza, valorar el proceso de producir alimentos o adquirir la habilidad de generar los suyos propios. También se crean competencias transversales, como la necesidad de crear una rutina o prestar atención y cuidado a un proyecto para que sea fructífero. Este planteamiento tiene la intencionalidad de acercar a las familias el arte de la agricultura, otorgando la posibilidad de trabajar el huerto junto con niños y adolescentes.

Así como en los niveles superiores a la ESO prácticamente todos los cursos tienen su porcentaje de horas de práctica, ya que esto complementa y mejora la calidad de la educación. Durante la educación inicial (infantil, primaria y secundaria), esta forma de aprender es aún más importante, ya que supone un aprendizaje directo (Fig 2.7). Con respecto al conocimiento sobre agronomía impartido en las aulas, debemos conseguir que el infante tenga la posibilidad de entender, analizar y poner en práctica lo que se le está transmitiendo en el aula.



Fig 2.7 Imagen del proyecto “HuertoCitY”



### **2.1.6 EMPLEO Y SOCIEDAD: Hacia un sistema inclusivo**

En lo referente al empleo, se plantea un sistema de ocupación laboral inclusivo a varios niveles. El sistema propuesto es, precisamente, el cuidado del huerto por individuos de diversos ámbitos (partiendo de la base de que una persona promedio tiene un empleo que quizá no le permita dedicar el tiempo necesario a la gestión de cultivos).

Este nuevo oficio que surgiría en comunidades en las que no les sería posible el cuidado del huerto a los propios habitantes del edificio, podría ir dirigido a: personal especializado, personas propias del edificio con o sin ocupación (pudiendo dedicarse al cuidado del huerto por mero ocio o interés personal), personas ajenas al edificio que carezcan de empleo (generando un nuevo tipo de labor remunerada), tareas que pueden llevar a cargo asociaciones que trabajen con personas en riesgo de exclusión o con condiciones en las que se les dificulta el acceso a otros empleos, etc.

Encontramos, por ejemplo, el caso del huerto urbano en Nou Moles, en Valencia. Este proyecto se creó en 2016, orientado a niños y niñas con o sin diversidad funcional, y forma parte de un parque infantil considerado como el primero con un diseño universal e inclusivo. (Ajuntament de València, 2016)

### **2.1.7 HISTORIA E IDENTIDAD: Nuestro origen tiene su por qué**

Es imposible hablar de Valencia sin mencionar la enorme importancia de la huerta, tanto en la configuración de la ciudad como en el desarrollo del carácter de su gente a lo largo de la historia. En la identidad de un sitio intervienen cuestiones como su alimentación, su fauna y flora endémica, paisajes, actividades que se desarrollan en este... Y precisamente en Valencia, las zonas de cultivo han tenido una gran influencia, forjando una identidad con enorme tradición hortelana.

Con el avance tecnológico, el éxodo rural y la necesidad de crecimiento urbano, se ha ido dejando en un segundo plano la presencia de la huerta, que ha pasado de ser lo que configuraba el paisaje y skyline de la ciudad, a verse desplazada por las promociones de nuevos barrios periféricos y la pérdida de la agricultura tradicional. Este fenómeno está teniendo como consecuencia una pérdida de identidad y cultura que no se había experimentado hasta ahora. Como respuesta a esta tendencia, están surgiendo nuevos movimientos sociales para preservar esa identidad, como Recuperem l'Horta o peticiones para declarar la huerta valenciana como patrimonio cultural.

Al proponer acercar la huerta a las ciudades de una manera tan directa, queda implícita la intención de reforzar ese innegable contacto con nuestras raíces y luchar contra la pérdida de identidad cultural.

## Centro Mundial de Valencia para la Alimentación Urbana Sostenible

Desde el CEMAS, en Valencia se lanzó un desafío para abordar soluciones centradas en la problemática actual de los sistemas alimenticios de las ciudades. Este organismo planteó 15 claves para el cambio en el sistema que, como se ha expuesto anteriormente, entran en las competencias de lo que se plantea en la investigación con la agricultura urbana en cubiertas. Se expondrá a continuación estas 15 claves, que han sido parte de la base que motivó a la creación de este proyecto:



Fig 2.8 Logo del CEMAS

- 1 Mejorar la nutrición y, con ella, la salud de los habitantes de la ciudad. Ello implica proveer a todas esas personas de alimentos sanos, inocuos y nutritivamente valiosos, incluyendo una dieta más rica en alimentos frescos, más fruta y verdura y menos alimentos procesados que actualmente están demasiado presentes por su bajo precio y su accesibilidad.
- 2 Fomentar la inclusión social y la equidad. En la actualidad las grandes urbes están creciendo de forma profundamente desigual, acogiendo en espacios muy próximos a una élite extraordinariamente rica y a una gran masa de familias desfavorecidas que luchan contra el hambre, el desempleo y la falta de recursos.
- 3 Promover la participación de todos los agentes que intervienen en la alimentación urbana, lo que significa implicar a las administraciones, los agentes sociales, los productores de alimentos (grandes y pequeños) y la gran industria de la distribución.
- 4 Proteger a los grupos de población más vulnerables ayudándoles de forma específica a alcanzar esa alimentación saludable que les ayudará a contar con un buen desarrollo en todos los ámbitos personales y sociales.
- 5 Potenciar las relaciones entre el mundo urbano y el rural tomando conciencia de que, aunque a simple vista parecen diferentes, ciudad y campo forman parte del mismo sistema alimentario y económico. Porque los alimentos fluyen desde el ámbito rural al urbano, pero podrían producirse tanto en las zonas urbanas como en las rurales.
- 6 Diseñar políticas de compra pública responsable e inclusiva que tengan en cuenta no solo el precio de venta, sino otros costes que suelen permanecer ocultos, sobre todo los costes sociales y ambientales.
- 7 Reducir el desperdicio alimentario revisando para ello toda la cadena de valor desde la selección de comida simplemente por su aspecto exterior a la vida útil en el punto de venta pasando por la cadena logística.
- 8 Adaptar la gestión alimentaria a la realidad del cambio climático teniendo presente que los fenómenos meteorológicos extremos e imprevisibles pueden poner en serio riesgo el acceso a la alimentación de buena parte de la humanidad. Para ello se requerirán cambios importantes en la agricultura y en los hábitos alimentarios que hay que prever ya.
- 9 Favorecer políticas de género que den apoyo a mujeres y familias puesto que estos grupos de población son los protagonistas indiscutibles de la alimentación en todo el planeta. De hecho, tenemos mucho que aprender de la adaptabilidad, la resiliencia, la colaboración y el ingenio que muestran las mujeres a la hora de alimentar a sus familias.
- 10 Reconocer el papel de las ciudades medianas y de los pueblos en la creación de buenos sistemas alimentarios, pues resultan clave en la producción y distribución de alimentos, permiten la incorporación de pequeñas empresas, protegen los ecosistemas y promueven una gestión sostenible de los recursos.

11 Optimizar la logística y la distribución porque todas las mejoras postcosecha contribuyen notablemente a reducir las pérdidas, disminuyendo los costes para el comprador así como las dificultades para acceder a los mercados y obtener beneficios razonables de su trabajo.

12 Fomentar los mercados locales porque con ellos se mejora la diversidad y la calidad de la oferta de comida fresca que llega hasta las familias consumidoras y se minimiza el desperdicio.

13 Proteger a quienes producen en pequeñas parcelas pues estas familias agricultoras son esenciales si deseamos aumentar la cantidad de alimentos disponibles. Hay que considerar que, actualmente, este tipo de explotaciones suministran hasta el 70% de la comida del planeta, pese a lo cual estas personas siguen padeciendo inseguridad alimentaria y malnutrición y tienen dificultades para acceder a los mercados y obtener beneficios razonables de su trabajo.

14 Mejorar la realidad en los barrios periféricos, muchos de ellos nacidos cuando la población crece más deprisa que la propia ciudad hasta formar espacios marginales y vulnerables. Ante esta realidad, repensar los sistemas alimentarios puede contribuir a mejorar el uso de la tierra, eliminar desechos y luchar contra el cambio climático.

15 Incrementar la interacción entre las áreas metropolitanas y los paisajes próximos que las proveen de alimentos, promoviendo la colaboración entre ellos y fomentando unos procesos de urbanización más sostenibles y justos e impulsando un desarrollo económico integrador.

## **2.2 PLANES GUBERNAMENTALES QUE TRABAJAN CON LA AGRICULTURA URBANA**

Con motivo de evaluar la relevancia de esta investigación, se realizará una exposición a modo de fichas, de algunos planes gubernamentales estratégicos, que tienen como objetivo combatir los efectos notables del cambio climático y proponer nuevas formas de gestionar los espacios dentro de las ciudades. Se puede verificar la importancia de estas prácticas cuando, a la hora de crear comunidades sostenibles, se realizan propuestas como la planteada aquí. Primeramente, se analizarán ejemplos del ámbito nacional, ya que es donde se desarrolla la investigación. Tras realizar un repaso por estos planes nacionales, se comentará también el plan de París, como ejemplo a seguir, habiendo podido verificar su eficacia mediante los cuantiosos proyectos ya realizados y funcionales. Para realizar dicho análisis, se comprobará la existencia de tres factores clave. Estos son:

- Contar con una guía de buenas prácticas con programas formativos y asesoría para la creación de espacios de huerto
- Crear una estructura que facilite la comunicación directa entre usuario e instituciones
- Proponer un plan de subvenciones para este tipo de proyectos

Una vez expuestos los planes gubernamentales y, habiendo verificado la existencia o no existencia de estos tres factores, se procederá a profundizar en los dos planes que se consideren más completos.

## PLAN DE AGRICULTURAS URBANAS



Tipo de plan: Municipal	Contempla AAUU en cubiertas: Sí
Ámbito: Valencia	Incluye Guía de buenas prácticas: Sí
Fecha: Mayo, 2021	Plantea ayudas y subvenciones: Sí
Uso de cubiertas: Sí	Propone comunicar usuario-institución: Sí

**Observaciones:**  
Valoración positiva en general, como se ha comentado con anterioridad. El plan cuenta con una buena estructura organizativa que involucra tanto gestión de responsabilidades, como herramientas para apoyar iniciativas de huerto urbano.

## GUÍA DE TERRATS VIUS I COBERTES VERDES



Tipo de plan: Municipal	Contempla AAUU en cubiertas: Sí
Ámbito: Barcelona	Incluye Guía de buenas prácticas: Sí
Fecha: Diciembre, 2015	Plantea ayudas y subvenciones: Sí
Uso de cubiertas: Sí	Propone comunicar usuario-institución: Sí

**Observaciones:**  
Esta iniciativa gubernamental es ejemplar, ya que aprovecha la tipología dominante en la ciudad para ofrecer, por medio de un sistema de aplicación directa, herramientas a la hora de dotar de uso las azoteas de los edificios. Además, es en sí mismo, una guía de aplicación para el usuario, consiguiendo ser accesible y manejable para cualquier tipo de público.

## MADRID + NATURAL



Tipo de plan:  
Municipal

Contempla AAUU en cubiertas:  
Sí

Ámbito:  
Madrid

Incluye Guía de buenas prácticas:  
No

Fecha:  
2016

Plantea ayudas y subvenciones:  
No

Uso de cubiertas:  
Sí

Propone comunicar usuario-institución:  
Sí

## Observaciones:

La iniciativa se plantea desde un punto de vista de acción contra el cambio climático, como se indica en la propia presentación del programa. Como punto positivo se plantean estrategias a diferentes escalas (edificio < barrio < ciudad) y, propone algunos proyectos existentes en cada escala desde los que tomar referencia para futuras iniciativas de esta índole.

## PLAN DE CUBIERTAS VERDES

No presenta logo

Tipo de plan:  
No especifica

Contempla AAUU en cubiertas:  
Sí

Ámbito:  
Murcia

Incluye Guía de buenas prácticas:  
No

Fecha:  
2020

Plantea ayudas y subvenciones:  
No

Uso de cubiertas:  
Sí

Propone comunicar usuario-institución:  
Sí

## Observaciones:

Este plan es el más limitado de los que se han catalogado en la investigación, ya que resume los esfuerzos necesarios para mitigar los efectos del cambio climático en ajardinar las azoteas de los edificios, sin un planteamiento mayor, como es el de completar la Infraestructura Verde Urbana. Tampoco cuenta con un documento bien definido ni comenta estrategias para hacer partícipe al individuo.



### 2.2.1 ANÁLISIS DE LAS INICIATIVAS SOBRE AAUU EN CUBIERTA: VALENCIA Y BARCELONA

Tras contrastar los tres indicadores planteados, observamos que solamente cumplen dichas especificaciones dos planes de los cuatro analizados, el plan de Valencia y el de Barcelona. A continuación, se ahondará en estos planes y se realizará un breve comentario final, con el objetivo de aprender de los puntos positivos de cada propuesta o plantear puntos que puedan ser añadidos o modificados para que el plan sea completo.

#### 2.2.1.1 Iniciativa de la ciudad de Valencia: Plan de Agriculturas Urbanas

En 2021 la ciudad de Valencia lanzó al público su intención de ayudar a frenar el cambio climático con una iniciativa para fomentar e integrar la agricultura urbana en la infraestructura verde de la ciudad. Se planteó el objetivo de *“recuperar los vínculos de la ciudad y la ciudadanía con la huerta y para potenciar un modelo agroecológico que promueva los cultivos en diferentes rincones de la ciudad, desde parques, jardines, plazas, solares, y equipaciones municipales hasta balcones y azoteas”*.

El plan consta de tres documentos: documento de diagnosis (cuál es la situación actual de la infraestructura verde), segundo documento de participación (definir los agentes clave que formarán parte en la realización del plan) y último documento, el plan en sí. Las estrategias para lograr los objetivos que se exponen en el Plan de Agriculturas Urbanas (PAU) se dividen en tres fases:

##### 1- Territorio y ciudad. ¿Dónde se implantan las agriculturas urbanas?

En esta fase se trata lo referente a la planificación urbanística, la tipología de los espacios, los criterios de implantación, de integración paisajística, la normativa, etc.

Contempla la relación de las agriculturas urbanas en el territorio donde se insertan y las relaciones con la ciudad. El eje cuenta con tres líneas estratégicas como son: la mejora en la implementación de las agriculturas urbanas, la integración paisajística y cómo se integran en la infraestructura verde local y supralocal.

##### 2- Agroecología y Biodiversidad. ¿Cómo se va a implementar?

Se definen los métodos de cultivo a emplear, criterios de sostenibilidad y buenas prácticas. Las tres líneas de trabajo son la promoción del modelo agroecológico en la ciudad, el fomento de la biodiversidad en los espacios de agricultura urbana y la formación, acompañamiento y asesoramiento a las iniciativas de agricultura urbana.

##### 3- Gobernanza y sociedad. ¿Quién gestiona todo esto?

Se tratan temas de coordinación, la comunicación y la difusión, las redes de colaboración, etc. También se ponen en valor, clasificando y visibilizando las iniciativas existentes sobre agricultura urbana, tanto de asociaciones como de particulares.



Fig 2.9 Logo del Plan de Agriculturas Urbanas

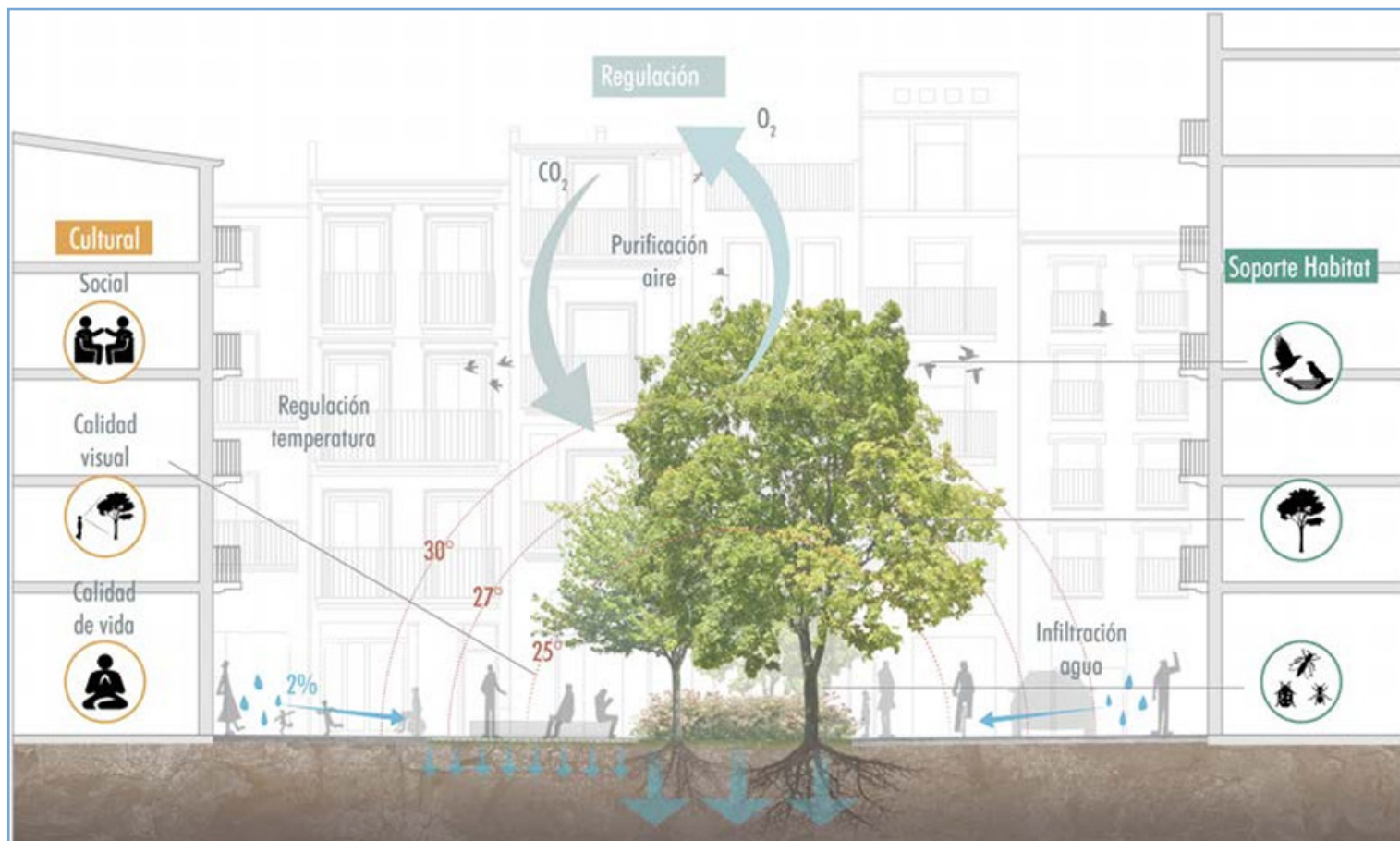


Fig 2.10 ilustración del PAU, beneficios de las zonas verdes en su entorno próximo

#### Conclusión:

El plan cuenta con una estructura bastante completa y aparentemente funcional, en referencia a que trata todos los puntos de acción básicos mencionados para llevar a cabo un objetivo con esta envergadura. En principio, estructura las cuestiones planteadas y, en el punto 2 “FICHAS DE LAS ACCIONES”, añade competencias como: una buena coordinación entre organismos oficiales, la escucha activa hacia proyectos ya existentes o la posibilidad de crear canales de comunicación de acceso universal, como páginas web o redes sociales a la hora de intentar que la información pueda llegar a todo el mundo.

Como crítica negativa, es un proyecto muy ambicioso y, por la dificultad de los objetivos, quizá este plan debería haber llegado antes, ya que los datos alarmantes que motivaron la preocupación por redactar este plan llevan sobre la mesa varios años.

### 2.2.1.2 Iniciativa de la ciudad de Barcelona: Guía de terrats vius i cobertes verdes

La iniciativa estratégica sobre incremento de zonas verdes de Barcelona se aproxima aún más al tema de la investigación, al proponer concretamente actuar en azoteas. Barcelona, por su origen y morfología urbana de ensanche, cuenta con una gran superficie de azoteas similares entre sí, lo que permite trazar un plan de acción común, con indicaciones estandarizadas que sirva para la mayoría de cubiertas y azoteas. La intención del plan comienza por resaltar la historia de la ciudad, la cual nos enseña que las azoteas han sido un lugar de ocio y encuentro vecinal, que poco a poco se ha ido perdiendo. Por tanto, la motivación de esta guía se basa también en recuperar parte de ese modo de vida existente en las cubiertas.

Lo primero que se define es la creación del concepto de “azoteas vivas y cubiertas verdes”, haciendo la siguiente distinción:

“A efectos de esta guía, se entiende por azotea viva la que se ha puesto en valor y es utilizada por los vecinos para actividades varias, mientras que la cubierta verde es un sistema constructivo que tiene un acabado vegetal sobre grosor de tierra o sustrato y es concebido especialmente para obtener beneficios ambientales. En este sistema, la cobertura de vegetación puede ser total o parcial, y no hace referencia a azoteas con tiestos de plantas, sino a tecnologías de construcción para mejorar el hábitat o ahorrar consumo de energía, es decir, tecnologías que cumplen una función ecológica. Las cubiertas verdes son un buen ejemplo de diseño urbano multifuncional.”

Después se exponen las ventajas de tener una cubierta jardín, de las cuales se ha hablado también en este trabajo. Se detallan varias actividades posibles y los usuarios a los que están destinadas, haciendo partícipes a todo tipo de persona. Por último, se hace distinción entre la accesibilidad a la cubierta, ya que puede ser de ámbito privado o público y se proponen modelos de gestión de estas según la actividad prevista.

Esta guía se centra mucho más en resolver aspectos técnicos que conlleva el proceso de ajardinamiento de una cubierta, como son la orientación, impermeabilización, riesgos estructurales, aislamientos y protecciones, evacuación del agua y sistemas de riego. Este plan está más enfocado a ser un manual dirigido al usuario para la realización de una cubierta vegetal, cubriendo aspectos de todo tipo, comenzando por la intención del usuario, el tipo de edificio, qué uso pretende albergar la cubierta, tipologías de cubierta verde o azotea viva, etc.



Fig 2.11 Logo de la Guia de terrats vius i cobertes verdes

o tecnologías de construcción para mejorar el hábitat o ahorrar consumo de energía, es decir, tecnologías que cumplen una función ecológica. Las cubiertas verdes son un buen ejemplo de diseño urbano multifuncional.”

El plan de acción es mucho más acotado y directo, ya que no anuncia lo que se pretende hacer, sino que directamente ofrece los mecanismos y ayudas necesarias para llevar a cabo una azotea viva. También cabe resaltar la preocupación de esta propuesta por recuperar algo que antes existía, como es la vida cotidiana en las azoteas de Barcelona. Este factor consigue un carácter más personal e identitario, ya que alude directamente a la tradición e historia de la ciudad. Todo esto sumado a los varios años que lleva vigente denotan una implicación más directa con su objetivo.

En lo que respecta a resultados, esta propuesta realizada hace ya 8 años ha dado un balance positivo, pero menos de lo que se esperaba. Sí que es cierto que se han conseguido reaprovechar muchas azoteas, con un incremento en el uso y disfrute de las cubiertas de la ciudad, pero de todas las posibilidades propuestas, básicamente se han desarrollado las dedicadas a comercio en altura (terrazas de bares y hoteles) y han fructificado muy pocos proyectos de huerto comunitarios concretamente.

### Conclusión:

El plan cuenta con los tres criterios base en este plan de acción. Podemos decir que la ciudad de Barcelona ha sido pionera a la hora de realizar este proyecto en 2015. En relación a los resultados obtenidos, el hecho de que no sean los esperados en relación con el bajo número de huertos comunitarios creados, tal vez se deba a que, en el momento de la creación de esta guía, no se había dado tanta urgencia internacional al cuidado y la importancia del ambiente en las ciudades como línea de acción directa para intentar frenar el cambio climático. Muy posiblemente, el hecho de que exista este proyecto servirá como ejemplo para planes futuros similares en otras zonas del mundo.

Fig 2.12 *Tipus de cobertas*





### **2.3 UN CASO EJEMPLAR: THE PARIS GREENING PROGRAMME**

Este plan, que lleva activo desde 2011 y se ha ido reforzando mediante planes complementarios como el Paris Biodiversity Plan, es un claro ejemplo de compromiso gubernamental con la situación climática. De hecho, este forma parte de un plan mayor, denominado PARIS CLIMATE PLAN, operativo desde 2007 que ya ha conseguido logros como: reverdever el 23% de la superficie de la ciudad, 62 hectareas de nuevo espacio verde público y 47.000 m<sup>2</sup> de superficie de azoteas verdes en edificios municipales. A esto, se le suma un nuevo objetivo de conseguir al menos 100 hectáreas de azoteas verdes, de las cuales 30 contarán con proyectos de agricultura urbana (European learning community for future-proof cities, 2015).

El objetivo fue reducir lo máximo posible la isla de calor urbana que azotaba París, que ya en 2003 la temperatura en la ciudad superaba en 8°C al resto de la región. La eficacia de este plan reside en implicar directamente distintos ámbitos, tanto el sector público como empresas e iniciativas privadas, consiguiendo así un compromiso transversal en una gran variedad de disciplinas.

La utilización de la agricultura urbana en cubiertas, junto con la renaturalización del espacio público han sido las herramientas clave para conseguir estos logros, fomentando la creación de proyectos de este estilo mediante subvenciones y concursos públicos que premien la viabilidad de las propuestas. Encontramos, por ejemplo, el concurso 'Parisculteurs', que forma parte de un plan interdisciplinar de regeneración urbana promovido en 2014 por el ayuntamiento de París, que reunía tanto a jardineros como a paisajistas, agricultores, empresarios y actores de la economía social y solidaria de la ciudad.

Fig 2.13 Proyecto del concurso Parisculteurs 1



En 2021 se lanzó el concurso 'Parisculteurs 2', reuniendo 43 nuevas propuestas como el Edificio Poissonniers (Fig 2.14), proyecto que cuenta con 3.600 m<sup>2</sup> destinados a agricultura, entre huertos en camas de cultivo e invernaderos.

En el mismo año se lanzó el concurso 'Quartiers Fertiles 2021', centrado expresamente en promover la agricultura urbana en algunos barrios seleccionados como prioritarios.

De este concurso salieron 48 proyectos ganadores, que pasaron a formar parte del programa 'Fertile Quarters'. Para esto, se destinó un presupuesto de 34 millones de euros.



Fig 2.14 Proyecto Edificio Poissonniers del concurso Parisculteurs 2

Desde su lanzamiento se ha designado un total de 75 proyectos ganadores. Esta ola de 48 nuevos ganadores representa una dotación de más de 15 millones de euros que se destinarán a los 27 proyectos adjudicados ya en diciembre de 2021. Con esto, se cumple un objetivo propuesto de conseguir 100 barrios cubiertos por la agricultura urbana.

Por todo lo logrado, este plan debe servir de ejemplo para las administraciones y ayuntamientos que pretendan tomar cartas en el asunto de la gestión de la crisis climática, que afectará tarde o temprano a todos por igual.





ANTECEDENTES DEL TEMA PLANTEADO

3



# 3

## ANTECEDENTES DEL TEMA PLANTEADO: LA EXPERIENCIA DE LOS HUERTOS URBANOS EN CUBIERTAS

En este apartado se estudiarán algunos casos históricos de huertos urbanos en cubiertas. Para comenzar, se realizará un repaso por la historia, desde los primeros registros hallados sobre culturas que realizaban esta práctica, hasta la situación durante el siglo XX, mediante algunos proyectos seleccionados.

### **3.1 EXPERIENCIAS EN LA HISTORIA**

La propuesta del uso de cubierta para realizar agricultura nos lleva acompañando durante miles de años, como se expone en este apartado. Se realizará un repaso por los casos de civilizaciones anteriores a la nuestra en las que se ha descubierto la práctica del uso de la cubierta como lugar idóneo para ubicar especies vegetales.

#### **3.1.1 Los primeros registros de cubiertas ajardinadas**

Las primeras civilizaciones en las que encontramos evidencia del aprovechamiento de las cubiertas de espacios habitables las encontramos en la región histórica de Oriente Próximo. Ubicada entre los ríos Tigris y Éufrates, se hallaba la antigua Mesopotamia (5.000 a.C. – 600 a.C.), a inicios del Neolítico. Este pueblo es famoso por su gran desarrollo social y económico, así como por sus construcciones legendarias, como la Torre de Babel.

Con respecto al uso de las cubiertas, encontramos ilustraciones en forma de bajorrelieves, como el del Palacio Norte de Ashurbanipal (Fig 3), y descripciones en las que se narra la práctica de la agricultura en las cubiertas planas para ubicar cultivos como trigo y cebada. La piedra, junto con el barro cocido eran los principales materiales para la realización de estas edificaciones. Con estas técnicas se consiguió cultivar incluso especies de gran porte, como palmitos.

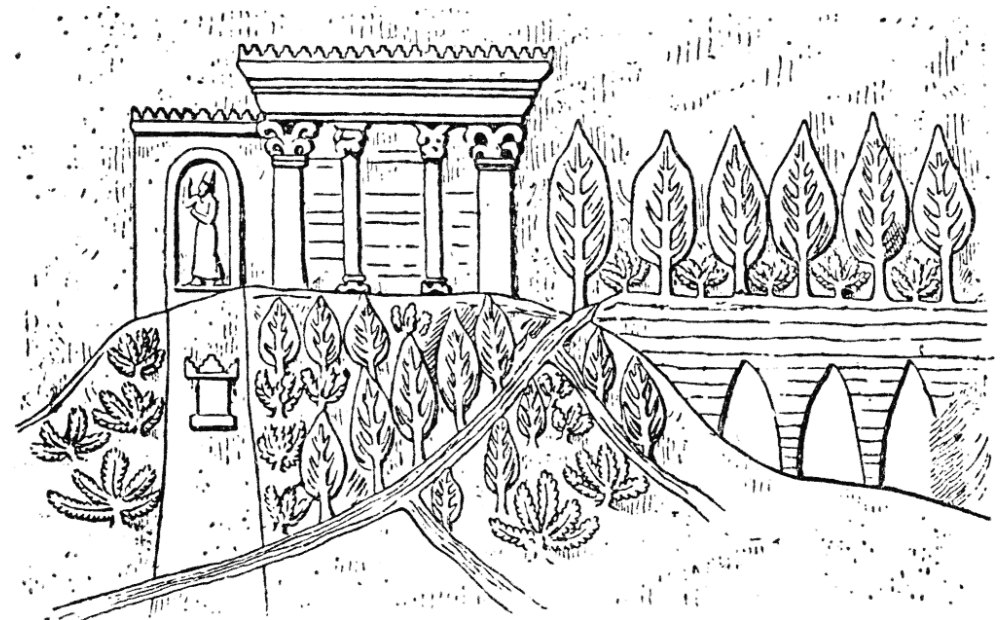


Fig 3. Bajo relieve babilónico



Fig 3.1 Representación pictórica de los Jardines Colgantes de Babilonia

Cabe mencionar los escritos sobre los Jardines Colgantes de Babilonia (Fig 3.1), considerada como una de las siete Maravillas del Mundo Antiguo, en la que las recreaciones históricas de esta obra arquitectónica nos muestran el uso de numerosas especies vegetales en la parte superior de las construcciones aterrazadas, todo regado por medio de un sistema de acequias y acueductos.

Otra civilización muy importante fue Egipto (6.000 a.C. – 600 a.C.), quienes consiguieron también desarrollar cubiertas planas en las que se desarrollaban actividades como el cultivo de hortalizas y algunas frutas o la cría de animales domésticos, como palomas. Los materiales de los que disponían son distintos tipos de piedra (granito, arenisca, basalto...), principalmente para templos o elementos portantes y estructuras realizadas con cañizo para las cubiertas de las construcciones menores como viviendas. Dependiendo de la capacidad portante del material, se disponía especies de distinto porte. Encontramos grabados en forma de relieves que muestran el uso decorativo de palmeras en las cubiertas de los templos (Fig 3.2 izquierda y 3.2 derecha).





Fig. 3.2 izquierda altorelieve en el templo de la reina Hatshepsut

Fig. 3.2 derecha dibujo de cubierta vegetal en un edificio residencial

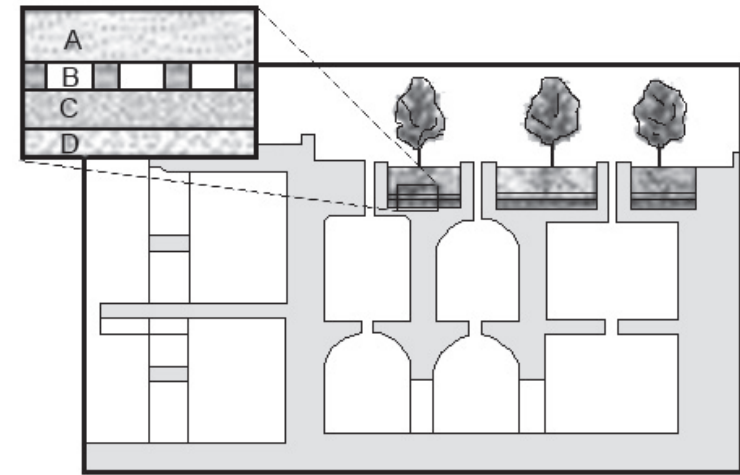


Fig 3.3 sección esquemática de la solución constructiva, recreación de la Domus Tiberiana

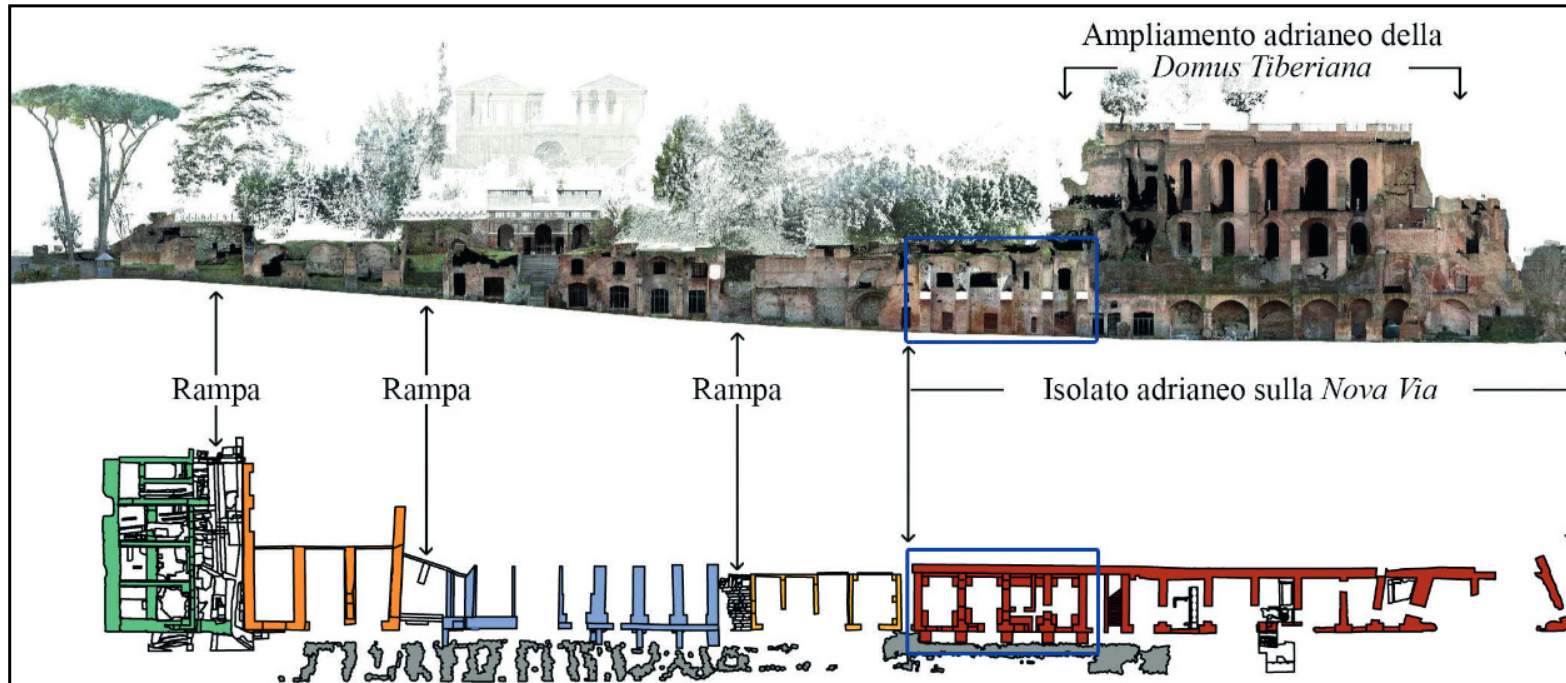


Fig 3.4 Planta y sección de la Domus Tiberiana, se aprecia en la parte derecha especies vegetales en la cubierta

### 3.1.2 Desarrollo histórico del concepto

No es sino hasta el imperio Romano, que encontramos soluciones constructivas de cubierta ajardinada muy similares a las actuales. Incluso, se llegó a desarrollar concretamente el concepto de “Horti Pensiles”, que hacía referencia a secciones de tierra que se ubicaban en las cubiertas de los edificios para su posterior ajardinamiento (Serlorenzi, M., Coletti, F., Traini, L., & Camporeale, S., 2016).

Estos lograron obtener una impermeabilización suficiente como para tener un recinto habitable cubierto sobre el que situar especies vegetales. La solución técnica para esta hazaña, como se muestra en las Fig. 3.3 y Fig. 3.4 de la página anterior, se basa en añadir sobre la estructura (D) una capa de mortero apisonado, compuesto por trozos o lascas de cerámica, cal y arena (C). Sobre esta iría una cámara de aire (B) y finalmente, el sustrato vegetal (A).

Al otro lado del océano, en el continente americano con la civilización Azteca (s.XIII – s.XV), se ha encontrado evidencia de construcciones aterrazadas en forma de pirámides, en las que se practicaba la agricultura, sobre todo de especies medicinales y hortalizas (Aguilar-Moreno, 2007).

En el mismo continente se desarrolló también el Imperio Inca, donde en la famosa ciudad del Machu Picchu se construyó por medio de terrazas, cubiertas ajardinadas orientadas al cultivo de especies de huerto, como patatas, maíz o quinoa y frutales (Rostworowski, 1999).

Desde la edad media, en la parte de Europa del norte, la combinación de cubiertas de madera con especies vegetales de bajo porte ha sido una práctica muy común, aunque con fines técnicos como ganar inercia térmica para combatir el frío extremo. Los materiales eran básicamente madera, junto con una capa de corteza de abedul como impermeabilizante, y las inclinaciones estaban bien estudiadas para permitir el desarrollo de plantas sin producir que el descenso del agua de lluvia fuera excesivo, lo que erosionaría el sustrato y lo desplazaría fuera de la cubierta.

### 3.1.3 Cubiertas ajardinadas durante el s.XX

Durante un largo periodo de tiempo, la práctica de agricultura en las cubiertas quedó abandonada, ya que esta quedaba reducida a la explotación agrícola en parcelas de suelo.

Con la industrialización, se comenzaron a introducir nuevos materiales para mejorar la técnica constructiva. Tenemos el ejemplo del ensanche de Barcelona, en el que encontramos un proyecto que se comenzó a construir en 1860 que ya contaba con cubiertas planas y, aunque los materiales no tenían prestaciones tan ventajosas como el hormigón, se consiguieron realizar las cubiertas planas transitables que hoy encontramos en estos edificios.

Esto le otorgó muchas posibilidades a los habitantes, que no tardaron en aprovechar ese nuevo espacio, creando la tradición de encuentro en las cubiertas para jugar, tomar el sol, realizar actividades al aire libre, tender... Pero las cubiertas planas como las conocemos hoy en día no surgirían hasta la invención y desarrollo del hormigón armado, de la mano del Movimiento Moderno. La cubierta plana de hormigón armado simplemente era una repetición del resto de forjados como culminación del edificio. La primera construcción de esta nueva era en la que se usó la cubierta plana fue realizada por Adolf Loos en su diseño de la Casa Scheu, en Viena (Liernur, J.F., 2016).

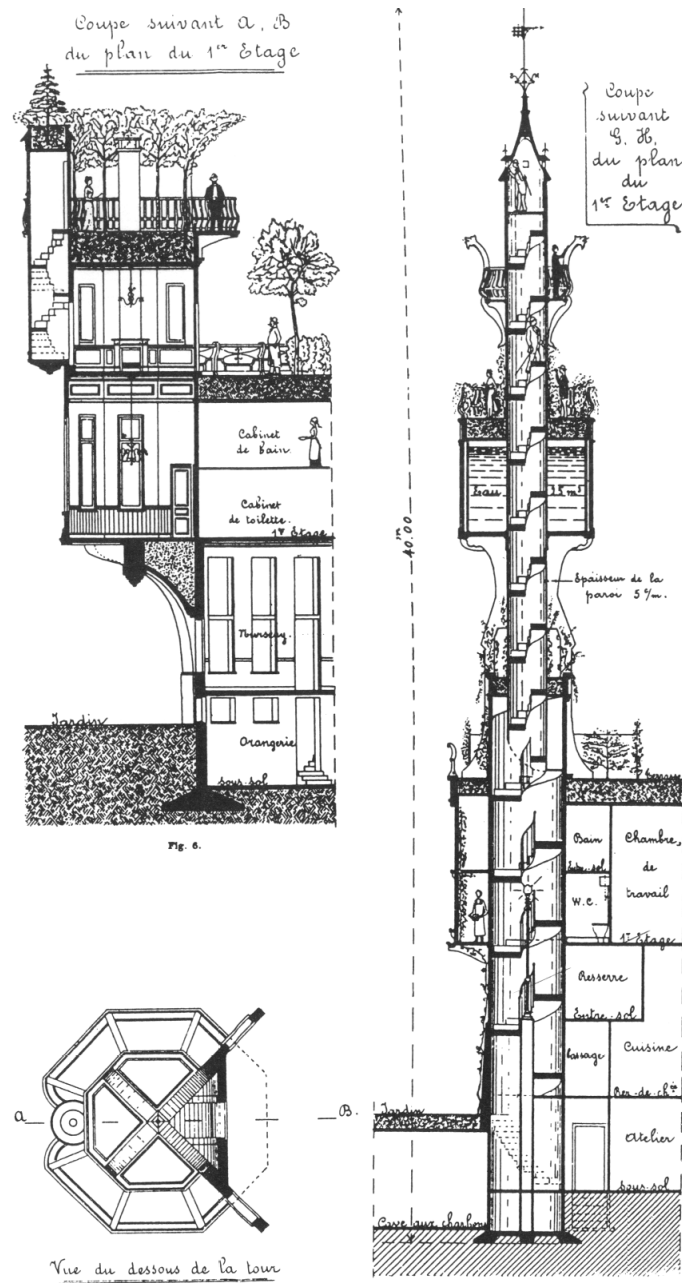


Fig 3.5 Secciones de la Villa Hennebique

Para popularizar el uso de la cubierta con el fin de aprovechar el espacio para la agricultura, hizo falta tres eventos de gran impacto socioeconómico y cultural que caracterizan el s.XX: el Arte, las Guerras Mundiales y la Ecología.

Por un lado, encontramos el desarrollo de movimientos artísticos dentro de la arquitectura que proponían la recuperación de la cubierta jardín, como François Hennebique quien, en 1903, ajardinó la cubierta de su residencia privada en Francia (Fig 3.5). También podemos mencionar a August Perret, que transformó la azotea del bloque de viviendas donde residía en un jardín con vistas.

Aunque todos los arquitectos del Movimiento Moderno trabajaron la relación entre naturaleza y edificación, el que más importancia le dio al jardín fue Le Corbusier, con la propuesta de situar especies vegetales en las cubiertas, como se observa en la Ville Savoye.

Podemos resaltar de Le Corbusier, que nos dejó cuatro buenas razones para la práctica de las cubiertas jardín: mejorar el aislamiento, disponer de una zona de solárium, disfrutar de las vistas desde un punto elevado y recuperar el área de naturaleza que ocupa nuestra construcción.

Por otro lado, el contexto vivido durante las Guerras Mundiales generó problemas tanto de escasez de recursos, como de espacio disponible, lo que motivó la práctica de utilizar las cubiertas de los edificios como espacio residual aprovechable, con usos como el de cultivar especies vegetales de huerto y conseguir alimento. Durante el periodo de la II Guerra Mundial apareció una nueva generación de arquitectos paisajistas que entendieron que su contexto requería de redirigir su oficio a las nuevas demandas sociales.



Por último, nos topamos con una idea que llevaba germinándose algunas décadas, pero que no fue hasta ya entrada la mitad del s.XX cuando realmente comenzó a tener peso: la manera en que nuestras acciones afectan al entorno. Es aquí donde se genera el tercer componente fundamental, no solo para el surgimiento de la práctica de la agricultura urbana, sino para que estas propuestas perduren hasta hoy y nos acompañen en la toma de decisiones futuras.

Con la evolución de la tecnología, venía implícito un factor impredecible sobre cómo alteraría el entorno la introducción de nuevas prácticas nunca antes experimentadas. Así, efectos colaterales derivados de infinidad de acciones (como la desertificación de los suelos, invasión y destrucción de zonas naturales irreversibles, cambio climático, enfermedades causadas por uso de pesticidas y agroquímicos...) surgían a diestro y siniestro, lo que llevó a una reacción de la población, exigiendo buscar nuevas formas de crecer que tuvieran en cuenta, desde su concepción, todos estos posibles resultados negativos.

Es en este contexto donde surgen importantes movimientos sociales como “Environmental rights” o “Climate Justice”, a favor de crear políticas que cuenten con las nuevas variables hasta entonces desconocidas y generar leyes de protección medioambiental, tanto en los países más desarrollados como en comunidades indígenas afectadas.

Gracias a estos cambios de paradigma, la agricultura urbana en las cubiertas se ha ido popularizando paulatinamente como una práctica altamente beneficiosa de utilizar espacios abandonados o poco aprovechados.

#### **3.1.4 Situación y contexto de la agricultura urbana en cubiertas en la actualidad**

Hoy en día, los esfuerzos por fomentar esta práctica se enfocan en cubrir las necesidades que surgen de un descontrolado sistema de crecimiento social y económico que, hasta hace unos años, nos había permitido vivir pensando que no había limitaciones.

Tras conocer los resultados negativos causados por gran parte de la actividad humana indiscriminada, nuestra civilización se ha visto empujada a actuar desde un contexto de emergencia (climática, económica, medioambiental y social), lo que está obligando a los profesionales de todos los sectores a buscar prácticas que menos repercusiones ambientales tengan y mayor beneficio generen.

La mayor parte de los núcleos urbanos tiene unos frentes similares a trabajar: la isla de calor, gestionar el crecimiento en un espacio muy consolidado, la búsqueda de sistemas de alimentación urbana sostenibles, la necesidad de una mejor y más extensa infraestructura verde urbana, aire más limpio, promoción de prácticas respetuosas con el entorno... La agricultura urbana en cubiertas surge como método con gran potencial de cambio a la hora de actuar contra estas variables actuales, como se ha comentado en el apartado anterior. Desde finales del siglo pasado, esta se ha convertido en una práctica conocida, con proyectos que hasta parten de la base de que desde su concepción se dispone de espacios expresamente pensados para cultivo, o empresas cuya actividad económica es la de comercializar productos alimenticios, que destinan toda la cubierta en conseguir áreas de huerto para ofrecer productos frescos en su negocio, como vemos en el caso del edificio de Mercadona Bravo Murillo, en Madrid (Fig 3.6).

Cabe destacar, que la existencia de compromisos dentro de la política que se centran en apoyar y fomentar este tipo de propuestas, como el caso de Barcelona y la guía de Terrats vius y cobertes verdes, ha ayudado en gran medida a facilitar el acceso a los medios

e información necesaria para que comiencen cada vez más iniciativas. En los años venideros es muy probable que se popularice todavía más, ya que se está fomentando paulatinamente la importancia de este tipo de prácticas para la adaptación al cambio que se busca en las urbes hacia un futuro sostenible.



*Fig 3.6 Transformación del edificio Mercadona Bravo Murillo, Madrid*

### **3.2 PROYECTOS DESTACABLES DEL S.XX**

Tras un recorrido por la historia, se enlistarán a modo de fichas algunos ejemplos representativos del siglo XX. Muchos han sido notablemente influyentes en la creación de proyectos actuales con la misma línea de pensamiento.

Con motivo de poder categorizar las fichas y, dado que el concepto de cubierta-jardín se encontraba en desarrollo, en cada ficha se especificará un ítem sobre si el proyecto cuenta con especies hortícolas o simplemente ornamentales. De esta manera es más factible precisar cuáles de estos ejemplos se adaptan al caso concreto que se trabaja en esta investigación. Los datos vendrán acompañados de una breve descripción del proyecto, con intención de ampliar la información del mismo.



## VILLA HENNEBIQUE



Fig 3.7

Obra: Villa Hennebique	Arquitecto/s: François Hennebique	Descripción Primer proyecto del Movimiento Moderno que incluía en su cubierta espacio tanto para plantas ornamentales como de huerto, árboles frutales y hasta un invernadero propio.
Año: 1903	Ubicación: Bouorg-la-Reine, Francia	
¿Cuenta con especies hortícolas? Sí		



## EDIFICIO KAVANAGH



Fig 3.8

<b>Obra:</b> Edificio Kavanagh	<b>Arquitecto/s:</b> Sánchez, Lagos y de la Torre	<b>Descripción</b> Edificio de viviendas de mayor envergadura que el anterior. Dispone varias terrazas con zonas preparadas para situar especies vegetales, de las cuales se han cultivado árboles frutales
<b>Año:</b> 1934	<b>Ubicación:</b> Buenos Aires, Argentina	
<b>¿Cuenta con especies hortícolas?</b> Sí		

## CASA FIGINI



Fig 3.9

<b>Obra:</b> Casa Figini	<b>Arquitecto/s:</b> Luigi Figini	<b>Descripción</b> Residencia privada del arquitecto Figini. Dispuso una terraza a modo de patio interior en altura donde plantó un árbol frutal.
<b>Año:</b> 1935	<b>Ubicación:</b> Milán, Italia	
<b>¿Cuenta con especies hortícolas?</b> Sí		



## ROCKEFELLER CENTER



Fig 3.10

**Obra:**  
Rockefeller Center

**Arquitecto/s:**  
Raymond Hood

**Año:**  
1939

**Ubicación:**  
Nueva York, EEUU

**¿Cuenta con especies hortícolas?**  
No

**Descripción**

Rascacielos pionero en introducir especies vegetales.  
Solamente se seleccionaron plantas ornamentales.

## UNITÉ D'HABITATION



Fig 3.11

<b>Obra:</b> Unité d'Habitation	<b>Arquitecto/s:</b> Le Corbusier	<b>Descripción</b> En este famoso edificio de viviendas, el arquitecto diseñó maceteros en la cubierta, con idea de plantar especies aromáticas autóctonas.
<b>Año:</b> 1952	<b>Ubicación:</b> Marsella, Francia	
<b>¿Cuenta con especies hortícolas?</b> No		



## SIEDLUNG HALEN



Fig 3.12

**Obra:**  
Siedlung Halen

**Arquitecto/s:**  
Estudio Atelier 5

**Año:**  
1961

**Ubicación:**  
Herrenschwanden, Suiza

**¿Cuenta con especies hortícolas?**  
No

### Descripción

Conjunto residencial diseñado para integrarse completamente en el entorno. Para ello, los arquitectos propusieron un forjado ajardinado que serviría de parasol, compuesto por especies adaptadas al clima y plantas aromáticas.



## HABITAT 67



Fig 3.13

<b>Obra:</b> Habitat 67	<b>Arquitecto/s:</b> Moshe Safdie	<b>Descripción</b> Conjunto de viviendas con una peculiar tipología de agrupación que permite disponer varios espacios aterrazados, los cuales aprovechó el arquitecto para ajardinar y proponer agricultura en las cubiertas.
<b>Año:</b> 1967	<b>Ubicación:</b> Montreal, Canadá	
<b>¿Cuenta con especies hortícolas?</b> Sí		



## ESPAI VERD



Fig 3.14

**Obra:**  
Espai Verd

**Arquitecto/s:**  
Antonio Cortés Ferrando

**Año:**  
1964

**Ubicación:**  
Valencia, España

**¿Cuenta con especies hortícolas?**  
Sí

### Descripción

Edificio residencial diseñado de tal manera que todas las viviendas dispongan de un amplio espacio de terraza ajardinada, lo que facilita enormemente disponer especies de todo tipo. En su interior contiene un bosque mediterráneo bien equipado.



ESTRATEGIAS PARA LLEVAR A LA PRÁCTICA ESTA INVESTIGACIÓN

4





# 4

## ESTRATEGIAS PARA LLEVAR A LA PRÁCTICA ESTA INVESTIGACIÓN: METODOLOGÍA PROPUESTA

Por todo lo comentado anteriormente, es esencial tener presente la agricultura urbana en cubiertas a la hora de proponer futuros proyectos que tengan como objetivo la sostenibilidad. Para que el planteamiento de esta investigación sea realmente efectivo, se ha de plantear una serie de estrategias que operan en varias escalas: ámbito público, en los objetivos gubernamentales a la hora de intentar frenar el cambio climático, y ámbito privado, que abarca desde empresas privadas que puedan verse beneficiadas por estas prácticas, hasta proyectos individuales en edificios o incluso construcciones aisladas. En este apartado se resaltarán la importancia de abordar esta cuestión desde varios frentes y, como ejemplo, se expondrá a modo de fichas, algunos casos existentes a escala local, nacional e internacional. Para finalizar este apartado, se propondrá una guía práctica de aplicación que servirá de metodología propuesta a la hora de realizar un huerto urbano en una cubierta.

### **4.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La intención de este trabajo es motivar e inspirar tanto al ámbito público, que generalmente tiene una infraestructura con más recursos y, por tanto, capacidad de abordar varios frentes de acción, y al ámbito privado, concretamente a particulares interesados en proyectos de este tipo, haciendo ver que no solo es posible, sino que puede llegar a ser ampliamente beneficioso.

Es muy importante concretar que, el espacio físico que se plantea para el desarrollo de esta investigación, se concentra en el aprovechamiento de infraestructuras existentes ya que, como se ha comentado antes, estas son precisamente las que conforman la mayor parte del área actual de las ciudades, por lo que, por mucho que se creen propuestas de nueva planta con todas las prestaciones en materia de sostenibilidad, no podemos huir de la posible afección de la ciudad consolidada sobre el entorno.

#### 4.1.1 Ámbito privado

El individuo es el principal motor de cambio. Para empezar, porque toda sociedad o comunidad está compuesta por individuos. La base para un cambio notorio dentro de una sociedad se fundamenta en conseguir que exista interés en un alto porcentaje de individuos. Este interés general, comienza con proyectos individuales o de poca magnitud que, por medio de proponerse conseguir un objetivo, durante su desarrollo, ese objetivo logra despertar curiosidad en individuos cercanos, lo que pondrá sobre la mesa posibles proyectos comunes de mayor escala.

En este ámbito se pretende abarcar proyectos que no dependan de ninguna ley o permiso por parte de las administraciones públicas para poderse llevar a cabo, como son los huertos urbanos en cubiertas de edificios residenciales privados o empresas, tanto del sector de la alimentación como ajenas a este.

Cabe destacar que, para llevar a cabo un proyecto de huerto urbano en una cubierta dentro de los entornos mencionados, no se requiere de burocracia, sino que solamente intervienen procesos democráticos que van desde una junta de vecinos, en el caso de edificios residenciales, hasta una reunión por parte de los directivos de una empresa, por lo que es la voluntad del grupo y un apoyo mínimo por parte de la dirección lo único necesario para crear el proyecto, convirtiendo esta propuesta en una acción prácticamente directa e inmediata.

Una vez conformados un par de proyectos de huertos en azoteas, solo queda darles visibilidad y plantar esa semilla de curiosidad en individuos de otras comunidades, creando paulatinamente una red de espacios verdes que nos acerque a conseguir esa transición ecológica entre todos.

-Asamblea Ciudadana para el Clima

Como ejemplo de organización ciudadana que pretende actuar ante el cambio climático, encontramos esta asociación, que propone la herramienta de dar voz y voto a propuestas que consigan un interés general. Estas propuestas surgen mediante foros de debate sobre temas relevantes ante la crisis climática, y plantea un sistema de actuación basado en reunir estrategias, propuestas e iniciativas y realizar un informe de recomendaciones público, que se pueda plantear posteriormente ante organizaciones administrativas con mayor capacidad de actuación.

#### 4.1.2 Ámbito público

Los individuos plantean las ideas y la motivación, pero son los organismos públicos los que cuentan con los recursos necesarios para apoyar estas propuestas, ya sea económicamente como acercando las herramientas e información necesarias para la realización de huertos urbanos en cubiertas.

El apoyo de las administraciones públicas es crucial, ya que en su mano está el poder para hacer exponencial el crecimiento de estas estrategias. La efectividad de estas entidades para fomentar este tipo de proyectos, reside en la implicación por parte de los gobiernos, que actúan como máxima autoridad dentro de una sociedad. Al mostrar públicamente su apoyo, se crea una base de confianza de la ciudadanía hacia aquello que se fomente. Por lo tanto, el simple hecho de publicitar proyectos o ideas, ya da pie a que un gran número de personas se planteen tomar dicha iniciativa.

Además, otra vía de apoyo, es destinar capital a propuestas que vayan en una línea de pensamiento, lo que consigue despertar el interés del público considerablemente más rápido que de cualquier otra manera, ayudando también así a financiar proyectos que por sí mismos no cuentan con los medios necesarios para llevarse a cabo.

Recaltar, como ejemplo práctico y con buenos resultados, el plan de Barcelona para impulsar el uso de las azoteas, ya que es un proyecto directo y claro, que cuenta con una guía práctica de aplicación y planes de financiación. Los resultados ofrecen una idea de cómo de factible se vuelve un proyecto con el apoyo de organismos gubernamentales.

-Centro Mundial de Valencia para la Alimentación urbana Sostenible (CEMAS)

En Valencia, contamos con un organismo del ayuntamiento, en colaboración con la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), destinado específicamente a planificar y gestionar los retos a los que se tienen que enfrentar las ciudades en el ámbito de la alimentación. Se trata de un proyecto muy importante, ya que implica directamente a gobiernos de todo el mundo a comprometerse con gestionar temas cruciales para un desarrollo sostenible, y se centra en crear respuestas a cuestiones altamente relevantes, como son asegurar el acceso a una alimentación saludable y compatibilizar el sistema de producción de alimentos, con un desarrollo sostenible del mismo.

Sería igual o más importante todavía, crear una red internacional de proyectos de esta índole, donde se pudiera compartir proyectos e investigaciones que conecten a personas y recursos, creando una fuente de información en la que seguir el avance global de leyes, programas gubernamentales o proyectos individuales. Sirva como ejemplo el caso del CEMAS, cuyo origen nace de la propuesta internacional del Pacto de Política Alimentaria Urbana de Milán, en 2016, que tuvo como objetivo compartir y comparar estrategias de más de 100 países alrededor del mundo sobre cómo abordar la crisis alimentaria a la que se enfrentan las ciudades.

#### **4.2 CASOS DE ESTUDIO**

A continuación, se enlistará una recopilación de proyectos existentes que aplican la AAUU en cubiertas con idea de cultivar alimentos para distintos fines, a la vez que se mejora la biodiversidad dentro del contexto en que se encuentran. La intención de este listado es mostrar las diversas soluciones que surgen al introducir el uso de la AAUU en cubierta como herramienta estratégica para la sostenibilidad del entorno urbano.

El listado está compuesto por algunos casos de gran interés para esta investigación, concretamente, proyectos que cuenten con AAUU en cubierta y sean resultado de adaptar una cubierta existente, sin este uso previo. Se utilizarán algunas variables que servirán de matiz para poder realizar una comparación de las diversas situaciones posibles. Estas variables son: el tipo de proyecto en el que se aplica la AAUU en cubierta, la tipología de huerto seleccionada, la ubicación y una breve descripción para ampliar la información sobre el proyecto.

## AGROCIUDAD GAGARINE TRUILLOT



Fig 4.1

Tipo de proyecto: Ecobarrio	Autor/a: Archikubik	Descripción Intervención urbanística compuesta por edificios de viviendas con huerto urbano comunitario o privado en azoteas, junto con espacios de huerto a pie de calle. Se plantea un sistema para que los productos del huerto sirvan tanto a los propios vecinos como para barrios cercanos.
Año: 2018	Ubicación: Ivry-sur-Seine, Francia	
Tipología de huerto en cubierta: Camas de cultivo descubiertas e invernaderos		



## ROSEMARY'S RESTAURANT



Fig 4.2

Tipo de proyecto: Restaurante	Autor/a: Brooklyn Grange	Descripción Huerto de 93m <sup>2</sup> , creado en la azotea de un restaurante, del que se extrae el propio alimento que posteriormente se servirá. También cuenta con plantas aromáticas, para las especias utilizadas en los platos del menú.
Año: 2012	Ubicación: Manhattan, New York	
Tipología de huerto en cubierta: Cultivo directo sobre suelo ajardinado		



## RESTAURANTE BELL BOOK & CANDLE



Fig 4.3

Tipo de proyecto: Restaurante	Autor/a: Staff del restaurante	Descripción Huerto con producción para el propio restaurante, mediante el método aeropónico, sin necesidad de sustrato. Cultivan desde plantas aromáticas, hasta hortalizas y alguna fruta.
Año: 2010	Ubicación: New York, New York	
Tipología de huerto en cubierta: Cultivo aeropónico		



## MACHINAKA



Fig 4.4

<b>Tipo de proyecto:</b> Edificio público	<b>Autor/a:</b> Proyecto Soradofarm	<b>Descripción</b> El Proyecto Soradofarm se creó para buscar espacios de huerto en una ciudad hiperconsolidada como Tokio. Hasta la fecha, se ha conseguido transformar la azotea de cinco estaciones de tren de la ciudad.
<b>Año:</b> 2016	<b>Ubicación:</b> Tokio, Japón	
<b>Tipología de huerto en cubierta:</b> Cultivo directo sobre suelo ajardinado		

## REFERENTE NACIONAL

## PORXOS D'EN XIFRÉ



Fig 4.5

Tipo de proyecto: Edificio residencial	Autor/a: Estudi MataAlta	Descripción El estudio MataAlta tiene como objetivo renaturalizar las azoteas de Barcelona. En este proyecto se usó una combinación de plantas autóctonas con especies aromáticas culinarias. Intercala espacios recreativos con zonas ajardinadas.
Año: 2019	Ubicación: Barcelona, España	
Tipología de huerto en cubierta: Cultivo directo sobre suelo ajardinado		



## CARRER DIPUTACIÓ 294



Fig 4.6

<b>Tipo de proyecto:</b> Edificio residencial	<b>Autor/a:</b> Estudi MataAlta	<b>Descripción</b> El proyecto se compone de un suelo tipo pradera, bolsas de vegetación y camas de cultivo elevadas; cuenta con especies con tiempos distintos de floración, lo que consigue albergar biodiversidad durante todo el año.
<b>Año:</b> 2021	<b>Ubicación:</b> Barcelona, España	
<b>Tipología de huerto en cubierta:</b> Cama de cultivo elevada del suelo		



## I.E.S. TXURDINAGA BEHEKOA B.H.I.



Fig 4.7

Tipo de proyecto: Instituto	Autor/a: Grupo AzoteasVivas S.L.	Descripción El grupo AzoteasVivas S.L. utiliza los huertos como herramienta para un beneficio medioambiental y social, abarcando proyectos tanto privados como públicos. En este caso, se trata de la cubierta de un instituto, destinado a complementar la educación del centro.
Año: 2021	Ubicación: Bilbao, España	
Tipología de huerto en cubierta: Cama de cultivo elevada del suelo		



## TERRAZA DEL HOTEL WELLINGTON



Fig 4.8

Tipo de proyecto: Terraza de hotel	Autor/a: Floren Domezáin	Descripción Este hotel ofrece una experiencia completa, juntando agricultura urbana en cubierta tanto para ofrecer productos frescos, como para crear espacios naturalizados agradables y con vistas.
Año: 2021	Ubicación: Madrid, España	
Tipología de huerto en cubierta: Cama de cultivo en suelo		

## HUERTOCITY



Fig 4.9

Tipo de proyecto: Iniciativa comunitaria	Autor/a: Empresa RadioCity	Descripción Este proyecto tiene especial interés para la investigación, ya que reúne características de gran valor como: mantenimiento comunitario, reutilización de objetos viejos para crear los recipientes, eventos para acercar la agricultura a niños y adolescentes.
Año: 2014	Ubicación: Valencia, España	
Tipología de huerto en cubierta: Cama de cultivo elevada del suelo		



## HUERTO VECINAL EN BENIMACLET



Fig 4.10

<b>Tipo de proyecto:</b> Edificio residencial	<b>Autor/a:</b> Esther	<b>Descripción</b> Se trata de un proyecto muy similar al que se presenta posteriormente como ejemplo en esta investigación, un huerto en una azotea comunal, con intención de cultivar alimentos de manera orgánica y sostenible.
<b>Año:</b> 2019	<b>Ubicación:</b> Valencia, España	
<b>Tipología de huerto en cubierta:</b> Cama de cultivo elevada del suelo		





**GUÍA  
PRÁCTICA DE  
APLICACIÓN**

**5**

## METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN HUERTO URBANO EN UNA CUBIERTA DE VALENCIA

Con motivo de completar la investigación y motivar la creación de nuevos proyectos, se propondrá una serie de pasos a seguir a la hora de comenzar un proyecto como el que se plantea. Se pretende que esto sirva como guía práctica de aplicación, por lo que se redactará de manera accesible para cualquiera que esté dispuesto a comenzar un huerto urbano en su cubierta. Para finalizar la guía, se expondrá un caso particular realizado por mí mismo, autor de la investigación, en la cubierta de mi edificio como proyecto personal. Se pretende que sirva como ejemplo práctico, ya que es una aplicación directa de la guía redactada.

### Consideraciones previas

Algunos detalles a resaltar que especifican el caso concreto del que tratará esta guía son los siguientes:

-Contexto del proyecto propuesto: se pretende desarrollar un huerto urbano en una zona común del edificio, lo que conlleva algunos procesos que solamente serán necesarios bajo esta premisa. Si se pretende realizar un proyecto similar, pero en la cubierta o balcón de una vivienda privada, los pasos previos a comenzar con el huerto se reducen, pudiendo ahorrarse la parte que respecta al trato con los vecinos y los requisitos burocráticos, tratados en la Fase 2.

-Tipo de agricultura urbana en cubierta: encontramos varias modalidades o sistemas



En cubierta  
ajardinada



En cama de  
cultivo



Mediante  
hidroponía



En maceta  
o similar



En  
invernadero

La tipología de AAUU en cubierta seleccionada para esta investigación es la de 'cultivo en maceta o similar', teniendo también presente soluciones que traten de adaptar recipientes que originalmente no estaban previstos para ese uso, como pueden ser las cajas para fruta o botellas de plástico.



## FASE 0: La intención

Una buena forma de comenzar este proyecto es crear un objetivo, redactando la intencionalidad que motivó el inicio del proyecto (autoabastecimiento, ahorrar en alimentos, comida saludable, actividad de ocio... ) y, describir para nosotros mismos, cómo se verá ese espacio de huerto cuando esté terminado.

Como consideraciones previas antes de comenzar un huerto, se ha de entender que es un proyecto que necesita de cuidado y atención frecuentes, sobre todo en las primeras etapas de este. Se ha de tener en cuenta que estamos a punto de comenzar una acción que involucra variables muy diversas. Se incluirán en esta metodología las cuestiones generales más comunes.

Es esencial partir de la base de que, un proyecto así, requiere de compromiso personal y dedicación, ya que, hasta conseguir que los cultivos no necesiten apenas cuidado, existe toda una evolución previa, desde la germinación, hasta la madurez de la planta y obtención de frutos. Entre esos procesos, pueden surgir situaciones muy diversas que compliquen el desarrollo de nuestro huerto, lo que conlleva una dinámica de prueba y error constante, cosa que se debe tener en consideración, ya que es un factor que muchas veces puede hacer que se pierda la motivación del proyecto. Estamos tratando con seres vivos que requieren cada uno de sus condiciones ambientales concretas, por lo que es normal que, hasta dar con la manera óptima de un desarrollo favorable de los cultivos, habrá éxitos y fracasos. Lo importante es no dejar de intentarlo.

## FASE 1: La ideación

Este apartado trata de poner en situación real la imagen mental planteada en la Fase 0. Para ello, repasaremos una serie de estrategias que nos permitirán desarrollar nuestro objetivo más ágilmente.

### ¿Qué queremos?

Es muy importante tener definida la intención inicial, aunque es igual de importante contrastar aquello que se desea e imagina, con las condiciones reales en las que nos encontramos. Por lo tanto, se ha de definir ese objetivo base de la fase anterior, visualizando también, cómo sería la imagen final del proyecto en el espacio físico que ocuparía.

### ¿Qué tenemos?

Comenzaremos por intentar entender el contexto en el que se va a desarrollar nuestro proyecto, es decir, cuales son esas condiciones reales a sopesar para poder llegar al objetivo final imaginado.



#### -LA COMUNIDAD:

Vamos a realizar una actividad que ocupará tanto espacio, como tiempo en un lugar de uso comunitario dentro de nuestro edificio, por lo que hay que conocer nuestras posibilidades. No es lo mismo poseer una vivienda que alquilarla, por lo tanto, los derechos de participación en las zonas comunes para cada caso son distintos. Un alquiler, por lo general, no permite desarrollar actividades de larga duración en las zonas comunes del edificio, mientras que ser propietario sí. El primer punto de partida para plantear un proyecto de estas características, sería conocer nuestra posibilidad de actuación. Si hubiera dudas, lo mejor es preguntar las normas de la comunidad a la persona responsable de administrar el edificio.

También se ha de tener en cuenta que, para la realización de esta idea, se deberá consultar a todos los vecinos propietarios, punto en el que se profundizará más adelante.







## -LA CUBIERTA:

Es fundamental tener presente las condiciones técnicas y físicas en las que se encuentra la base para sostener el huerto. Las posibilidades del volumen del proyecto serán muy distintas en función del estado estructural y composición de la cubierta. Hay que poner especial atención al estado de los diferentes elementos que conforman la cubierta, como son la estructura, la integridad de las juntas del pavimento y los puntos de drenaje.

Lo primero es tener clara que la capacidad portante de la estructura es suficiente, esto dependerá de la envergadura del proyecto. Si el huerto se compone de unas cuantas macetas sueltas, no debería haber problema alguno.

Si, por el contrario, se quiere hacer un huerto de mayor porte (por ejemplo, con varias camas de cultivo o ajardinando parte de la cubierta), sería pertinente prestar atención a la capacidad de la estructura, y tener en cuenta que el peso total del huerto se multiplica cuando el sustrato está saturado de agua, pudiendo dar lugar a cargas elevadas no previstas.

Si no se está seguro de la capacidad portante o de la composición de nuestra estructura, será recomendable considerar realizar una cata o prueba de puesta en carga, para mayor seguridad de la integridad del edificio.

También, es importante tener muy presente el estado de las juntas entre los materiales de acabado del pavimento, ya que actúan como protección de los elementos que componen la parte inferior de la cubierta. Si el edificio es antiguo, tal vez sea necesario proponer una actuación de rejunte del pavimento.

El tercer elemento constructivo esencial son los puntos de drenaje o bajantes pluviales. Sería bueno tenerlas localizadas y plantear el huerto cerca, con el objetivo de evitar agua encharcada en ubicaciones puntuales, lo que deteriora más rápido los elementos y aumenta el riesgo de infiltraciones. Es recomendable realizar una mínima protección del pavimento que se encuentra inmediatamente debajo de la ubicación del huerto, elevando este para evitar el contacto directo que provocaría encharcamiento, o situando una lámina plástica sobre la que apoyar las macetas.

**-EL AMBIENTE:**

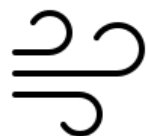
Antes de tomar ninguna decisión respecto al diseño, es crucial conocer nuestro clima concreto. Los factores que se expondrán a continuación, son clave para realizar la selección de especies que podemos cultivar. Aunque, por lo general, en Valencia tenemos un clima óptimo para el cultivo de casi todas las especies de huerto, puntos como la orientación o exposición al viento, al tratarse de una ubicación bastante elevada, se pueden agravar y es necesario tenerlos en cuenta para elegir una correcta localización y selección de los cultivos.



·**Soleamiento:** se deberá observar, o investigar por métodos informáticos, las zonas de sol y de sombra presentes en nuestra azotea, ya que no todas las especies requieren ni de las mismas horas de exposición solar ni de la intensidad con la que este incide, pudiendo distinguir 3 zonas básicas: sombra (no recibe o recibe menos de 2h de sol al día), luz media (zonas orientadas al este u oeste, con algún elemento que arroje sombra por la mañana o a partir del mediodía), luz total (zonas que reciben más de 8h de sol al día, generalmente orientadas al sur, recibiendo sol de mañana y de tarde).

Si no se dispone de zonas de luz total, es preferible siempre buscar el sol de mañana o mediodía, ya que los rayos de sol de la tarde inciden de manera inclinada y menos directa sobre las hojas, lo que dificulta su absorción. Si no fuese posible encontrar alguna de estas zonas, se podría intentar buscar especies que requieran de menos aporte de sol, y probar a cultivar igualmente las especies deseadas, quizá se adapten bien a nuestras condiciones.

Es aconsejable utilizar herramientas como "Google Maps", ya que ayuda a visualizar la orientación del sitio del que disponemos y ofrece una visión más general del entorno.



·**Viento:** es un factor importante, ya que, al estar en altura, depende de la situación, es posible que encontremos vientos excesivamente fuertes, que no son amortiguados por edificios contiguos, lo que podría poner en riesgo algunas especies vegetales que necesiten alcanzar cierta altura para su completo desarrollo. Si tal es el caso, lo mejor será buscar las zonas donde el viento es menos agresivo, o considerar usar algún método para aislar las plantas (como por ejemplo, invernaderos).

Cabe prestar especial atención a los vientos cálidos, como el poniente en Valencia, ya que vienen principalmente muy secos, lo que puede quemar directamente las hojas de las plantas y causar daños serios en los cultivos.



·**Lluvia:** por lo general, nuestras plantas se abastecerán con un riego manual o automatizado, pero es posible que la acción de la lluvia sea perjudicial, encharcando los recipientes. Para ello, es recomendable situarse en zonas de la cubierta que tengan un buen drenaje y controlar también el propio drenaje de los recipientes de cultivo. También es aconsejable buscar métodos para recoger el agua procedente de la lluvia, ya que se puede aplicar directamente al sustrato, aprovechando este recurso tan valioso.



·**Entorno urbano:** es igual de importante que a los condicionantes anteriores se le sume el prestar atención al entorno inmediato. Se ha de tener presente si existieran edificios a nuestro alrededor que arrojen sombra directa, dificultando las posibles horas de sol, por ejemplo. Será muy favorable, pero también un factor a prestar atención a la presencia de zonas verdes próximas, ya que esto puede facilitar la polinización de nuestros cultivos, pero también atraer insectos no tan deseados, lo que derive en la aparición de plagas.



·**Especies vegetales:** con los condicionantes definidos, es recomendable hacer un listado y calendario de cultivo de las especies hortícolas que pueden funcionar en nuestra situación. Para realizar agricultura en un espacio limitado, se recomienda buscar información sobre 'asociaciones entre cultivos', siendo una modalidad que permite tener diferentes tipos de plantas de huerto en un mismo espacio, consiguiendo relaciones simbióticas entre plantas que, además de ahorrar espacio, resultan beneficiosas.

### ¿Qué posibilidades reales tenemos?

Tras revisar los pasos presentados y, teniendo en cuenta todos los condicionantes, es momento de revisar la idea inicial del proyecto y adaptarla a la situación concreta de nuestra cubierta. Si se tiene dudas sobre las decisiones tomadas con respecto a los condicionantes, la tipología de huerto urbano en maceta permite desplazar el proyecto en cualquier momento, siendo recomendable probar con varias ubicaciones, por lo menos en las primeras etapas del huerto, hasta dar con la mejor zona.

## FASE 2: El proyecto

Una vez revisadas las condiciones de partida, y adaptada la idea inicial a nuestro caso particular, se ha de realizar unos pasos previos a la puesta en marcha. Esta fase consiste en dos partes:

### -El proyecto:

Es la base sobre la que realizar la propuesta de cara a los vecinos. Se trata del contenido que se expondrá en una junta vecinal (de manera gráfica mediante plano u oralmente), para el completo conocimiento e información de la comunidad de propietarios.

En esta parte se ha de describir de manera detallada, la actividad a realizar, definiendo el área prevista a ocupar o la posible participación vecinal en el proyecto, contando con la información obtenida de la Fase 1 relativa a la seguridad estructural y gestión del drenaje como refuerzo para resolver posibles dudas sobre la viabilidad de la propuesta. Se puede completar la exposición aportando algún referente de interés personal para ofrecer una imagen fidedigna del objetivo final.

### -La junta de vecinos:

Una vez completado este paso, será momento de realizar la propuesta. Se deberá contactar con la persona encargada de plantear la junta (presidente de la comunidad o administrador de la finca) para incluir, dentro de los puntos a tratar en la convocatoria de la junta, la presentación de nuestra iniciativa.

Este paso se completa con la aprobación vecinal del proyecto, esto se realiza por medio de una votación sobre el nuevo uso propuesto de la azotea. Esta votación es necesaria ya que, al tratarse de una zona común, es requisito fundamental tener la aprobación de al menos el 50% de los propietarios que componen la comunidad. Para cualquier actividad que vaya a durar en el tiempo, esto es un proceso necesario que conlleva tener bien informados a las personas que tienen derecho de uso de las zonas comunes. Para mayor información, es recomendable contactar con la persona que administra el edificio y coordinar la propuesta.







### **FASE 3: Inicio del proyecto**

Una vez realizada la reunión y aprobada la propuesta, ya tenemos vía libre para comenzar con el proyecto.

No se pretende abarcar en esta investigación temas como la preparación de los recipientes o dudas sobre agricultura. Si se poseen dudas sobre cómo empezar un proyecto de huerto urbano en maceta es recomendable consultar los múltiples recursos disponibles, como pueden ser libros, artículos, vídeos o posts en redes sociales, etc.

Se aporta una recopilación de material audiovisual con recomendaciones e información relevante, para completar este apartado:

#### **Manuales en formato PDF:**

-Crear un huerto en la cubierta:

·<https://elhorticultor.org/Biblioteca/general/Manual%20Huerto%20Azotea.pdf>

·<chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2020/04/manual-huertos-en-azoteas.pdf>

-Diseño de un modelo de producción para huertas urbanas

·<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/15460>

·Consultar el Plan de Huertos en azoteas de Barcelona

#### **Libros referencias para crear un proyecto de huerto:**

·“Rooftop Revolution: How to transform your roof into a garden or farm”, de Annie Novak.

#### **Canales divulgativos sobre agricultura urbana:**

·Canal de Youtube “La huertina de Toni”

·Canal de Youtube “Cosas de Jardín”





## 5.1 PROPUESTA DE APLICACIÓN: CASO PERSONAL COMO EJEMPLO PARA LA INVESTIGACIÓN

Para finalizar la guía y con motivo de completar la información aportada a la hora de realizar una propuesta de huerto urbano en cubierta, en este apartado se expondrá, como caso del que poder tomar referencia, el proyecto de huerto urbano en cubierta llevado a cabo por el realizador de la investigación.

En este ejemplo sí se abordarán cuestiones de interés general como gastos aproximados, variedad de vegetales elegida y tipo de recipiente usado a modo de maceta.

El caso a exponer se desarrollará en Valencia, en la cubierta de un edificio histórico situado a las afueras del ensanche. La construcción cuenta con una altura de siete plantas y una comunidad de vecinos compuesta por 14 viviendas.

### FASE 0: LA INTENCIÓN

En mi caso concreto, la intención personal que motivó el proyecto era la de autosuficiencia parcial a la hora de obtener los alimentos, con el objetivo de reducir el gasto económico, tener alimentos frescos y libres de agroquímicos, crear un espacio agradable en la cubierta de mi edificio del que poder disfrutar y con el que fomentar el uso de esta zona común en desuso, generar una zona para albergar biodiversidad en la que se puedan desarrollar los posibles polinizadores de la zona y desarrollar mi curiosidad e interés en aprender sobre agricultura.

Como competencias transversales está la intención de comenzar un proyecto piloto para fomentar este tipo de prácticas e intentar que, tanto mis vecinos directos, como las fincas de alrededor se sumen a la iniciativa; crear una base teórica que pudiera ser incorporada posteriormente al Plan de Agriculturas Urbanas de Valencia, para complementarlo con un apartado dedicado expresamente a este tipo de AAUU.



## FASE 1: La ideación

### ¿Qué queremos?

El objetivo

- Una zona de huerto en la que poder cultivar
- Una zona de flores para decorar y albergar polinizadores.
- Un huerto de unos 6m2 aproximadamente

Como recipientes en los que realizar agricultura, se propondrá usar cajas empleadas en los negocios de frutería, por su formato, profundidad y aireación, gracias a los múltiples orificios del objeto.

### ¿Qué tenemos?

#### -LA COMUNIDAD:

Partimos de la base de tener acceso y derecho de uso de la cubierta, con lo que el primer paso queda verificado y se puede proceder con el método propuesto.



#### -LA CUBIERTA:

La cubierta está en buenas condiciones, ya que el peso total del huerto no es elevado. Los puntos de drenaje están localizados y realizan correctamente su función. El pavimento fue intervenido con un rejunte un mes antes de la realización del proyecto. Se localiza una toma de agua en la cubierta, que se usará para regar manualmente.



#### -EL AMBIENTE:



La orientación del edificio abarca tanto Este como Oeste, encontrando zonas expuestas a más de 8 horas de sol al día, por lo tanto, el soleamiento es muy favorable, pudiendo disponer de distintas áreas en función de los requisitos de la vegetación. Seleccionaré la zona que más horas de sol reciba, priorizando la luz matutina.



El entorno urbano está despejado, sin edificios próximos de mayor altura y con un parque justo al lado, con lo que no existen sombras de alrededor. En la propia cubierta hay un elemento tipo torre de una altura, situado en la parte Sur, que arroja sombra directamente en la cubierta, pero solamente en el perímetro que ocupa y puede jugar a nuestro favor.



Dada la condición anterior con respecto a los edificios de alrededor, el viento no se ve frenado y es el único factor realmente condicionante, ya que en ocasiones, pudiera ser demasiado fuerte o seco, lo que pone en riesgo el crecimiento de las plantas. Duda que se comprobará con el tiempo.



Para salvar el posible riesgo por lluvia y la acumulación de agua bajo las macetas, se elevará parte del huerto sobre palés. Se pretende también, ubicar algún recipiente tipo bandeja o bidón, que pudiera recoger parte del agua proveniente de la lluvia.







Las especies vegetales que se cultivarán van desde plantas de huerto hasta flores y hierbas aromáticas culinarias. Como inicio de los cultivos, se intentará plantar desde semilla, con opción de comprar los planteles si esto no resultara exitoso.

Las especies de huerto seleccionadas son:

- Tomate
- Tomate cherry
- Pimiento italiano
- Berenjena
- Calabacín
- Judía
- Lechuga
- Acelga
- Rabanito

Las flores escogidas son:

- Margarita
- Caléndula
- Tagete
- Pensamiento

Las hierbas aromáticas:

- Romero
- Lavanda
- Tomillo
- Albahaca
- Perejil
- Manzanilla
- Menta

Como forma de aprovechar bien el espacio, se utilizará el método mencionado en la guía sobre asociaciones de cultivo, ubicando en cada maceta varios tipos de plantas que en principio son compatibles. La manera de realizar estas combinaciones es seleccionando uno o dos cultivos principales o de gran porte, y distribuir en el resto de recipiente plantas de menor tamaño. Se ha elaborado un plano esquemático para organizar qué cultivo irá en cada maceta:

Lechuga Rabanito

### **TOMATE**

Albahaca Acelga

Lechuga Rabanito

### **PIMIENTO**

Perejil Acelga

Lechuga Rabanito

### **CALABACÍN**

Albahaca Acelga

Lechuga Rabanito

### **JUDÍA**

Margarita Acelga

Lechuga Pensamiento

### **BERENJENA**

Albahaca Acelga

## FASE 2: El proyecto

### -El proyecto:

Con todo lo anterior esclarecido, se procede a preparar la exposición cara a la reunión de vecinos. Para ello, se contactó con la empresa administradora de la finca y la presidenta de la comunidad, tras informar a ambas partes, se procedió a organizar la junta. Se introdujo la propuesta en los puntos principales a tratar durante la reunión.

### -La junta de vecinos:

Tras una breve exposición y resolución de algunas dudas referentes a filtraciones o goteras por parte de los vecinos, se concedió la aprobación del proyecto casi por unanimidad, a excepción de dos votos en contra frente a 12 a favor.

## FASE 3: Inicio del proyecto

Los materiales utilizados son

- Como recipientes para maceta:
- 2 cestas de frutería con saco de arpillera
- 3 macetas de 50 L
- Para preparar la tierra de huerto:
- 1 saco de hummus de lombriz 50 L
- 7 sacos de sustrato de huerto 5L
- 4 sacos de perlita 5L
- 4 sacos de vermiculita 5L
- 1 saco de fibra de coco 25L
- Como semilleros
- Botellas de plástico recortadas

Se realiza una mezcla a razón de  
 1/4 de sustrato, 1/4 de perlita  
 1/4 de vermiculita, 1/4 de fibra  
 de coco y se añade igual cantidad  
 de hummus de lombriz a la mezcla



### FASE 3: Inicio del proyecto

Una vez conseguido el sustrato final y rellenas las macetas, se situó el conjunto en la ubicación elegida, estando orientada al Este, por lo que solamente recibe sol hasta las 14:00 en primavera y tal vez algo más en verano. Se tomó esta decisión con la previsión de que quizá el sol de mediodía y de la tarde sea demasiado intenso para las plantas, aunque, con la tipología de macetas, tal vez sea preciso desplazar algunas macetas en función de la etapa de crecimiento de las plantas.



Con respecto a los semilleros mencionados, solamente fue factible germinar judía y calabacín. El resto de especies se obtuvieron de un vivero, acelerando así el proceso de obtención de las plantas. Tras reunir todas las especies deseadas, se plantaron siguiendo el esquema organizativo mostrado anteriormente, con el resultado que se observa en la imagen inferior derecha.

También es importante informarse sobre el abonado necesario. En el primer mes de crecimiento, se le aplicó un abonado solamente, que constaba de un puñado de hummus de lombriz por planta y una dosis de fertilizante hidrosoluble marca "Flortis, energy rosso" adquirido en vivero.





## ANEXO

### -Presupuesto:

·Coste de los materiales:

Cajas de frutería	0 €
Palé	0 €
Macetas	20 €
Componentes del sustrato	45 €

·Coste de plantas

Semillas	10 €
Planteles	20 €
Flores	15 €
Plantas aromáticas	20 €

**COSTE TOTAL: 130 €**

### -Materiales:

El material utilizado para la realización del proyecto ha sido obtenido de diferentes lugares:

·Las macetas, sustrato, complementos del sustrato y semillas fueron obtenidos de la tienda "Verdecora".

·Los planteles, las flores y las plantas aromáticas se compraron en el vivero "Tot En Ú S.L.".











CONCLUSIONES EXTRAÍDAS

6





# 6

## **6.1 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN DENTRO DEL MARCO TEÓRICO DE LOS ODS**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible implicados con este trabajo son:

### ODS-2 Hambre cero

Este objetivo se justifica a través de la idea de que cada individuo sea capaz y adquiera los conocimientos de cultivar y adquirir su propio alimento, dando la posibilidad de dejar de depender parcial o totalmente de la necesidad de invertir sus recursos en la adquisición de alimentos, que tanto gasto puede generar, sobre todo si se pretende comprar comida saludable con la marca de “orgánica” o “sostenible”.

### ODS-3 Salud y bienestar

A la hora de la salud y el bienestar, haremos referencia a la calidad de la verdura y fruta que tenemos al alcance: en los supermercados y cadenas de alimentos. Al hablar de estos productos concretamente, podemos ver cómo hay varios factores durante la producción que pueden mermar su calidad.

El uso del suelo agrícola al ritmo de producción que exige la demanda de alimentos está haciendo que no se dé espacio a técnicas para regenerarlo. No se le deja descansar y recuperarse de la pérdida de nutrientes que conlleva un cultivo intensivo. Esto hace que, a largo plazo, los vegetales cultivados carezcan de la capacidad nutritiva que tenían antes, en tierras con su estructura química inalterada por el uso intenso (Ernst, O. y Siri Prieto, G., s.f.).

Tenemos también, el uso de herbicidas y pesticidas, que solamente por la producción y composición química de los usados habitualmente en la industria, ya contribuyen a mermar la calidad del suelo y, al ser absorbidos por los alimentos o impregnando su superficie, llega a nosotros de manera casi directa, pudiendo tener efectos nocivos sobre nuestra salud.

Por no hablar del efecto que pueden tener en la salud de los trabajadores del campo, ya que están directamente expuestos a estos. Se podría hablar extensamente de los estudios e investigaciones de los efectos que su uso puede llegar a tener (Peres, F., Costa, J., Meneses, K., Lerner, R., & Claudio, L., 2007).

Al realizar el cambio que se propone en el tipo de producción de los vegetales, evitamos de manera directa los dos problemas planteados anteriormente. Por un lado, la propuesta de cultivo tiene en cuenta los procesos del suelo para recuperar los nutrientes, con lo que no pierde calidad, y por otro se apuesta por un uso limitado o nulo de pesticidas, que elimina la repercusión de estos sobre nuestra salud.

#### ODS-4 Educación, promover oportunidades de aprendizaje

El tema de la educación cobra especial importancia en este aspecto ya que el programa educativo de las escuelas, por lo general, no tiene integrado un método práctico en lo que respecta al aprendizaje de los procesos de la Naturaleza y de crecimiento de lo que comemos. Es por eso que en este trabajo se plantea la idea del autocultivo como pilar fundamental para una educación más completa, teniendo mayor importancia en niños y adolescentes, aunque también en adultos, por supuesto.

La idea es que en este formato de huerto se haga partícipes a los más pequeños de una manera directa, poniéndolos en contacto con la vida y el crecimiento de las plantas, mostrando el origen de lo que ingerimos. Esto les da una visión más completa de su alimentación a la par que les enseña los procesos naturales de los vegetales, formando así un aprendizaje más completo del mundo que les rodea, de la cultura y tradiciones agrícolas de su territorio, y enseñando los valores del esfuerzo que conlleva el producir alimento, animando a apreciar los productos como algo más que simplemente comida, siendo estos, fruto del esfuerzo.

#### ODS-6 Gestión sostenible del agua

Actualmente, las formas que tenemos de gestionar el agua son muy básicas. Esto es porque la separación que se hace en una vivienda del agua a 'deshechar' es insuficiente. Por un lado, tenemos el agua que lleva productos químicos derivados del uso de lejías, lavavajillas y jabones. Esta agua tiene difícil solución a la hora de querer reutilizarla o aprovecharla. Pero después tenemos las aguas que no han sido alteradas con estos productos, que actualmente se juntan con las anteriores, teniendo estas una amplia lista de opciones que permiten su aprovechamiento. En este caso, se propone el uso de aguas sin ingredientes químicos en el huerto de la cubierta. También tenemos el agua de lluvia, cuyo valor es altísimo ya que, con escaso tratamiento y sistemas de captación y almacenamiento puede ser para uso humano, o, en su defecto, para el riego en la cubierta.

Este reaprovechamiento nos puede enseñar el papel fundamental del agua como agente vital para nosotros, mostrando la barbaridad que es el no hacer una separación adecuada de aguas, ya que podemos observar directamente los múltiples usos de esta, mostrando la importancia que realmente tiene.

El segundo guion de este apartado se refiere al incentivo de evitar el uso de pesticidas, ya que a los problemas anteriores se le suma el efecto nocivo de estos como agente contaminante del entorno, y más concretamente de los acuíferos circundantes a las zonas de cultivo. (Martínez Vidal, J., González-Rodríguez, M., Belmonte Vega, A., & Garrido Frenich, A., 2005)

Cabe mencionar también los SUDS (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible) como herramienta de trabajo a la hora de plantearnos una gestión sostenible del agua. El ayuntamiento de Madrid los define como "sistemas de gestión sostenible de aguas pluviales que tienen como objetivo recoger parte del agua de lluvia para infiltrarlo al terreno de forma controlada, o bien retrasar su vertido a la red de saneamiento para evitar sobrecargas" (Dirección General de Gestión del Agua y Zonas Verdes, 2018). Tal como nos cuenta la guía publicada por este ayuntamiento, las zonas verdes disponen de una enorme capacidad de actuación hacia estos objetivos, con frentes de acción como: "la capacidad de retener gran parte del agua en escorrentía y ralentizar los posibles torrentes de agua generados por lluvia protegiendo frente a inundaciones, absorber e infiltrar esta agua, ampliando la humedad en el terreno para las temporadas de sequía y reducción del consumo energético en el ciclo urbano del agua gracias al aprovechamiento de pluviales."



### ODS-8 Trabajo decente y crecimiento económico

Se deduce que el hecho de crear un nuevo puesto de trabajo hasta ahora inexistente ayuda al crecimiento económico del lugar, permitiendo mejorar la calidad de vida de los individuos que disfrutan del huerto a la par que genera empleo.

### ODS-9 Desarrollar infraestructuras resilientes

Del mismo modo que la instalación de plantas y árboles en las cubiertas y balcones contribuye al espacio circundante del edificio, como ya se ha visto anteriormente, también tiene un efecto directo en la durabilidad y resiliencia del propio edificio. Esto se da por la sencilla razón de que, al instalar una “capa de vegetación” en la cubierta, le estamos otorgando a la envolvente del edificio una protección extra, con lo que ganamos no solo una capa de humedad que se genera por el mero hecho de tener plantas, sino que también estamos protegiendo los materiales componentes de la cubierta de la acción directa del sol, que se sabe que es el principal agente capaz de debilitar tanto los propios materiales como las juntas entre estos, acortando la vida útil y trabajando en contra de la resiliencia del edificio.

De manera menos explícita, también se contribuye al equilibrio climático, lo que paulatinamente puede serenar las consecuencias tan extremas derivadas del cambio climático que vemos anualmente el daño que pueden causar en nuestras infraestructuras.

### ODS-10 Reducir las desigualdades entre países

Lo que aquí se plantea, pretende llegar a afectar a todos los países, independientemente de la capacidad productiva o riqueza del mismo. Como se ha mencionado antes, el hecho de otorgar la posibilidad de generar nuestro propio alimento muy cerca del hogar, nos libera parcialmente de la dependencia económica de comercios, siendo este un gran comienzo hacia la autosuficiencia alimentaria que tanto beneficio nos puede aportar, principalmente si no se dispone de muchos recursos económicos para subsistir.

### ODS-11 Ciudades y comunidades sostenibles

La sostenibilidad viene implícita por todo lo ya comentado en los puntos previos, principalmente incidiendo en las variables de la temperatura en las ciudades, la polución generada en el proceso de generar alimento y la resiliencia y durabilidad de nuestros edificios.

“11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.”

Se han realizado numerosos estudios sobre el enorme potencial de transformación de los huertos urbanos para la sostenibilidad urbana. Desde la componente visual del huerto en un entorno urbano, hasta la capacidad de crear un interés compartido en las comunidades, el huerto urbano requiere de una constante comunicación y gestión participativa. Debemos de considerar a los huertos urbanos como una herramienta a la hora de pretender mejorar nuestras zonas urbanas, en aspectos tanto estéticos como humanos.

“11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.”

Esto es un punto que ya se ha mencionado y que tiene especial relevancia en el planteamiento de la ubicación del huerto urbano.

“11.7 De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.”

A la hora de plantearse usar la azotea de los edificios residenciales, queda plasmada la intención de dar la posibilidad de disfrute de una zona verde comunitaria.

Por tanto, este ODS es el más importante, ya que aún lo explicado en los objetivos 6, 8, 9, y en los siguientes 12, 13 y 15.

#### ODS-12 Producción y consumo responsable y sostenible

En este objetivo juegan su papel los argumentos sobre el cambio en el proceso de generación de alimento y todo lo que ello implica, desde el uso de la tierra y el debilitamiento de este hasta el paso final de este proceso, el consumo del producto generado. Con este nuevo planteamiento de la producción del alimento de manera local, se incide en la problemática del porcentaje producido y lo que se consume de este frente a lo que se deshecha.

En su tesis, Rocío Cecilia Ennis nos anuncia los siguientes datos espeluznantes:

“En la década de 1980 el mundo alcanzó niveles productivos suficientes para alimentar a la población total. Sin embargo, y como parte de las contradicciones inherentes al sistema de producción agroindustrial hegemónico, además de los millones de personas que aún padecen hambre, actualmente la tercera parte de los alimentos producidos para el consumo humano en el mundo se pierden o desperdician.”

La apuesta por una producción local y de compromiso personal pretende resaltar el valor de los alimentos per se, pretendiendo con esto que se aprecie a la hora de su uso el costo de producirlos, intentando evitar su desperdicio y también abogando por evitar las producciones masivas de alimentos que suelen llevar consigo una gran cantidad de pérdidas del género. (Ennis, R. C., 2019)

#### ODS-13 Acción por el clima

Nos remitimos en este punto de nuevo, por un lado, al efecto isla de calor que tanto azota, primero las ciudades y segundo el entorno, calentando paulatinamente los entornos próximos a la urbe. Por otro lado, con este cambio se pretende reducir la demanda de tierras de cultivo, con lo que se podría incluso recuperar suelo natural o, por lo menos, no buscar sustituir más naturaleza por explotaciones agrarias, con todo lo que esto conlleva (desnutrición del suelo, contaminación de acuíferos...)

#### ODS-15 Promover y restaurar los ecosistemas terrestres

La creación de puntos de vegetación en los edificios trae consigo beneficios indirectos al planteamiento inicial (producción de alimento para consumo humano), como es la generación de una red de plantas que sacarán flor, concediendo así espacios muy aprovechables para insectos polinizadores, como se ha expuesto anteriormente.

*Fig 6.1 página contigua.  
Agricultura urbana en azoteas  
mediante cajas de cultivo*











Mediante una lectura sobre la historia de la agricultura urbana en cubiertas podemos darnos cuenta de que, desde el principio de los tiempos, al ser humano le ha fascinado la naturaleza hasta el punto de estudiarla para poder trabajar con ella. Actualmente, con la tecnología de la que disponemos pecamos a veces de creer que no la necesitamos, pero nos hemos dado cuenta de que, para poder seguir con el desarrollo de nuestra civilización, tenemos que tomar una decisión muy importante como es comprometernos a cambiar el paradigma actual, tanto individualmente (dando ejemplo mediante nuestro estilo de vida y las tradiciones sobre cómo habitamos los espacios disponibles), como sociedad, demandando a los organismos gestores de nuestras naciones que fundamenten todas las decisiones y actuaciones futuras sobre la base de la sostenibilidad. En los años venideros, será crucial encontrar recursos para satisfacer las necesidades tanto climáticas, como alimenticias de nuestras ciudades. Es en este punto donde la agricultura urbana en cubiertas resalta como propuesta.

Se ha demostrado mediante los diversos ejemplos aportados, que no solo es posible la realización de este tipo de proyectos, sino que puede aportar enormes beneficios tanto al entorno próximo, como al medio ambiente. Además, se ha de resaltar que, dado que la proporción de producción por metro cuadrado es mucho más eficiente en cubiertas con grandes superficies, como por ejemplo supermercados, la agricultura urbana en cubiertas resulta mucho más interesante, ya que se puede compaginar con la actividad comercial de este tipo de negocios, ofreciendo directamente los productos que se extraen. Resulta igual de interesante estudiar la posibilidad de incorporar este tipo de proyectos en las cubiertas de instituciones públicas, como colegios e institutos, por lo expuesto sobre la importancia de incluir el huerto para complementar la educación.

A la hora de lograr mayor efectividad con la agricultura urbana en cubiertas, se debería implementar esta herramienta en las acciones políticas futuras, mediante la creación de nuevas leyes sobre el uso de azoteas en construcciones preexistentes, o hacer hincapié en los beneficios que aporta proteger la cubierta de edificios de nueva planta a la hora de conseguir resiliencia. Este tipo de acciones se ven complementadas con planes de financiación a proyectos que trabajen con la agricultura urbana en cubiertas, incentivando la creación de nuevas propuestas y promoviendo la investigación y el desarrollo en este ámbito.

Tras haber expuesto los amplios beneficios de la práctica de la agricultura urbana, tanto en nuestro estilo de vida (mejorando la calidad de nuestra alimentación, reduciendo el gasto de dinero en alimento...), como en el ámbito social (estrechando lazos entre las comunidades de vecinos, creando una red de productores locales que genere nuevos puestos de trabajo, reforzando la educación de las generaciones venideras...), y por supuesto en lo relativo al medioambiente (actuando directamente en la problemática de las ciudades con los efectos del cambio climático, favoreciendo la permanencia de la biodiversidad urbana, creando una mayor densidad de vegetación y ampliando la infraestructura verde urbana...), y vistos los proyectos ya existentes, sirva esta investigación como incentivo para comenzar como individuo, tu propio huerto urbano en la cubierta, lo que dará ejemplo a tu entorno próximo y quizá motive a otra persona a tomar la decisión.

*Figura 6.2,  
página anterior.  
Future of Urban  
Agriculture in  
Romainville*



BIBLIOGRAFÍA

7



## REFERENCIAS

Figura 0. Adaptado de *Hong Kong's Skyline Farmers*, por PHOTOGRAPH COURTESY ROOFTOP REPUBLIC / THE HONG KONG FRINGE CLUB, 2017, *TheNewYorker* (<https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/hong-kongs-skyline-farmers>).

Última entrada el 25/04/2023

1

Martínez-Soto, J., Montero-López, L.M., Córdova VA (2014). *Restauración psicológica y naturaleza urbana: algunas implicaciones para la salud mental*. Salud Mental. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. 37(3):217-224.

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=50561>

Última entrada el 25/04/2023

Comisión Europea, 2013. *Infraestructura verde: Mejora del capital natural de Europa*. Bruselas, 6.5.2013 COM(2013) 249 final.

Beruete, S. (2016). *Jardinosofía: una historia filosófica sobre los jardines*. Editorial TURNER.

Figura 1 Adaptado de *Clásicos de Arquitectura: Villa Savoye / Le Corbusier*, por Duque, K., 2010, Archdaily (<https://www.archdaily.cl/cl/02-58394/ville-savoye-le-corbusier/>)

Última entrada el 25/04/2023

2

Shabbir, G. (1996). *Urban agriculture: Food, Jobs and Sustainable Cities*. United Nations Development Programme. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://urban.agroeco.org/wp-content/uploads/2015/12/UNDP-Urban-Agriculture-Part-one-1.pdf>

Centro Mundial de València para la Alimentación Urbana Sostenible [CEMAS] (20 de noviembre de 2020). *Ciudades en busca de una alimentación sostenible: 15 claves*. <https://cemas.global/ciudades-en-busca-de-una-alimentacion-sostenible-15-claves/>

Última entrada el 25/04/2023

Sanyé, E., Barcelona (2015). *Sustainability assessment of urban rooftop farming using an interdisciplinary approach*. B-24093-2015.

<http://hdl.handle.net/10803/308336>

Última entrada el 25/04/2023

Mejía Dietrich, R. M., & Vaquerano Benavides, J. R. (2015). *Percepción de los consumidores: Calidad, inocuidad y seguridad de productos alimenticios basados en la Ley de Protección al Consumidor*. Revista de la Facultad de Derecho, (39), 8.

Recuperado en 06 de junio de 2023, de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-06652015000200008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-06652015000200008&lng=es&tlng=es).

Última entrada el 25/04/2023

Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Ayuntamiento de Madrid (2017). *Análisis de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático en la ciudad de Madrid*. <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Medio-ambiente/Energia-y-cambio-climatico?vgnextfmt=default&vgnextoid=0ca36936042fc310VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=4b3a171c30036010VgnVCM100000dc0ca8c-0RCRD&idCapitulo=8617429>

Última entrada el 25/04/2023

Savory, A., Butterfield, J. (2019). *Manejo holístico: una revolución del sentido común para regenerar nuestro ambiente*. Libros CONDOR.

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (25 de julio de 2022). *Estrategias de enfriamiento para las islas de calor*. <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/estrategias-de-enfriamiento-para-las-islas-de-calor>

Última entrada el 25/04/2023

Rodriguez, A., Nieto, D. y Murcia, B.(2021). *Modelo de vivienda interes social con cubierta verde extensiva en la ciudad de Girardot - Cundinamarca*. (Trabajo de grado) Girardot-Colombia.

Sánchez Echeverría, K., Castellanos Sturemark, I. y Zuria, I. (2016). *¿LAS CIUDADES SON UNA AMENAZA PARA LAS ABEJAS?*. Herreriana.

Ajuntament de València (27 de diciembre de 2016). *Empieza en Nou Moles el primer taller de huerto inclusivo en el primer parque infantil y universal de Valencia*. <https://www.valencia.es/es/-/empieza-en-nou-moles-el-primer-taller-de-huerto-inclusivo-en-el-primer-parque-infantil-y-universal-de-valenci-1>  
Última entrada el 25/04/2023

European learning community for future-proof cities, 2015. *The Paris greening programme*. <https://energy-cities.eu/best-practice/the-paris-greening-programme/#>  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 2.1. Adaptado de *Esquema de tipos de AAUU*, por Cercle, 2021. Web del estudio CERCLE (<http://cercle.es/?project=plan-de-agriculturas-urbanas-de-valencia>)

Figura 2.2. Adaptado de *Azotea del mercado Vall d'Hebron*, Ajuntament de Barcelona (30 de septiembre de 2021). <https://media-edg.barcelona.cat/wp-content/uploads/2021/09/30120904/Teixonera-Mercat-hort-7-280x158.jpg>  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 2.3. Adaptado de *Economía lineal vs circular*, de Andròmines, el 22 de febrero de 2018. Web Andromines (<https://andromines.net/economia-lineal-vs-circular/>).  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 2.4. Adaptado de *Manejo holístico: una revolución del sentido común para regenerar nuestro ambiente (pag 113)*, por Savory, A., Butterfield, J., 2019, Libros CONDOR.

Figura 2.5 Adaptado de *SUMMER IN THE CITY: SEEKING RELIEF FROM URBAN HEAT ISLANDS*, septiembre de 2017. web Bay Area Monitor (<https://bayareamonitor.org/article/summer-in-the-city-seeking-relief-from-urban-heat-islands/>)  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 2.6 Adaptado de *Benefits of green roofs*, 12 de marzo de 2017, web Aathaworld (<https://www.aathaworld.com/single-post/2017/03/12/Why-Green-Roof-is-so-Good>)  
Última entrada el 25/04/2023



Figura 2.7 Adaptado de *Fotos del proyecto Huertocity Valencia*, 26 de mayo de 2015. facebook Huerto City ([https://www.facebook.com/huertocity/photos/pb.100079747661004.-2207520000./1589365838003391/?type=3&locale=es\\_ES](https://www.facebook.com/huertocity/photos/pb.100079747661004.-2207520000./1589365838003391/?type=3&locale=es_ES))

Última entrada el 25/04/2023

Fig 2.8. Adaptado de *Logo del CEMAS*, por CEMAS, 2019, <https://cemas.global/>

Última entrada el 25/04/2023

Fig 2.9. Adaptado de *Logo del Plan de Agriculturas Urbanas*, de Cercle, 2021, web jardins.valencia (<https://jardins.valencia.es/es/contenido/plan-agriculturas-urbanas-valencia>)

Última entrada el 25/04/2023

Fig 2.10. Adaptado de la *Ilustración del Plan de Agriculturas Urbanas*, de Cercle, 2021, web jardins.valencia (<https://jardins.valencia.es/es/contenido/plan-agriculturas-urbanas-valencia>)

Última entrada el 25/04/2023

Fig 2.11. Adaptado de *Logo de la Guia de terrats vius i cobertes verdes*, diciembre de 2015, Ajuntament de Barcelona (<https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/que-fem-i-per-que/ciutat-verda-i-biodiversitat/terrats-vius-i-cobertes-verdes>)

Última entrada el 25/04/2023

Fig 2.12. Adaptado de *Tipus de coberta*, ilustración de la *Guia de Terrats Vius i Cobertes Verdes*, pág. 42, Ajuntament de Barcelona, diciembre de 2015. <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/ca/que-fem-i-per-que/ciutat-verda-i-biodiversitat/terrats-vius-i-cobertes-verdes>

Última entrada el 25/04/2023

Fig 2.13 Adaptado de *Parisculteurs 1. EL BLOG DE LA TABLA* (s.f.). *Parisculteurs repite: 43 nuevos espacios para agricultura urbana en París*. <https://www.elblogdelatabla.com/parisculteurs-repite-43-nuevos-espacios-para-agricultura-urbana-en-paris/>

Última entrada el 25/04/2023

Fig 2.14 Adaptado de *Edificio Poissonniers, Parisculteurs 2. EL BLOG DE LA TABLA* (s.f.). *Parisculteurs repite: 43 nuevos espacios para agricultura urbana en París*. <https://www.elblogdelatabla.com/parisculteurs-repite-43-nuevos-espacios-para-agricultura-urbana-en-paris/>

Última entrada el 25/04/2023

## 3

Serlorenci, M., Coletti, F., Traini, L., & Camporeale, S. (2016). *Il Progetto Domus Tiberiana (Roma)*. Gli approvvigionamenti di laterizi per i cantieri adrianei lungo la Nova Via. *Arqueología De La Arquitectura*, (13), e045. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2016.163>

Última entrada el 25/04/2023

Aguilar-Moreno, D. M. (2007). *Arquitectura azteca*.

Rostworowski, M., (1999). *Historia de los incas*. Lima, Peru: Asociación Editorial Bruño

Liernur, J. F. (2016). Orientalismo y arquitectura moderna: el debate sobre la cubierta plana. *Ra. Revista De Arquitectura*, 12, 61-78. <https://doi.org/10.15581/014.12.4453>

Última entrada el 25/04/2023

Figura 3. Adaptado de *The story of Chaldea from the earliest times to the rise of Assyria*, p. 277, por Ragozin, Z. A., 1889, Kessinger Publishing, LLC. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Babyllons\\_h%C3%A6ngende\\_haver.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Babyllons_h%C3%A6ngende_haver.png)

Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.1 Adaptado de *Así serían los jardines colgantes de babilonia en la actualidad*, por Huguet, G., 2023, National Geographic ([https://historia.nationalgeographic.com.es/a/asi-serian-jardines-colgantes-babilonia-actualidad\\_14213](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/asi-serian-jardines-colgantes-babilonia-actualidad_14213))

Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.2 Adaptado de *Evolución de las cubiertas vegetales*, por Gonzalez Ciller, L. (s.f.). UrbanArbolismo. <https://www.urbanarbolismo.es/blog/evolucion-historica-de-las-cubiertas-vegetales/>

Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.3 Adaptado de *Evolución de las cubiertas vegetales*, por Gonzalez Ciller L. (s.f.). UrbanArbolismo. <https://www.urbanarbolismo.es/blog/evolucion-historica-de-las-cubiertas-vegetales/>

Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.4 Adaptado de *Il Progetto Domus Tiberiana (Roma)*, por Serlorenci, M., Coletti, F., Traini, L., & Camporeale, S. (2016). Gli approvvigionamenti di laterizi per i cantieri adrianei lungo la Nova Via. *Arqueología De La Arquitectura*, (13), e045. <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2016.163>

Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.5 Adaptado de Secciones de la Villa Hennebique, por Gwenaël, D. (1999). *La maison en ciment armé de François Hennebique à Bourg-la-Reine*. Histoire de l'art, N°9-10, 1990. La maison, la ville. pp. 75-87.

Figura 3.6 Adaptado de *Transformación del edificio Mercadona Bravo Murillo, Madrid* (9 de octubre de 2017). Jardines sobre los tejados de Mercadona en Chamberí, elDiario.es. [https://www.eldiario.es/madrid/somos/chamberi/jardines-sobre-los-tejados-de-mercadona-en-chamberi\\_1\\_6407105.html](https://www.eldiario.es/madrid/somos/chamberi/jardines-sobre-los-tejados-de-mercadona-en-chamberi_1_6407105.html)  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.7 Adaptado de *Villa Hennebique*, por Dalbéra, J. P., 19 de septiembre de 2019, Momentum (<https://monumentum.fr/immeuble-dit-villa-tour-hennebique-pa00088085.html>)  
Reproducido de “Vue de la villa Hennebique depuis le sommet du château d'eau,” por J. P. Dalbéra, 2019 (<https://monumentum.fr/monument-historique/pa00088085/bourg-la-reine-immeuble-dit-villa-ou-tour-hennebique>). CC BY-SA 4.0.  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.8 Adaptado de *Edificio Kavanagh*, por Anónimo (s.f.), turismo.buenosaires.gob (<https://turismo.buenosaires.gob.ar/es/otros-establecimientos/edificio-kavanagh>)  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.9 Adaptado de *Las terrazas-jardín de la Casa Figini en Milán. Una reconstrucción del paraíso perdido* (p. 176), por A. Martínez F. Meignen, 16 de abril de 2018, RA. Revista de Arquitectura, Núm. 20 (2018)

Figura 3.10 Adaptado de *Rockefeller Center is the New York restaurant event of the year*, por Moran, K., (12 de diciembre de 2022), TheNewYorkTimes (<https://www.nytimes.com/2022/12/12/dining/rockefeller-center-restaurants.html?searchResultPosition=3>)  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.11 Adaptado de *Unité d'Habitation*, por J. M (s.f.), Pinterest (<https://nl.pinterest.com/pin/386605949266677220/>)  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.12 Adaptado de *Siedlung Halen*, por LovingSwitzerland (23 de enero de 2013), lovingswitzerland (<http://www.lovingswitzerland.com/2013/01/siedlung-halen-atelier5-bern.html>)  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.13 Adaptado de *Habitat 67*, por C. Pueyo (17 de mayo de 2022), adoras (<https://adoras.es/industrializacion-arquitectura/>)

Última entrada el 25/04/2023

Figura 3.14 Adaptado de *Espai Verd*, por The Node Agency (9 de octubre de 2021), FlatMagazine (<https://flatmagazine.es/arquitectura/open-house-valencia-cuenta-atras-para-abrir-ojos-mentes-y-puertas/>)

Última entrada el 25/04/2023

# 4

Figura 4.1 Adaptado de *Agrociudad Gagarine Truillot*, por Archikubik, 2018, archikubik (<https://archikubik.com/es/projets/agrocite-gagarine-truillot/>)

Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.2 Adaptado de *Rosemary's Restaurant*, por V. Rizzo, 2012, Brooklyn Grange Farm (<https://www.brooklyngrangefarm.com/rooftop-farm-edible-gardens/rosemarys>)

Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.3 Adaptado de *Restaurante Bell Book & Candle*, 2010, bbandcnyc (<https://www.bbandcnyc.com/roof-top-garden>)

Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.4 Adaptado de *Machinaka*, por E. Benedicto Justo, 2016, ecoinventos (<https://ecoinventos.com/tokio-transforma-las-azoteas-de-las-estaciones-de-tren-en-huertos-urbanos/>)

Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.5 Adaptado de *Porxos d'en Xifré*, por Estudi MataAlta, 2019. <https://www.mataalta.com/proyectos/carrerllauder1>

Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.6 Adaptado de *Carrer Diputació 294*, por Estudi MataAlta, 2021. <https://www.mataalta.com/proyectos/carrerdiputacio294>

Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.7 Adaptado de *I.E.S. TXURDINAGA BEHEKOA B.H.I.*, por Azoteas Vivas, 2021. <https://azoteas-vivas-com.webnode.es/proyectos/#a1-visita-3-meses-despues-jpg>

Última entrada el 25/04/2023



Figura 4.8 Adaptado de *Terraza del Hotel Wellington*, por Hotel Wellington, 2021, National Geographic ([https://viajes.nationalgeographic.com/es/lifestyle/unico-vinedo-madrid-esta-azotea-este-hotel\\_17213](https://viajes.nationalgeographic.com/es/lifestyle/unico-vinedo-madrid-esta-azotea-este-hotel_17213))  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.9 Adaptado de Huertocity, por Empresa RadioCity, 2014. [https://www.facebook.com/huertocity/?locale=es\\_ES](https://www.facebook.com/huertocity/?locale=es_ES)  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 4.10 Adaptado de *Huerto vecinal en Benimaclet*, por El Poder Del Comensal, 2019, YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=EOmaPB4ZOyo>)  
Última entrada el 25/04/2023

**6** O.Ernst y G. Siri Prieto (s.f.), LOCAL, P. A. N. G. Y. Pérdida de calidad del suelo como factor limitante del rendimiento en el largo plazo.

Peres, F., Costa, J., Meneses, K., Lerner, R., & Claudio, L. (2007). El uso de pesticidas en la agricultura y la salud del trabajador rural en Brasil. *Ciencia & Trabajo*, 9(26), 158-163.

Martínez Vidal, J., González-Rodríguez, M., Belmonte Vega, A., & Garrido Frenich, A. (2005). Estudio de la contaminación por pesticidas en aguas ambientales de la provincia de Almería: . *Ecosistemas*, 13(3). Recuperado a partir de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/197>  
Última entrada el 25/04/2023

Dirección General de Gestión del Agua y Zonas Verdes, 2018. *Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres*. <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Agua/SUDS-sistemas-urbanos-de-drenaje-sostenible/?vgnnextoid=05ae02fc13557610VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=63d0e0f6fdc4f510VgnVCM2000001f4a900aRCRD>  
Última entrada el 25/04/2023

R. C. Ennis (28 de octubre de 2019), *Una aproximación a la pérdida y desperdicio de alimentos a partir de la producción del Cinturón Hortícola Platense*. Universidad Nacional de La Plata. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1767/te.1767.pdf>  
Última entrada el 25/04/2023

Figura 6.1 Adaptado de *Agricultura urbana en azoteas mediante cajas de cultivo*, por Bahadursingh, N., (s.f.), *Cream of the Crop: 8 Architecture Firms Leading the Urban Farming Revolution*, Web Architizer (<https://architizer.com/blog/inspiration/collections/future-of-architecture-urban-farming/>)

Última entrada el 25/04/2023

Figura 6.2 Adaptado de *Future of Urban Agriculture in Romainville*, por Ilimelgo (31 de enero de 2022), Archdaily (<https://www.archdaily.com/tag/ilimelgo>)

Última entrada el 25/04/2023









**ANEXO: PROGRESO DEL HUERTO Y CONSIDERACIONES FINALES**



## ANEXO I

Con respecto al progreso del proyecto de huerto comenzado en mi azotea, me gustaría completar la información aportada con algún aprendizaje tras haber adquirido algo de experiencia.

### -La ubicación elegida:

Tras dos meses de crecimiento con un rango de horas de sol aproximado de 8:00 a.m. hasta las 14:00, finalmente pude observar que prácticamente todas las plantas requerían de más horas de sol. Esto se aprecia en que el crecimiento se ralentiza drásticamente y las hojas y tallos se ven más endebles. Si en dos o tres semanas no se ha observado crecimiento notable, es probable que se trate de falta de sol o de un abonado insuficiente. A partir de la tercera semana de junio, decidí cambiar las plantas a una zona en la que sí que recibían sol prácticamente todo el día y los resultados se han hecho notar. Si volviera a comenzar el proyecto, no dudaría en situar las plantas directamente en la zona que más horas de luz reciba, priorizando siempre el sol de mañana.

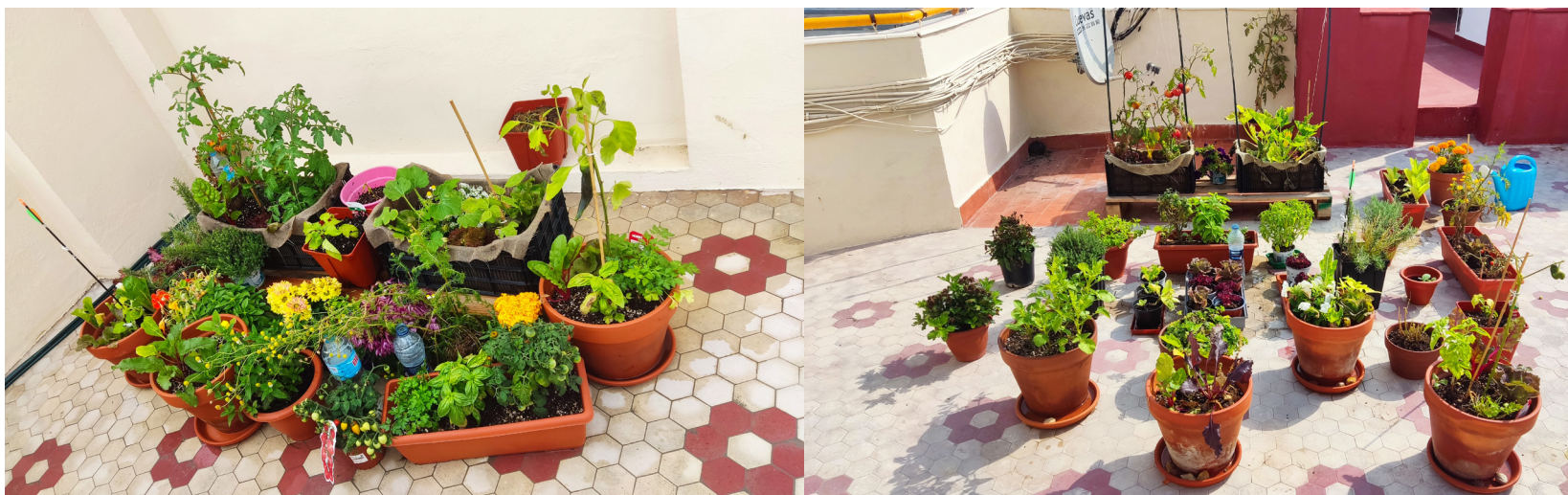


Imagen izquierda: inicios del huerto, día 26 de mayo.

Imagen derecha: progreso, día 5 de julio.

Tras reubicar el huerto, también opté por espaciar las macetas, cosa que también ha favorecido el sol y la ventilación necesarias. Es apreciable también cómo en la imagen derecha hay más macetas, lo que se debe a que, a medida que el huerto avanzaba, me decidí ampliar el número de especies, lo que también propició la aparición de especies de insectos, creando mayor diversidad y menos plagas.



### -El riego:

Tras corroborar que nuestras macetas cuentan con un buen drenaje, recomiendo regar, en la medida de lo posible (con las cajas de cultivo no es factible), llenando lo máximo posible el plato de la maceta y, tras pasados 10 minutos, si se observa que el contenido ha bajado completamente, volver a llenar el plato y comprobar. Repetir el proceso hasta que quede un remanente de agua y retirar ese exceso, evitar a toda costa encharcamientos. Si el drenaje está asegurado, el riego en exceso no será dañino.

En las macetas sin plato o demasiado grandes para este método, simplemente regar con una regadera o botella de agua, echando el agua en el sustrato, evitando mojar hojas y tallos, ya que esto fomenta en gran medida la aparición de daños por hongos, enfermedades como el oídio o quemaduras solares por el "efecto lupa".

Otra consideración importante es saber cuándo regar, ya que se ha de evitar que el sustrato quede excesivamente mojado en horas en las que no haya calor. Es recomendable un riego matutino, sobre todo en verano, antes de las horas de máximo calor (de 6:00 a.m. a 11:00 a.m.). Si el día se prevé que vaya a ser excesivamente caluroso, se puede volver a regar después del mediodía, pero nunca más allá de las 18:00.

### -El abonado:

Personalmente, el método utilizado ha sido combinar el hummus de lombriz a razón de un puñado por planta, aplicar un riego rutinario solamente con agua y, pasados unos 15 minutos, aplicar finalmente otro riego de la misma manera pero con la cantidad de fertilizante hidrosoluble "Flortis, energy rosso" recomendada por el fabricante (1 cucharada por cada 5L de agua).

El abonado se ha realizado de la siguiente manera:

- El primer mes solamente un abonado tras el trasplante.
- El segundo mes se comenzó a abonar cada 10 días o dos semanas.
- A partir de este tiempo, se continuó con ese ritmo de abonado y los resultados están siendo muy positivos.





#### -Especies por maceta:

En general, considero que puse en todas las macetas demasiadas especies, es importante dar el espacio necesario a cada planta, ya que, aunque eligiendo bien las especies, no existe la competencia por los nutrientes, sí que existe la competencia por el espacio y los rayos de sol.

En general, se ha de intentar que todas las especies que situemos cuenten con la máxima cantidad de horas de sol. Algo que haría distinto, sería rellenar aún más las cajas de cultivo para que las partes más altas de los laterales no tapen tanto el sol incidente, ya que las plantas que situé en las esquinas (lechugas y acelgas), no reciben bien el sol y se espigan, creciendo más de lo necesario hacia arriba y, finalmente, muriendo por falta de sol y energía.

Especies como las lechugas funcionan mejor junto con cultivos bajos o incluso en una maceta con bastante espacio, ya que precisan de sol abundante y directo.

También considero que, para que las plantas tengan un desarrollo favorable, se ha de conseguir como mínimo, 25 cm de profundidad de sustrato. En las cajas de cultivo cuento con 20 cm, con esta profundidad se puede lograr la obtención de fruto, pero se nota, conforme avanza el huerto, que falta algo de suelo para un crecimiento mejor.





#### -Cuidados generales y cosechas:

Cada planta es un mundo. Cada especie tiene sus características y es importante conocer bien las necesidades de estas. Para ello, he ido recabando información de diversas fuentes (principalmente los canales de YouTube mencionados) y, tras un proceso lento a base de observación constante, prueba y error, finalmente es posible conocer lo que cada planta requiere. Este aprendizaje lleva tiempo y se le ha de dedicar gran interés.

Esto se hace todavía más presente a la hora de recoger los frutos obtenidos, ya que se ha de conocer el momento y la manera para realizar la colecta. Cada fruto tiene su método, por ejemplo, los tomates se cosechan cuando a simple vista su color es el idóneo y están blandos al apretarlos levemente, o la lechuga se va recogiendo paulatinamente, quitando las hojas exteriores cuando hayan alcanzado un tamaño decente y se requiera consumirlas próximamente.





