



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escola Politècnica Superior de Gandia

ESTRATÈGIES D'EDUCACIÓ AMBIENTAL EN LA  
PREVENCIÓ I CONTROL DE PLAGUES: IMPLICACIONS  
PER A LA SEGURETAT ALIMENTÀRIA

Treball Fi de Grau

Grau en Ciències Ambientals

AUTOR/A: Carrillo Oltra, Mònica

Tutor/a: García Ribes, Víctor

CURS ACADÈMIC: 2023/2024

## **RESUM**

Aquest treball està enfocat en la creació d'estratègies i mètodes destinats a prevenir i controlar la presència de plagues que poden sorgir en els diferents establiments de la indústria alimentària. La seua importància radica en què aquestes estratègies estan directament vinculades amb la consciència i l'educació ambiental, és a dir, en implementar mesures que fomenten una major comprensió dels factors ambientals i el seu impacte en la proliferació de plagues. El treball es centra en erradicar els problemes relacionats amb aquestes plagues, i també, en promoure pràctiques adequades per tal de garantir la seguretat alimentària en els establiments alimentaris.

## **PARAULES CLAU**

Plagues, indústria alimentària, estratègies, insectes, seguretat alimentària.

**ABSTRACT**

This work is focused on the creation of strategies and methods aimed at preventing and controlling the presence of pests that may arise in various establishments within the food industry. Its importance lies in the fact that these strategies are directly linked to environmental awareness and education, that is, in implementing measures that promote a greater understanding of environmental factors and their impact on pest proliferation. The work focuses on eradicating problems related to these pests, as well as promoting appropriate practices to ensure food safety in food establishments.

**KEYWORDS**

Pests, food industry, strategies, insects, food safety.

# ACRÒNIMS:

- AENOR: Associació Espanyola de Normalització i Certificació
- AESAN: Agència Espanyola de Seguretat Alimentària i Nutrició
- APPCC: Anàlisi de Perills i Punts de Control Crítics
- BRC: British Retail Consortium, Consorci Minorista Britànic
- CEN/CENELEC: Comité Europeu de Normalització Electrotècnica
- DDT: Dicloro Difenil Tricloroetà
- ECHA: Agència Europea de Substàncies i Mescles Químiques
- GFSI: Global Food Safety Initiative, Iniciativa Mundial de Seguretat Alimentària
- GIP: Gestión Integrada de Plagues
- IA: Intel·ligència Artificial
- IEQFB: Institut Europeu de Química, Física i Biologia
- IFS: International Food Standard, Estàndard Alimentari Internacional
- IoT: Internet of Things
- ODS: Objectius de Desenvolupament Sostenible
- OMS: Organització Mundial de la Salut
- ROESB: Registre Oficial d'Establiments i Serveis Biocides
- ROPO: Registre Oficial de Productors i Operadors de mitjans de defensa fitosanitària
- TFG: Treball Final de Grau
- UCI: Unitats de Cuidats Intensius
- UNE: Una Norma Espanyola (AENOR)

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ .....	1
2. OBJECTIUS .....	3
3. MARC TEÒRIC I CONCEPTUAL .....	4
3.1. Normativa relacionada amb les plagues i el sector alimentari .....	4
3.2. Principals plagues .....	7
4. METODOLOGIA.....	13
5. TÈCNiques PREVENTIVES I DE CONTROL DE PLAGUES .....	14
5.1. Mètodes preventius .....	14
5.2. Mètodes de control .....	15
5.2.1 Mètodes físics .....	16
5.2.2 Mètodes químics .....	16
5.2.3 Mètodes biològics .....	19
6. VALORACIONS DELS ACTORS DEL SECTOR ALIMENTARI .....	20
7. INCIDENTS DE PLAGUES EN ESTABLIMENTS ALIMENTARIS .....	23
8. ESTRATÈGIES DE CONSCIENCIACIÓ AMBIENTAL: UNITAT DIDÀCTICA PER A LA FORMACIÓ EN GESTIÓ I PREVENCIÓ DE PLAGUES .....	27
9. CONCLUSIONS .....	31
10. BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXE I. RELACIÓ AMB ELS ODS.....	36

# 1. INTRODUCCIÓ

El control de plagues als establiments alimentaris és una tasca complexa i a la vegada molt important de combatre. Siga per l'erradicació dels múltiples problemes de salut que això pot comportar, per la mala imatge que deixa sobre l'establiment o pels problemes d'epidèmies o altres catàstrofes que podria desenvolupar, s'ha de tenir en compte i donar-li la importància que mereix. És per això, que l'educació ambiental té un paper fonamental per a conscienciar, educar i dur a terme bones pràctiques i les eines necessàries per a que aquests fenòmens d'insalubritat als establiments de la indústria alimentària no es desenvolupen.

**Imatge 1.-** *Plagues en els establiments alimentaris*



**Font:** *Alfapest*

És fonamental comprendre que el maneig de plagues en els establiments de la indústria alimentària constitueix un desafiament crucial. Aquesta problemàtica, tot i ser habitual, requereix de l'aplicació de coneixements específics i la disposició dels recursos necessaris per a combatre-la amb eficàcia. La millora de la seguretat alimentària emergeix com un objectiu prioritzat, donat que això implica la prevenció de possibles malalties derivades de la contaminació de productes.

**Imatge 2.-** *Evolució de l'agricultura*



**Fonts:** *Blog de alimentos – Agriculture and Natural Resources Blogs*

L'evolució de l'agricultura des de les societats nòmades fins a les comunitats sedentàries ha estat marcada per diverses innovacions. Aquestes inclouen l'aparició d'eines agrícoles primitives i el desenvolupament de tècniques d'irrigació més avançades. L'ús de metalls va representar un pas important, i durant l'edat mitjana es van introduir pràctiques com l'ús d'animals de tir.

En l'edat moderna, l'ús d'abonaments químics i pesticides va tenir un impacte significatiu, amb conseqüències mediambientals notables a causa de l'augment de la demanda de producció. Així doncs, la comprensió de la complexitat dels reptes actuals en l'agricultura i la indústria alimentària, juntament amb la capacitat d'adaptació a les noves tecnologies i la implementació de pràctiques sostenibles, són fonamentals per a assegurar la salut pública i la viabilitat dels sistemes contemporanis. Per tant, s'ha observat com el sector alimentari ha experimentat canvis de rellevància en els darrers temps, els quals han configurat un problema dinàmic i complex.

L'evolució de la producció agrícola, si bé ha portat progressos, també ha provocat un notable augment en la proliferació de plagues i malalties, acompanyat de l'increment de l'ús de productes fitosanitaris per combatre-les. Tot i la seua eficàcia, aquests productes poden generar conseqüències negatives, com els efectes sobre la salut pública. És imperatiu considerar el cost econòmic associat a la producció dels ingredients actius presents en aquests productes fitosanitaris, ja que aquests poden representar una despesa significativa per a les empreses del sector alimentari. Així mateix, és rellevant analitzar les implicacions en termes de salut pública, ja que els residus de plaguicides poden afectar la seguretat alimentària i generar preocupacions entre els consumidors. A més, les plagues també han evolucionat al llarg del temps, adaptant-se als canvis ambientals i als mètodes de control. En l'actualitat, la seua presència és més persistent, generant desafiaments addicionals per als actors del sector alimentari.

Els plaguicides, utilitzats per combatre les plagues, poden presentar riscos com la bioacumulació i la toxicitat, amb impactes negatius en els ecosistemes i la salut humana. Aquest fet va quedar demostrat en el cas del DDT (diclorodifeniltricloroetà), l'ús del qual està prohibit en molts països, incloent Espanya des de l'any 1973, a causa de les seues conseqüències adverses, com irritació ocular o efectes més greus que poden afectar diversos òrgans i fins i tot provocar la formació de càncer i tumors. L'ús excessiu de plaguicides pot contribuir al desenvolupament de resistència en les plagues, minvant la seua eficàcia a llarg termini i posant en perill la seguretat alimentària. En aquest context, els biopesticides (pesticides d'origen animal, vegetal o microbià) emergeixen com una alternativa prometedora i sostenible, presentant una menor toxicitat i una major especificitat en el seu objectiu d'acció. Malgrat això, cal ser conscients que no sempre obtenen els resultats desitjats. A més dels impactes en la producció d'aliments, la presència de plagues pot provocar problemes directes en els aliments mateixos, augmentant el risc de contaminació i transmissió de malalties d'origen alimentari, posant en perill la salut dels consumidors. Per tant, és crucial implementar un control de plagues efectiu dins del sector alimentari, no només per evitar pèrdues econòmiques significatives, sinó també per garantir la seguretat alimentària i la sostenibilitat del sistema alimentari global.

En conclusió, el que es pretén es divulgar diverses estratègies disponibles per previndre la proliferació de plagues en els establiments del sector alimentari, contribuint a millorar la seguretat alimentària i la sostenibilitat del sistema alimentari global.

## 2. OBJECTIUS

L'objectiu general d'aquest treball és **establir estratègies de gestió mitjançant l'educació ambiental per a que els establiments del sector alimentari prioritzin els mètodes preventius front els mètodes de control de plagues.**

De l'objectiu principal se'n deriven aquests **objectius secundaris**:

- Ajudar als establiments del sector alimentari a adoptar els principis i objectius del Reglament (CE) N.º 852/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris, mitjançant la comprensió d'aquesta regulació.
- Definir estratègies per garantir la seguretat alimentària dels productes i establiments del sector alimentari.
- Educar als integrants del sector alimentari, a través de l'educació ambiental, perquè prenguen consciència de l'existència de pràctiques més sostenibles per previndre l'aparició de plagues.



### 3. MARC TEÒRIC I CONCEPTUAL

#### 3.1. Normativa relacionada amb les plagues i el sector alimentari

– **Reglament (CE) 852/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris.**

Aquesta normativa crea un marc per assegurar la seguretat alimentària mitjançant la higiene adequada dels productes a la Unió Europea. El seu objectiu principal és protegir la salut pública mitjançant la implantació de mesures preventives i pràctiques d'higiene al llarg de tota la cadena alimentària, des de la producció primària fins a la venda al consumidor; buscant així, garantir un alt nivell de protecció als consumidors davant dels riscos alimentaris. La normativa s'adreça a tots els operadors d'empreses alimentàries, inclosos aquells que operen en locals ambulants o provisionals, habitatges privats on es preparen aliments per al mercat, i operadors de màquines expenedores.

Entre els aspectes rellevants d'aquest Reglament, s'han destacat la higiene dels locals i equips, que han de mantenir-se en bon estat, ser fàcils de netejar i desinfectar, i dissenyar-se per minimitzar el risc de contaminació; el transport d'aliments, el qual deu realitzar-se en vehicles i contenidors nets, que faciliten la neteja i eviten la contaminació creuada; implementar mesures adequades per a l'eliminació ràpida i segura de residus alimentaris, evitant acumulacions i possibles contaminacions; i l'establiment de procediments efectius per previndre la infestació de plagues i l'accés d'animals domèstics a àrees de manipulació d'aliments, entre altres punts.

Especialment, aquests elements o accions s'han ressaltat per la seua vinculació directa amb les plagues. Amb la implementació d'aquests aspectes, resulta més difícil que les plagues ingressen als establiments del sector alimentari. La higiene dels locals i dels equips, així com el transport d'aliments en vehicles i contenidors nets, redueix considerablement la probabilitat que les plagues siguin introduïdes als establiments, degut a la neteja i revisió d'aquests. La implementació de mesures per eliminar els residus alimentaris assegura que les plagues no disposen de font d'alimentació, i per tant, no s'estableixen. A més, sobre totes aquestes, establir procediments efectius per previndre la infestació de plagues és de vital importància.

– **Real Decret 1021/2022, de 13 de desembre, pel que es regulen determinats requisits en matèria d'higiene de la producció i comercialització dels productes alimentaris en establiments de comerç al detall.**

L'objectiu principal d'aquest Real Decret és regular certs requisits relacionats amb la higiene en la producció i comercialització de productes alimentaris en establiments de comerç al detall. Aquest decret té com a propòsit garantir la seguretat alimentària i la protecció de la salut pública en establir normes específiques que han de complir els establiments de venda minorista. A més, s'adreça a tots els establiments del comerç al detall que venen productes alimentaris, la qual cosa inclou supermercats, tendes de convivència, mercats, entre d'altres.

En relació amb les plagues, el Real Decret estableix mesures específiques per prevenir i controlar la presència de plagues en els establiments de venda minorista. Això pot incloure la implementació de sistemes de control de plagues, la capacitat del personal en pràctiques d'higiene i manipulació d'aliments per prevenir la proliferació de plagues, així com l'aplicació de mesures correctives en cas de detecció de plagues.

A més, el decret estableix requisits específics quant a la neteja i desinfecció de les instal·lacions per evitar l'atracció i proliferació de plagues, així com l'obligació de portar registres de les mesures preses per prevenir i controlar-les.

#### **Norma IFS (International Food Standard)**

La norma IFS és un estàndard de qualitat de referència, d'aplicació voluntària fins l'1 de gener de 2024, que passa a ser obligatòria per a totes les empreses certificades, la qual assegura la seguretat alimentària dels aliments en implementar-la. Aquesta norma forma part de la GFSI (Global Food Safety Initiative, Iniciativa Mundial de Seguretat Alimentària), creada l'any 2000 en resposta a una sèrie de crisis de seguretat alimentària. La norma IFS compta amb la certificació IFS, que s'obté quan les empreses implementen els requisits establerts a la norma i superen les auditories de certificació necessàries. Aquesta certificació avala que l'empresa segueix processos per garantir la seguretat alimentària i la qualitat dels aliments.

Dins d'aquest marc normatiu, s'inclouen disposicions per a una gestió adequada de les plagues en els establiments alimentaris. Per exemple, l'article 4.9 sobre locals de producció i emmagatzematge ofereix directrius per al disseny de superfícies com el sòl, els sostres o les finestres, amb l'objectiu de prevenir la presència de plagues. A més, altres articles com el 4.15 sobre transport fan referència a l'adequació de les àrees de càrrega i descàrrega per garantir que les plagues no puguin entrar.

#### **Norma BRC (British Retail Consortium)**

La norma BRC és un altre estàndard de referència, amb caràcter obligatori des de febrer de 2021 per a les empreses certificades en seguretat alimentària, embalatge o emmagatzematge i distribució que es troben dins del programa d'auditories anunciades. Aquesta norma que també forma part de la GFSI, té com a objectiu principal establir protocols exhaustius de qualitat i seguretat alimentària amb una doble finalitat: garantir el compliment dels proveïdors, i proporcionar una eina efectiva per assegurar la seguretat i la qualitat dels productes que arriben als consumidors.

A la versió 9 d'aquesta norma, la versió més recent, es destaquen diversos punts i articles que aborden la gestió de plagues en els establiments alimentaris. En l'article 2.2 sobre el Programa de prerequisits, es detallen les condicions que els establiments han de complir per crear un entorn apropiat, incloent-hi la gestió de plagues com un aspecte clau. Altres articles, com el punt 4.4 sobre l'estructura de l'edifici i les zones de manipulació, processament, envasament i emmagatzematge, es desglossen en clàusules específiques per definir les característiques que han de tenir les diferents àrees dels establiments per evitar l'entrada i la propagació de plagues. A mode d'exemple, a la clàusula 4.4.7 s'estableix que: 'Quan existisca un risc per al producte, les finestres i els sostres de vidre dissenyats per a ventilació s'han de protegir adequadament per evitar l'entrada de plagues'.

## – **Norma UNE-EN 16636: Serveis de gestió de plagues. Requisits i competències**

Les disposicions UNE (Unes Normes Espanyoles) també supervisen la gestió de les invasions de plagues. En aquest context, s'esmenta aquesta per ajustar-se al contingut del treball. Aquesta regulació constitueix un marc voluntari de referència, tal com ho estableix l'Organisme de Normalització Espanyola. En el cas de que les Autoritats Reglamentàries ho decidisquen, el seu contingut total o parcial pot convertir-se en d'obligat compliment.

Segons les directives del Reglament Intern del CEN/CENELEC (Comité Europeu de Normalització Electrotècnica, el qual és responsable de les normes relatives als productes elèctrics i electrònics a Europa), Espanya està obligada a integrar aquesta normativa europea de normalització. Aquesta normativa específica del continent, estableix els criteris per als serveis de gestió de plagues i les habilitats necessàries que els professionals d'aquest sector (particularment en el camp alimentari) han de reunir per salvaguardar la seguretat pública, els béns i el medi ambient. A més, es d'aplicació per a tots els responsables de prestar serveis de gestió de plagues que realitzen avaluacions, recomanen i implementen procediments de control i prevenció.

Els requisits establerts es conceben per aplicar-se a qualsevol proveïdor de serveis, l'activitat del qual es trobe dins d'aquest àmbit, incloent-hi l'ús de mètodes físics, biològics o químics adients contra les invasions de plagues. Per altra banda, aquesta norma no s'aplica a la prestació de serveis en el camp de la protecció dels cultius, ni a les tasques rutinàries de neteja o desinfecció en els serveis de neteja convencionals.

Degut a l'existència de diverses normatives i regulacions destinades a combatre la presència i proliferació de plagues en els establiments alimentaris, es posa de manifest la problemàtica actual i la necessitat d'identificar solucions efectives per a erradicar-la.

## 3.2. Principals plagues

El terme “plaga” compta amb diverses definicions, totes elles similars entre sí. La Norma UNE-EN 16636:2015 Serveis i gestió de plagues. Requisits i competències, publicada per AENOR (Associació Espanyola de Normalització i Certificació) ho descriu com *“l’organisme que té un efecte danyí per a l’ésser humà, les seues activitats, els béns o producte que utilitza o produeix, o la presència del qual siga indesitjable o perjudicial per als animals o el medi ambient”*. Aquesta definició aborda la rellevància de les plagues en l’entorn on viu l’ésser humà. És especialment rellevant gestionar de manera adequada les plagues en la indústria alimentària, ja que la seua presència constitueix una preocupació persistent i un repte substancial per a la seguretat i la qualitat dels aliments.

En el sector alimentari, els impactes negatius relacionats amb les plagues poden incloure (*Eco-control, 2018*):

1. La possible transmissió de malalties a través dels aliments contaminats per vectors com els dípters, que poden ser portadors de malalties com la salmonel·losi.
2. Les pèrdues econòmiques resultants. Sovint, les plagues causen danys significatius als aliments. Per exemple, els rosegadors poden malbaratar aliments durant la producció, transport i emmagatzematge, superant en molts casos el volum d’aliments que consumeixen. S’estima que aquestes pèrdues poden arribar fins al 55% de la producció en certes regions.
3. L’afectació de la reputació i la confiança del consumidor cap a les empreses. En un entorn competitiu on la higiene alimentària és cada vegada més important, la presència de plagues en qualsevol punt de la cadena alimentària pot ser percebuda pels clients com a falta de neteja i qualitat, la qual cosa afecta negativament la imatge de l’empresa.

L’indicador que s’utilitza per determinar el grau de dany causat per les plagues és conegut com Umbral de Tolerància. Aquest terme es defineix, segons el Ministeri d’Agricultura, Pesca i Alimentació com *“el nivell de població que, al sobrepassar-se, requereix d’una intervenció limitant”*.

Donada la diversitat de possibles plagues animals, es mencionen les més rellevants que poden trobar-se als establiments del sector alimentari, com son rosegadors, artròpodes, aus i microorganismes.

## ROSEGADORS

(Valera, 2022)

Els rosegadors, mamífers vertebrats i dotats de dentadura, mostren una notable grandària (les rates destaquen pel seu major tamany en comparació amb els ratolins). Aquests animals poden ser identificats per les seues marques de rosegades i les empremtes que deixen al seu pas. A més, el seu cos està cobert de pèl, la qual cosa incrementa la probabilitat que microorganismes paràsits i residus de brutícia s'adhereixin al seu pelatge. Són vivípars i es reproduïxen a un ritme accelerat. Així mateix, posseeixen sentits especialment desenvolupats, com el gust, l'olfacte i l'audició (d'ahí que siguin capaços de detectar estímuls abans que les persones que els envolten). Per això, cal ser coneixedors de que són una amenaça important per a la indústria alimentària. Aquests animals poden introduir-se als magatzems i àrees de producció en busca d'aliments i refugi, causant danys a les estructures i equips, així com contaminació amb la seua orina, femtes i pèls. La seua presència també pot provocar el tancament temporal de les instal·lacions i la pèrdua de clients a causa de preocupacions sobre la seguretat dels productes. Hi ha tres espècies de rosegadors que abunden al nostre voltant: ***Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* i *Mus musculus***.

Imatge 3.- *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* i *Mus musculus*.



Fonts: (Garay, 2019; C. Pradera 10-2016; iNaturalistEc)

## ARTRÒPODES

(Ecologiaverde, 2024)

Entre les plagues més comunes que afecten a la indústria alimentària es troben els artròpodes, que poden ingressar a les instal·lacions de processament a través de matèries primes contaminades, embalatges o fins i tot el transport. Entre ells, les paneroles, mosques, mosquits, papallones i escarabats són els més problemàtics, ja que poden contaminar els aliments amb els seus excrements, saliva, pèls o cossos morts; i també transmetre patògens perillosos. A diferència dels rosegadors, els artròpodes són invertebrats que posseeixen un esquelet extern compost principalment de quitina i potes articulades. Es presenten en una gamma de mides, des de diminuts com els àcars (dificultant la seua detecció a simple vista); fins a altres més grans i fàcilment visibles, com algunes espècies de paneroles i mosques.

Pel que fa a la seua reproducció i desenvolupament, es reproduïxen mitjançant ous i experimenten un creixement interromput, caracteritzat per mudes periòdiques, travessant diferents etapes conegudes com a metamorfosi.

A causa de la diversitat d'artròpodes existents, es farà referència als que es troben amb més freqüència en els establiments alimentaris:

- **Blattoideos (paneroles/cuques)**

Disposen d'una ampla diversitat d'espècies. S'adapten de manera eficient a una varietat d'hàbitats, tendint a elegir aquells amb una abundant disponibilitat d'aliments. Tenen una dieta omnívora, amb una preferència pels aliments humans i els residus. El seu cicle de vida abraça una metamorfosi simple o incompleta, que passa per les etapes d'ou, nimfa i adult. Només són capaços de reproduir-se en l'etapa adulta, en la qual també desenvolupen ales. Són una de les plagues més difícils de controlar a causa de la seua capacitat per adaptar-se a una varietat d'entorns i la seua resistència a molts mètodes d'extermini. Entre les espècies del nostre voltant, s'han elegit tres: **Blatella germànica**, **Periplaneta americana** i **Blatta orientalis**.

**Imatge 4.-** *Blatella germànica*, *Periplaneta americana* i *Blatta orientalis*



**Fonts:** (Higiene ambiental, 2021; Higiene ambiental, 2018; Rorabaugh,2016)

- **Dípters (mosques)**

Els dípters són insectes amb dos parells d'ales, essent les davanteres membranoses i funcionals per a volar; mentre que les posteriors s'han reduït a "halteris" que estableixen el vol. Aquest ordre inclou mosques i mosquits, que es troben en entorns bruts com abocadors i clavegueres, alimentant-se de matèria en descomposició, inclosa la matèria fecal. Són portadors de gèrmens patògens, que recullen del seu entorn i transmeten als aliments i superfícies, causant contaminació directa i creuada.

La transmissió de patògens és preocupant, especialment des de les femtes als aliments. Les mosques passen per una metamorfosi completa, des d'ou fins a adult, amb una vida mitjana d'un mes. Entre les mosques, solen destacar les següents: **Fania canicularis**, **Sarcophaga carnaria** i **Calliphora vicina**.

**Imatge 5.-** *Fania canicularis*, *Sarcophaga carnaria* i *Calliphora vicina*



**Fonts:** (desinsectador, 2019; desinsectador, 2019; desinsectador, 2012)

- **Himenòpters (formigues)**

(NaturalistaCO)

L'ordre dels himenòpters inclou no solament les formigues, sinó també altres insectes com ara abelles i vespes. Les formigues són insectes gregaris que viuen en colònies organitzades per castes, com la reina i les obreres. La seua alimentació es basa en la trofalàxia, on les obreres regurgiten aliments per alimentar a altres formigues o larves. Morfològicament, destaquen per la seua marcada cintura, antenes acoblades i mandíbules fortes. Encara que aparentment no tenen ales, les castes reproductores sí les tenen. El cicle de vida inclou una metamorfosi completa, on la reina fon la colònia i les obreres s'encarreguen del treball i l'alimentació. En la indústria alimentària, les formigues són considerades una plaga, ja que la seua presència pot contaminar els aliments i danyar la imatge de l'establiment.

D'entre aquestes, es poden destacar les següents, per ser les més freqüentades al sector alimentari: ***Lasius niger*, *Monomorium pharaonis* i *Linepithema humile***.

**Imatge 6.-** *Lasius niger*, *Monomorium pharaonis* i *Linepithema humile*



**Fons:** (anthouse, sense data; Bichos Control de Plagas, 2024; NaturalistaCO, sense data)

- **Lepidòpters (arnes)**

(Rothschuh, 2023)

Els insectes d'aquest ordre inclouen espècies tan conegudes com les arnes o les papallones. Les famílies pertanyents a aquest ordre tenen en comú la presència de dos parells d'ales membranoses cobertes d'escates aplanades en la seua fase adulta. Durant la seua fase larval, coneguda com a eruga, es troben a la fase més perjudicial, amb una càpsula cefàlica ben esclerosada i una boca capaç d'atacar grans aliments.

La pupa, que és la fase immediata a l'eclosió de l'adult, també coneguda com a crisàlide, és immòbil i la seua estructura interior reflecteix la del futur adult.

En el sector alimentari, les espècies de lepidòpters que actuen com a plagues solen fer-ho quan els aliments estan emmagatzemats. Aquestes poden produir dos tipus de danys: els directes que ocorren en consumir el producte, normalment no són els més importants, i els indirectes, causats per l'activitat dels lepidòpters amb presència d'excrements, exemplars morts, etc.

Entre les espècies de lepidòpters, poden destacar-se les següents: ***Ephestia kuehniella* i *Plodia interpunctella***.



**Imatge 7.-** *Ephestia kuehniella* i *Plodia interpunctella*



**Fonts:** (Wikipedia, 2023; Desur, 2016)

○ **Coleòpters (escarabats)**

Els coleòpters, coneguts com escarabats, conformen l'ordre d'insectes més divers, amb gairebé 400.000 espècies descrites. Tenen una ampla varietat de formes i mides que poden variar entre els 3 mm fins als 20 cm. Es caracteritzen morfològicament per tenir metamorfosi completa, amb fases d'ou, larva, pupa i adult, on les etapes pre-adultes són molt diferents a la fase adulta. El seu cap està protegit dins d'una càpsula cefàlica i tenen un aparell bucal mastegador. Les espècies que poden trobar-se als establiments alimentaris són: **Tribolium castaneum** i **Trogoderma granarium**.

**Imatge 8.-** *Tribolium castaneum* i *Trogoderma granarium*



**Fonts:** (higiene ambiental, 2023; higiene ambiental, 2021)

**AUS**

Les aus, com les gavines i els coloms, també poden convertir-se en plagues a la indústria alimentària, especialment en àrees de processament a l'aire lliure o en instal·lacions amb sostres oberts. Aquestes aus poden contaminar els aliments amb els seus excrements, plomes i altres deixalles, a més de representar un risc de lesions per als treballadors i danys en la infraestructura.

**Imatge 9.-** Gavines i coloms



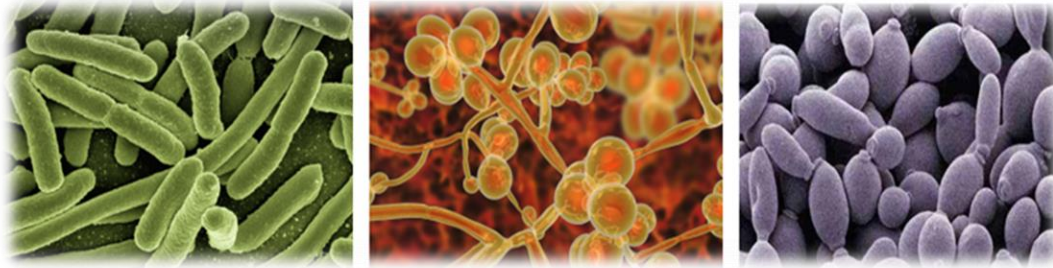
**Fonts:** (Control Ardeca, sense data; Escuder,2023)



## **MICROORGANISMES**

Finalment, els microorganismes com bacteris, fongs i llevats també es poden considerar plagues a la indústria alimentària, ja que poden créixer i proliferar en condicions favorables, com aliments mal emmagatzemats o processats. Aquests microorganismes poden causar deteriorament dels aliments, produir toxines perilloses i desencadenar brots de malalties transmeses pels aliments si no es controlen adequadament.

*Imatge 10.- Bacteris, fongs i llevats*



*Fonts: (Enciclopèdia.cat, sense data; National Geographic, 2023; LaConca5.1, 2023)*

## 4. METODOLOGIA

Aquest enfocament metodològic ha estat essencial per completar la informació i proporcionar un marc legal i normatiu sòlid a l'estudi. La combinació de dues eines metodològiques basades en la metodologia qualitativa, com són l'anàlisi de documents i les entrevistes, ha permès una comprensió integral del control de plagues en els establiments alimentaris, integrant tant les experiències pràctiques com el context normatiu.

D'una banda, l'anàlisi de documents s'ha centrat en la cerca de fonts d'informació normatives, així com en pàgines web d'empreses de control de plagues, seccions i articles de blogs del sector alimentari i guies d'Anàlisi de Perills i Punts de Control Crítics (APPCC). D'altra banda, s'han realitzat entrevistes semi-estructurades a diversos actors clau relacionats amb la temàtica del treball final de grau (TFG) per tal de comprendre les diferents percepcions i experiències dels participants d'una manera contextualitzada, aquestes han estat gravades i posteriorment transcrites. Entre aquests entrevistats es troben la cap d'inspectors de sanitat pública de Gandia, el cap tècnic i administrador d'ICSAM (empresa dedicada al control de plagues i sanitat ambiental) i diverses propietàries, responsables i treballadors d'establiments alimentaris.

## 5. TÈCNIQUES PREVENTIVES I DE CONTROL DE PLAGUES

És vital reconèixer la importància de la implementació de tècniques preventives i de control de plagues. Aquestes no només representen una molèstia i una preocupació per als individus i les comunitats, sinó que també poden tenir un impacte significatiu en la salut pública, l'economia i l'ecosistema en general.

A través d'una comprensió profunda de les tècniques disponibles i una implementació efectiva, es poden mitigar els impactes negatius de les plagues i assegurar un entorn més saludable i sostenible per a les generacions futures.

### 5.1. Mètodes preventius

(Inoclean, 2021)

Els mètodes preventius fan referència a aquelles accions que eliminen o disminueixen el risc de contaminació per plagues des del seu origen, minimitzant així la probabilitat que es produïska l'acte no desitjat. És a dir, són totes aquelles mesures que es prenen per evitar qualsevol possibilitat d'entrada de plagues als establiments del sector alimentari.

En molts establiments alimentaris, sovint es tendeix a prendre mesures per combatre les plagues una vegada ja estan establertes al local. Aquesta pràctica pot resultar menys efectiva i més costosa a llarg termini, ja que per contra, els mètodes preventius es basen en l'adopció de mesures i accions quotidianes i de manteniment. Per donar a conèixer aquestes tècniques, multitud d'empreses de control de plagues contenen informació a les seues plataformes en forma d'articles o seccions; entre elles s'ha destacat ICSAM, una organització de la Safor centrada en el control de plagues i la seguretat alimentària. A més, aquesta empresa està capacitada per oferir cursos de diversos àmbits, com ara cursos de control de plagues, cursos de legionel·la, entre altres. També compta amb les mencionades seccions de mètodes preventius, on la llista inclou accions com:

- **Mantenir la neteja de l'establiment:** les plagues necessiten aliments per sobreviure, i un local amb brutícia pot actuar com a font d'aliment per a elles. Per tant, una neteja freqüent del local evitarà la presència de restes d'aliments, reduint així el risc d'aparició de plagues.
- **Emmagatzemar els aliments de manera adequada:** cal guardar els aliments en contenidors segellats i en espais destinats específicament per a aquest fi, de manera que es redueixca la possibilitat que les plagues accedisquen fàcilment als aliments dins dels establiments alimentaris.
- **Eliminar l'aigua estancada:** diverses plagues utilitzen l'aigua estancada per reproduir-se, afavorint-ne la proliferació, com és el cas dels mosquits. En establiments com els hotels, aquest estancament d'aigua es pot trobar en canaletes, testos de plantes situats a l'entrada o a altres estances, així com en recipients d'aigua per a les mascotes dels clients hostatjats. Per tant, és crucial evitar que l'aigua quede estancada, en la mesura del possible, per aconseguir que aquells individus que la necessiten per sobreviure busquen una altra font d'obtenció.

- **Segellar i reparar esquerdes i forats:** a les cuines dels bars i restaurants especialment, sovint es poden trobar esquerdes i forats als sostres o als sòcols, facilitant l'entrada de les plagues. Segellar aquestes vies d'entrada és una mesura crucial per evitar el pas i l'anidament d'aquests individus.
- **Control del jardí:** Les plantes i arbusts poden proporcionar refugi i aliment a diverses plagues. Aquest tipus de vegetació es pot trobar en alguns establiments del sector alimentari, com hotels rurals o en zones envoltades de vegetació. Per evitar els avantatges que aquest herbatge pot oferir a les plagues, és de vital importància mantenir el jardí en bones condicions. Això inclou dur a terme una poda regular, eliminar les restes de fulles i mantenir la gespa curta, entre altres. També es pot optar per utilitzar repel·lents naturals i col·locar trampes ecològiques que atrapen els insectes.
- **Evitar l'acumulació de fem:** En totes aquelles zones dels establiments alimentaris on es manipula el menjar hi ha contenidors per emmagatzemar el fem, on el tamany i la quantitat d'aquest dependrà del tipus de local. Per conseqüència, gran part de les plagues es senten atretes pels olors emesos de les escombraries, especialment els rosegadors i les paneroles. Algunes mesures adequades per mantindre-les allunyades són: depositar el fem al contenidor, on aquest dispose d'una tapa per segellar-lo adequadament, i dur a terme una neteja constant. A més, la retirada del fem dels llocs de manipulació d'aliments és vital.

Per tant, l'objectiu principal dels establiments del sector alimentari deu ser previndre l'entrada de plagues, evitant així la necessitat de tractaments més agressius i costosos per eliminar-les posteriorment.

## 5.2. Mètodes de control

Els mètodes de control de plagues són una gamma de tractaments dissenyats per a eliminar les infestacions una vegada s'ha detectat la seua presència. Aquest conjunt de tècniques inclouen enfocaments físics, químics i biològics. Cada mètode de control pot adaptar-se segons les característiques específiques de la plaga i les necessitats del context, buscant sempre l'eficàcia.

Per a conèixer els diferents tipus de mètodes de control de plagues, s'ha recollit la informació de tres fonts relacionades amb aquesta temàtica. D'una banda, l'empresa InoClean, especialitzada en neteja integral, desinfecció i control de plagues; d'altra banda, l'empresa Innovatione, centrada en la innovació agroalimentària; finalment, l'Institut Europeu de Química, Física i Biologia (IEQFB).

## 5.2.1 Mètodes físics

Aquests mètodes es basen en el comportament i els hàbits dels insectes i els animals involucrats. Entre les tècniques més utilitzades es troben la recollida manual d'insectes per a la seua destrucció, l'ús de foc o triturat per a eliminar la fusta o restes de poda, i la disposició de trampes adhesives que poden combinar-se amb plantes cromàtiques per atraure els insectes.

A més, s'utilitzen malles o teixits per a impedir l'entrada d'insectes als planters, hivernacles i cultius a l'aire lliure, assegurant sempre una ventilació adequada. Aquestes tres formes distintes de cultivar, tenen una gran importància a la indústria alimentària, ja que d'aquests llocs s'obtenen les matèries primes per elaborar i manipular els aliments. És per això que mantindre'ls salvaguardats de les plagues és de vital importància.

Altres estratègies inclouen l'ús de trampes amb atractius alimentaris (freqüentades als magatzems d'aliments, als restaurants i bars), trampes d'aigua per a la captura de pugons, les quals poden contenir detergent per a evitar que els insectes escapen o inclús l'elevació de murs per a contenir o erradicar la plaga.

**Imatge 11.-** Mètodes físics (trampes adhesives)



**Font:** Elaboració pròpia

## 5.2.2 Mètodes químics

El control de plagues mitjançant mètodes químics implica l'ús directe de substàncies tòxiques formulades específicament per a aquest propòsit, amb la finalitat de reduir o eliminar la plaga. Aquesta estratègia ha sigut àmpliament emprada al llarg del temps, utilitzant una varietat de productes químics com insecticides, escaients tòxics i repel·lents. Aquests mètodes són coneguts pels productes utilitzats, anomenats pesticides o plaguicides i cadascun d'ells utilitzat per tractar una plaga específica.

Al llarg de la història, productes com el sofre o el betum han sigut utilitzats per controlar plagues, la qual cosa evidencia l'antiguitat d'aquest mètode. No obstant això, és important destacar que l'ús d'aquests químics ha de ser controlat i regulat, per evitar possibles impactes negatius en l'ecosistema circumdant, ja que als establiments del sector alimentari cap la possibilitat d'infestar els aliments amb aquests productes, la qual cosa implicaria estar incomplint amb els principis de garantir la seguretat dels aliments indicat al Reglament (CE) 852/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris.

**Imatge 12.- Mètodes químics**



**Font:** (Desinfecciones Zaragoza, 2019)

#### 5.2.2.1 Pesticides (Biocides)

Aquests tipus de productes, inclosos als mètodes de control químic de plagues, són definits segons el Reglament (UE) N.º 528/2012 del Parlament Europeu i del Consell de 22 de maig de 2012 relatiu a la comercialització i l'ús dels biocides, com *les substàncies o mescles formades per una o més substàncies actives (inclosos microorganismes) destinades a destruir, contrarestar, neutralitzar, impedir l'acció o controlar d'alguna manera qualsevol organisme nociu, mitjançant un mètode que no siga una acció física o mecànica.*

El mateix Reglament classifica els 22 tipus de biocides, segons el seu ús, en quatre grans grups:

- **GRUP 1: Desinfectants**
- **GRUP 2: Conservants**
- **GRUP 3. Plaguicides**
- **GRUP 4: Altres biocides**

Degut a la naturalesa del treball i la seua relació amb les plagues, es tractarà amb més deteniment el Grup 3, corresponent als plaguicides. Per a aquesta finalitat, l'Agència Europea de Substàncies i Mesclures Químiques (ECHA), una agència de la Unió Europea que aplica la normativa sobre substàncies químiques per protegir la salut de les persones i el medi ambient, ha elaborat la següent taula:

**Taula 1.- Grup 3: Plaguicides**

<b>NOMBRE</b>	<b>TIPUS DE PRODUCTE</b>	<b>DESCRIPCIÓ</b>
TP14	Rodenticides	Emprats per al control dels ratolins, rates o altres rosegadors, per mitjans diferents de la repulsió o l'atracció.
TP15	Avicides	Emprats per al control de les aus, per mitjans diferents de la repulsió o l'atracció.
TP16	Mol-lusquicides, vermíicides i productes per a controlar altres invertebrats	Emprats per al control de mol·luscos, cucs i invertebrats no coberts per altres tipus de producte, per mitjans diferents de la repulsió o l'atracció.

TP17	Piscicides	Emprat per al control dels peixos, per mitjans diferents a la repulsió o l'atracció.
TP18	Insecticides, acaricides i productes per controlar altres artròpodes	Emprat per al control dels artròpodes (per exemple, insectes, aràcnids i crustacis), per mitjà diferents de la repulsió o l'atracció.
TP19	Repel·lents i atraients	Emprats per al control dels organismes nocius (invertebrats com les puces; vertebrats com les aus, peixos, rosegadors), mitjançant repulsió o atracció, inclosos els que s'utilitzen per a la higiene veterinària o humana, ja siga directament sobre la pell o indirectament en l'entorn de les persones o animals.
TP20	Control d'altres animals vertebrats	Emprats per al control de vertebrats diferents dels coberts pels altres tipus de producte d'aquest grup principal, per mitjans diferents de la repulsió o l'atracció.

**Font:** Agència Europea de Substàncies i Mescles Químiques

Degut a la seua composició, aquests tipus de productes biocides solament es poden comercialitzar i utilitzar al territori nacional si han estat prèviament autoritzats i inscrits en el Registre Oficial d'Establiments i Serveis Biocides (ROESB). Aquest registre és fonamental per garantir la seguretat i eficàcia d'aquests productes, ja que permet als establiments que es dediquen a la fabricació, formulació, emmagatzematge o comercialització de biocides, així com als serveis d'aplicació professional d'aquests productes, operar sota un marc de control i regulació estrictes. Per als establiments de la indústria alimentària, aquest registre és fonamental per poder garantir la seguretat alimentària dels seus aliments. A més, pel seu caràcter químic, els biocides tenen diverses disposicions normatives que els regulen, entres les que destaquen l'esmentat Reglament (UE) N.º 528/2012 del Parlament Europeu i del Consell de 22 de maig de 2012 relatiu a la comercialització i l'ús dels biocides; el Real Decret 1054/2002 de 11 d'octubre pel que es regula el procés d'avaluació per al registre, autorització i comercialització de biocides; el Real Decret 3349/1983 de 30 de novembre pel que s'aprova la Reglamentació Tècnic-Sanitària per a la fabricació, comercialització i utilització de plaguicides; i el Real Decret 830/2010 de 25 de juny pel que s'estableix la normativa reguladora de la capacitat per realitzar tractaments amb biocides.

### 5.2.3 Mètodes biològics

**Imatges 13.- Mètodes biològics**



**Fonts:** *Elaboració pròpia*

Els mètodes biològics per al control de plagues ofereixen una alternativa als enfocaments químics convencionals, basant-se en la introducció de depredadors naturals en l'ecosistema afectat per la plaga. Aquest enfocament busca mantenir un equilibri natural en el qual la plaga no es propague i, eventualment, s'aminore.

Encara que aquests mètodes no estan dissenyats per a aplicar-se als establiments de la indústria alimentària, sí que tenen una estreta relació, ja que els productes cultivats als camps es converteixen en la matèria primera utilitzada en aquests locals. Per tant, si aquests productes es veuen contaminats per plagues, poder arribar als establiments del sector alimentari i propagar-se, causant danys significatius.

Existeixen tres formes principals d'aprofitament de la fauna auxiliar en aquest procés: el control biològic per introducció, per augment i per conservació.

El control biològic per **introducció** implica l'alliberament d'enemics naturals de la plaga en àrees on aquesta és d'origen exòtic i no compta amb enemics naturals locals. El control biològic per **augment** es refereix a la cria massiva i alliberació periòdica de depredadors i paràsits per controlar la població de plagues durant l'estació de creixement dels cultius. Finalment, el control biològic per **conservació** busca afavorir la permanència dels depredadors naturals en l'ecosistema agrícola, augmentant la seua supervivència i reproducció mitjançant la manipulació del sistema.

Encara que aquest enfocament pot resultar efectiu, és crucial considerar diversos factors abans de la seua implementació. La introducció de depredadors naturals pot tenir conseqüències imprevistes, com la transformació del depredador en una nova plaga o la amenaça per a altres espècies. Per tant, s'ha de garantir la introducció del nombre adequat d'animals i avaluar acuradament els possibles impactes secundaris en l'ecosistema.



## 6. VALORACIONS DELS ACTORS DEL SECTOR ALIMENTARI

Les entrevistes als actors clau, han tingut l'objectiu de conèixer de primera mà l'opinió personal d'aquestes persones en la lluita contra les plagues, per tal d'obtenir diverses perspectives i visions que ens ajuden a entendre millor la problemàtica plantejada en aquest treball d'investigació.

Entre els entrevistats es troben la cap d'inspectors de sanitat pública de Gandia, organisme dependent de la Conselleria de Sanitat que s'encarrega de realitzar les inspeccions sanitàries als establiments alimentaris. En aquesta entrevista, s'han dut a terme qüestions relacionades amb les normatives que regulen els establiments del sector alimentari en matèria de control de plagues, a més, de casos reals d'inspeccions per conèixer més a fons la seua funció i les dificultats trobades durant les mateixes. També ha sigut particip el cap tècnic i administrador d'ICSAM, empresa especialitzada en control de plagues i sanitat ambiental situada a la comarca de la Safor. Aquest cas, s'ha centrat en els mètodes de prevenció i control de plagues, així com en les seues experiències amb els clients, les millors pràctiques utilitzades i els desafiaments comuns en el sector de la sanitat ambiental.

Per altra banda, també s'han realitzat diverses entrevistes a actors claus de diferents establiments del sector alimentari, com ara un forn/cafeteria, un bar/restaurant i una guingueta de platja.

Des del punt de vista de la **cap d'inspectors de sanitat pública de Gandia**, les plagues més freqüentades en els establiments alimentaris inclouen paneroles, formigues, rosegadors, i altres insectes no identificats. Per prevenir aquestes infestacions, destaca la importància de mantenir els locals amb un disseny adequat per a una neteja eficient, bloquejar totes les possibles entrades per a les plagues i eliminar qualsevol font d'alimentació disponible.

Pel càrrec que ocupa, el seu objectiu és assegurar-se que els establiments alimentaris no es convertisquen en fonts de malalties, basant-se en el Reglament (CE) n.º 852/2004 del Parlament Europeu i del Consell, de 29 d'abril de 2004, relatiu a la higiene dels productes alimentaris, així com en el Real Decret 1021/2022, de 13 de desembre, pel que es regulen determinats requisits en matèria d'higiene de la producció i comercialització dels productes alimentaris en establiments de comerç minorista. A més, destaca la importància de les normatives relacionades amb el control de plagues, com el Reglament 528/2012, del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de maig de 2012, relatiu a la comercialització i l'ús dels biocides.

Segons la cap d'inspectors, l'element clau per evitar la presència i la proliferació de plagues consisteix en mantenir les condicions adequades dins i fora de l'establiment. En aquest sentit, subratlla que les condicions ambientals del voltant també juguen un paper crucial, ja que poden afectar directament a l'establiment. Com ella mateixa afirma:

*“Si tens un establiment envoltat de brossa, segurament s'estaran criant milers d'insectes”.*

Per això, el control del jardí, en aquells establiments que en tinguen, és una ferramenta idònia com a mesura preventiva per evitar-ho. Pel que fa als productes ecològics, la treballadora de l'administració pública expressa una valoració molt positiva en quant a que són respectuosos amb el medi ambient encara que reconeix que actualment els resultats de la seua aplicació no son massa convincents:

*“M'encantaria que els mètodes de control de plagues foren tots ecològics, però l'eficàcia és la que hi ha”.*

El **cap tècnic i administrador d'ICSAM** destaca la importància de la col·laboració amb la sanitat pública, ja que ambdós tenen l'objectiu compartit de prevenir la presència de plagues en els establiments.

Segons la seua experiència, assenyala que les plagues més comunes trobades durant els tractaments als establiments alimentaris inclouen insectes voladors, paneroles i rosegadors; on els tècnics aplicadors s'encarreguen de realitzar un diagnòstic inicial per identificar les entrades i moviments d'aquestes. Seguidament, es realitza la monitorització mitjançant atraients per detectar la presència de plagues i, si es confirma, s'opta per l'ús de productes químics específics per a l'erradicació de la plaga.

Com a millor pràctica, subratlla que la prevenció és clau per evitar infestacions als establiments, adaptant la freqüència de les visites segons les necessitats: mensual per a grans establiments, trimestrals per als mitjans i anuals per als més petits.

No obstant això, admet que aquesta freqüència s'ha incrementat a causa del canvi climàtic, que ha accelerat els cicles de vida i reproducció de les plagues.

L'administrador destaca que els productes utilitzats per ICSAM, com insecticides o rodenticides, estan seleccionats específicament per a cada tipus de plaga per garantir una erradicació efectiva. A més, subratlla que prefereixen aquells productes que compten amb ecoetiquetes o que minimitzen l'impacte ambiental, ja que, com menciona:

*“Un producte químic mai s'ha d'utilitzar en superfícies en contacte amb aliments”.*

Per altra banda, emfatitza la necessitat de tenir registres per a l'ús de plaguicides; inscriure's al Registre Oficial de Productors i Operadors de mitjans de defensa fitosanitària (ROPO) per a productes fitosanitaris i al Registre Oficial d'Establiments i Serveis Biocides (ROESB) per als biocides. Així mateix, ressalta que per mantenir els clients informats sobre el control de plagues i perquè adquirisquen coneixements sobre el tema, ofereixen cursos per millorar la seua formació en aquest àmbit.

D'altra part, les entrevistes realitzades a **diversos establiments del sector alimentari** han revelat preocupacions comunes sobre la presència de plagues, destacant especialment les paneroles. Tots tres establiments han manifestat la necessitat de contractar empreses externes especialitzades per gestionar els seus problemes de plagues. Entre els emplaçaments entrevistats, el forn/cafeteria i el bar/restaurant presenten característiques i respostes similars. Ambdós segueixen les pautes establertes pels inspectors de sanitat per garantir que les plagues no penetren en els seus locals, complint amb les normatives corresponents. Les seues experiències amb la presència de plagues han estat manejades amb mesures estrictes de control i prevenció, seguint les recomanacions oficials per mantenir els espais segurs i higiènics.

En contrast, la guingueta de platja ha adoptat un enfocament diferent a causa de la seua ubicació sobre la sorra, fora de les zones urbanes. Aquesta particularitat dificulta les tasques de fumigació i manteniment en comparació amb els establiments urbans. L'encarregat de la guingueta assegura:

*“Pense que les guinguetes de platja són més propenses a tindre plagues que altres tipus d'establiments, tenint en compte la localització d'on es troben aquest tipus d'establiments que és a l'arena. També a l'hora de fumigar és diferent a altres tipus d'establiments. A més, els llocs no es cuiden igual”.*

## 7. INCIDENTS DE PLAGUES EN ESTABLIMENTS ALIMENTARIS

Amb l'objectiu de reflectir la realitat de les infestacions causades per les plagues, es presenten diversos incidents esdevinguts en establiments alimentaris situats arreu d'Espanya.

- **Clausura d'un restaurant a Usera per condicions insalubres.**

Al juliol de 2023, es va clausurar un restaurant xinès a Usera a causa d'una plaga d'insectes, brutícia i condicions insalubres. Aquest fet va ocórrer com a resultat de les reiterades denúncies per part dels clients, que van experimentar vòmits i diarrees després de menjar en aquest establiment.

**Imatge 14.- Titular corresponent a la clausura del restaurant a Usera**



Font: Telemadrid

- **Sancionats 200 restaurants de Madrid per no complir la normativa sanitària en 2022.**

Un dels establiments sancionats a Madrid per incomplir la normativa sanitària és un kebab, que va ser clausurat després de descobrir-se que estava infestat de paneroles i mosquits, i a més presentava una gran quantitat de greix i brutícia per tot arreu. En aquest mateix article del periòdic digital "El Independiente", Jacinto Díez, director de comunicació i màrqueting de Rentokil Initial, una empresa especialitzada en el control de plagues, afirma:

*"Si una panerola es passeja per la taula on es tallen filets, pot deixar un rastre de salmonel·la que contamine l'aliment. Sempre que hi ha casos de salmonel·la, se'n culpa l'ou, però poden ser produïts per les plagues".*

**Imatge 15.- Titular corresponent als restaurants sancionats a Madrid**



Font: periòdic digital "El Independiente"

- **Les xinxes afecten l'Hospital Clínic de València.**

Al periòdic digital "El Levante" es relata el succés de l'any 2022 on l'Hospital Clínic de València va haver de tancar tres habitacions del pavelló B després de detectar-hi xinxes. Un mes i mig abans d'aquest incident, ja es va clausurar una altra habitació situada al mateix passadís pel mateix motiu.

En aquest article, el president d'Anecpla, associació espanyola que agrupa les empreses de sanitat ambiental, aborda aspectes com l'augment notable de la presència de xinxes en els últims anys, especialment en albergs i hotels, però també en hospitals, ja que aquestes plagues són transportades per les persones. A més, afirma que la detecció d'aquest tipus de plaga sovint es fa tard. Per això, els experts recomanen formar el personal de neteja i bugaderia, tal com s'indica al subtítol de l'article, destacant la necessitat de cursos formatius específics.

**Imatge 16.- Titular corresponent al cas de plagues a l'Hospital Clínic de València**

**De albergues a hoteles de cinco estrellas: el resurgir de las chinches**

Los expertos recomiendan formar al personal de limpieza y lavandería de hospitales para detectar cuanto antes a estos insectos, que llevan meses generando problemas en el Hospital Clínic de València

**Font:** Periòdic digital "El Levante"

- **Detecten residus de plaguicides en aliments adquirits a Espanya**

Ecologistes en Acció, una organització conservacionista, publica anualment un estudi sobre els anàlisis de contaminació d'aliments per plaguicides realitzats per l'Agència Espanyola de Seguretat Alimentària i Nutrició (AESAN). En el seu informe de 2023, l'organització revela que el 40% de les mostres d'aliments analitzats a Espanya contenen residus de plaguicides, incloent-hi 123 plaguicides diferents dels quals 46 no estan autoritzats per la Unió Europea. Aquestes substàncies, utilitzades per protegir els cultius, poden ser tòxiques per als humans i tenen efectes adversos sobre la salut, ja que acaben en els aliments que les persones ingereixen. Koldo Hernández, portaveu d'Ecologistes en Acció afegeix:

*"El Govern també ha d'investigar per què més d'un terç dels plaguicides no detectats no estan autoritzats, i ha de substituir els plaguicides més perillosos autoritzats de la llista de candidats, per alternatives més sostenibles."*

**Imatge 17.- Titular corresponent al cas d'alerta alimentària per la detecció de plaguicides als aliments**

**Alerta alimentaria: Detectan más de 100 plaguicidas en la comida que compramos en España**

El 40% de las muestras de alimentos analizados presentó uno o varios residuos de tóxicos como insecticidas o raticidas, algunos de ellos no autorizados por la Unión Europea

**Font:** Periòdic digital "La Razón"

- **Una treballadora de l'aeroport de Palma és ingressada a la UCI per ingerir un cafè amb insectes.**

A l'abril de 2024, una treballadora de l'aeroport de Palma va patir un xoc anafilàctic després d'haver consumit un cafè d'una màquina expendedora de l'aeroport, que estava ple d'insectes. L'afectada va començar a experimentar símptomes de mareig poc després de beure el cafè, moment en què va descobrir la presència dels insectes dins la beguda. Immediatament, va ser traslladada a la Unitat de Cures Intensives (UCI) per rebre tractament. Aquest incident ha estat denunciat per un possible delicte contra la salut pública.

**Imatge 18.- Titular corresponent al succés a l'aeroport de Palma**

INTOXICACIÓN ALIMENTARIA >

## **Una trabajadora del aeropuerto de Palma, en la UCI tras ingerir un café con insectos de una máquina**

El aeropuerto de Palma abrirá una investigación sobre lo ocurrido mientras la Policía Nacional ha precintado la máquina expendedora de café

**Font:** *Periòdic digital "El País"*

**Imatge 19.- Got de cafè infestat d'insectes trobat a la màquina expendedora de l'aeroport de Palma**



**Font:** *Lucía Bohórquez, Periòdic digital El País*

- **Restaurants de La Tagliatella tancats temporalment per la presència de paneroles.**

L'any 2018, un restaurant situat a Finestrat de la cadena de restaurants La Tagliatella va contagiar 13 persones d'Hepatitis A, una malaltia causada pel consum d'aigua i aliments insalubres o per un sanejament deficient, segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS). L'any 2019, un altre establiment de la mateixa cadena, situat a València, va ser tancat temporalment després de trobar-se una plaga de paneroles a les instal·lacions de la cuina. Segons les fonts informants, els inspectors de sanitat van descobrir que els insectes s'havien propagat per tot el restaurant i que hi havia una manca d'higiene.

**Imatge 20.- Titular corresponent al tancament de restaurants La Tagliatella**



**Font:** Periòdic digital "Información"

En conclusió, la recopilació d'aquests casos reals de plagues en diversos establiments del sector alimentari il·lustra la importància d'implementar estratègies de conscienciació ambiental. Aquests exemples són una mostra de la magnitud dels problemes que poden sorgir en aquest tipus d'entorn. Per tant, la integració de pràctiques ambientals responsables no només reduirà la incidència de plagues, sinó que també reforçarà la confiança dels clients i la sostenibilitat a llarg termini dels establiments alimentaris.

## 8. ESTRATÈGIES DE CONSCIENCIACIÓ AMBIENTAL: UNITAT DIDÀCTICA PER A LA FORMACIÓ EN GESTIÓ I PREVENCIÓ DE PLAGUES

La gestió de plagues en els establiments alimentaris és una tasca fonamental per garantir la seguretat i la qualitat dels productes que s'ofereixen. No obstant això, l'ús d'insecticides, rodenticides i demés productes per al control de plagues presenta un perill significatiu, podent ocasionar danys tant als aliments, a l'aire i fins i tot, a les aigües subterrànies, provocant així un risc per a la salut humana i l'entorn. A més, aquests productes poden desenvolupar resistències en les plagues, fent cada vegada més difícil el seu control i requerint dosis més altes i més freqüents, la qual cosa augmenta els riscos.

Davant d'aquesta situació és essencial buscar alternatives més sostenibles que permeten controlar les plagues sense perjudicar l'entorn. Aquest enfocament queda reflectit amb la creació de legislacions com la **Directiva 2009/128/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 21 d'octubre de 2009, per la que s'estableix el marc de l'actuació comunitària per aconseguir un ús sostenible dels plaguicides**, la qual estableix directius clares per a la Gestió Integrada de Plagues i un ús més sostenible dels productes fitosanitaris i en un futur, per als biocides. Per altra banda, també es troben la implementació de sistemes de vigilància avançats i la digitalització, els quals s'han demostrat com a eines molt efectives en aquesta tasca.

Al portal especialitzat en el control de plagues "Higiene Ambiental" es dedica una secció per tractar aquest tema, on es recull que la monitorització digital de plagues, mitjançant sensors i tecnologies d'intel·ligència artificial (IA), permet una detecció precoç i precisa, minimitzant la necessitat d'intervencions químiques.

Mentre que el IoT ("Internet de les Coses") es centra en la recollida i transmissió de dades a través de dispositius connectats, la IA s'enfoca en l'anàlisi d'aquestes dades per aprendre, previndre decisions i realitzar prediccions. Ambdós son complementaris i poden fer els processos més eficients i proactius.

Entre les aplicacions d'IoT actuals en el control de plagues s'inclouen sensors de moviment i càmeres que detecten la presència de rosegadors o insectes i envien alertes en temps real. També hi ha trampes intel·ligents que notifiquen automàticament quan s'ha realitzat una captura, i dispositius de monitorització ambiental que ajuden a preveure i prevenir infestacions mesurant factors com la temperatura, la humitat i la llum. La IA, per la seua banda, pot processar grans volums de dades per identificar tendències i predir futures infestacions, automatitzar decisions per optimitzar les estratègies de control de plagues i millorar contínuament gràcies a l'aprenentatge automàtic. Per exemple, dispositius de vigilància de rosegadors amb IA poden analitzar imatges i identificar espècies, el sexe i estimar poblacions, la qual cosa és crucial per al control de malalties transmeses per aquestes espècies.

D'altra part, també hi ha altres tipus de mètodes més sostenibles no relacionats amb la digitalització, com els esmentats a l'apartat 6.1 corresponent als mètodes preventius.



**Imatge 21.- Exemple de sistemes de vigilància digitals**



Font: BiosVal

No obstant això, també s'ha de tindre consciència que l'adopció d'aquest tipus de mètodes més sostenibles pot no garantir la completa eliminació de les plagues, generant així un risc potencial per a la producció agrícola i la seguretat alimentària. Aquesta dualitat planteja la qüestió de si és preferible prioritzar l'erradicació total de les plagues amb conseqüències ambientals negatives (ja que els productes químics poden ocasionar la contaminació dels aliments degut als residus químics, impacte en la salut humana per l'exposició dels treballadors a aquests tipus de productes, entre altres) u optar per solucions menys perjudicials per al medi ambient però que no assegurin la completa eliminació de les plagues. Aquesta controvèrsia es veu reflectida amb l'afirmació de la cap d'inspectors de sanitat de salut pública de Gandia, citada anteriorment.

Per adquirir coneixements sobre les diverses estratègies ambientals i desenvolupar un criteri propi per a la millor solució per erradicar i controlar les plagues, és imprescindible la participació de professionals del sector de control de plagues. A més, els diversos participants en les entrevistes han expressat el seu interès en formar-se en aquest àmbit per poder prendre decisions informades. Aquestes estratègies poden implementar-se mitjançant cursos formatius, estructurats per abordar diversos temes específics de la manera següent:

- **UNITAT 1: ESTRUCTURACIÓ DE LA UNITAT DIDÀCTICA**

**1.1 Presentació**

1.1.1 Anàlisi de l'estructura del curs i presentació dels formadors

1.1.2 Planificació i durada total del curs

1.1.3 Explicació dels objectius generals

1.1.4 Breu explicació dels diferents mòduls i els temes que abordaran en cadascun d'ells

**1.2 Metodologia i Avaluació**

1.2.1 Descripció de la metodologia didàctica (sessions teòriques i pràctiques)

1.2.2 Explicació dels criteris d'avaluació i de les activitats pràctiques

- **UNITAT 2: LES PLAGUES ALS ESTABLIMENTS ALIMENTARIS**

### **2.1 Importància del control de plagues en establiments alimentaris**

**2.1.1** Presentació de la problemàtica: s'exposarà la gravetat i l'abast del problema de les plagues en els establiments alimentaris. Es farà una introducció sobre els riscos associats, subratllant la necessitat de mesures efectives per controlar i prevenir aquestes infestacions.

**2.1.2** Efectes sobre els aliments, la salut i la reputació dels establiments: aquesta part es centrarà en les conseqüències negatives que les plagues poden tenir en els establiments alimentaris. Es parlarà de com poden contaminar els aliments, causant problemes de seguretat alimentària que poden resultar en intoxicacions o altres malalties per als clients. A més, es debatrà com la presència de plagues pot danyar la reputació de l'establiment, resultant la pèrdua de clients i fins i tot en sancions legals i tancament de l'empresa.

**2.1.3** Casos reals: es presentaran diversos casos reals en què les plagues han afectat greument establiments alimentaris. Aquests exemples ajudaran a il·lustrar la magnitud del problema i les seues conseqüències pràctiques.

- **UNITAT 3: ESTRATÈGIES DE PREVENCIÓ I CONTROL**

Aquesta unitat es centrarà en les tècniques i mètodes per prevenir i controlar les plagues en els establiments alimentaris. S'estructurarà en diverses seccions per assegurar una comprensió completa.

### **3.1 Mesures preventives**

**3.1.1** Higiene i neteja

**3.1.2** Emmagatzematge d'aliments

**3.1.3** Manteniments d'instal·lacions

### **3.2 Tècniques de control**

**3.2.1** Mètodes químics

**3.2.2** Mètodes físics

**3.2.3** Mètodes biològics

### **3.3 Protocols d'actuació en cas d'infestació**

**3.3.1** Identificació del problema

**3.3.2** Implementació de mesures correctives i de prevenció

- **UNITAT 4: PRINCIPALS PLAGUES EN LA INDÚSTRIA ALIMENTÀRIA**

En aquesta unitat es procedirà a identificar i estudiar les principals plagues que afecten els establiments de la indústria alimentària. Es donarà una visió detallada de cadascuna d'aquestes plagues, incloent els seus hàbits, cicles de vida, impacte en la salut, entre altres.

**4.1** Paneroles

**4.2** Mosquits

**4.3** Rosegadors...

- **UNITAT 5: NORMATIVA**

S'explorarà la normativa rellevant que regula el control de plagues en els establiments alimentaris. Es proporcionarà una comprensió detallada de les directrius, normatives i legislacions necessàries per garantir la seguretat alimentària i la salut pública.

**5.1** Normatives i legislacions aplicables

**5.2** Responsabilitats i obligacions dels propietaris i gestors

- **UNITAT 6: SOSTENIBILITAT EN EL CONTROL DE PLAGUES**

Consistirà en implementar pràctiques sostenibles en el control de plagues. Es posarà èmfasi en estratègies que minimitzen l'impacte ambiental i promouen pràctiques responsables per a la gestió de plagues.

**6.1** Concepte de sostenibilitat en el control de plagues

**6.2** Estratègies sostenibles

- **UNITAT 7: ACTIVITATS PRÀCTIQUES**

Es centrarà en la implementació pràctica dels coneixements adquirits sobre el control de plagues en els establiments alimentaris. Es proporcionaran activitats pràctiques i simulacions que permetran als participants aplicar les seues habilitats en situacions reals i millorar la seua capacitat per gestionar i previndre infestacions de manera efectiva. Per a una millor comprensió de la naturalesa de les activitats pràctiques, s'ha elaborat un exemple exhaustiu:

*“A l'inici de les activitats pràctiques es realitza una explicació detallada del context i la importància de la gestió de plagues en els establiments alimentaris. Aquest pas és crucial per introduir els participants al tema i fomentar-ne la conscienciació. Seguidament, es porta a terme una simulació de gestió d'infestacions, on els participants es distribueixen en grups segons el nombre d'assistents, assignant a cada grup un escenari específic que podria presentar una infestació, com una cuina de bar o una habitació d'hotel, entre altres possibles entorns.*

*Durant aquesta fase, els participants han d'elaborar un protocol detallat per realitzar una inspecció inicial de l'àrea afectada, identificar la presència i el grau d'infestació de plagues, i en cas afirmatiu, procedir a la seua correcta identificació. També han de determinar les possibles causes de la infestació, com ara deficiències en la higiene del local, emmagatzematge inadequat d'aliments, o accés facilitat a través de mobiliari deteriorat, entre altres raons. A més, cada grup ha de dissenyar un pla d'acció efectiu per al control immediat de la plaga i establir mesures preventives a llarg termini per evitar futures infestacions. Es requereix una documentació de totes les observacions realitzades durant el tractament i la inspecció, explicant les raons darrere de les decisions preses.*

*Posteriorment, els grups comparteixen i discuteixen les seues estratègies i resultats per aprendre de les diverses accions implementades en diferents establiments del sector alimentari. Durant aquesta fase, el formador responsable de la capacitació ofereix retroalimentació sobre possibles errors i suggereix millores per garantir una gestió efectiva de plagues. A més, es mencionen tècniques addicionals de prevenció i control de plagues que no hagen sigut abordades.”*

Finalment, després de la participació activa dels alumnes, es realitza una avaluació per determinar el nivell de coneixement adquirit pels participants en relació amb el tema tractat.

## 9. CONCLUSIONS

La present investigació ha posat de manifest una manca de formació per part dels principals actors dels establiments alimentaris en relació amb la gestió de plagues. Aquest dèficit formatiu es reflecteix en la dificultat per gestionar adequadament les situacions de plagues, posant de manifest la importància de desenvolupar estratègies de gestió que prioritzen mètodes preventius enfront dels mètodes de control de plagues. A més, cal tenir en compte que els mètodes sostenibles poden no garantir una eliminació completa de les plagues. Aquesta situació ofereix dues alternatives: optar per productes químics que, malgrat ser més eficaços contra les plagues, tenen un impacte significatiu afectant els aliments i les àrees de consum; o escollir productes més sostenibles que són menys perjudicials per a aquests, però que resulten menys eficients en l'erradicació de les plagues.

El focus principal d'aquesta recerca ha estat establir estratègies de gestió mitjançant l'educació ambiental per tal que els establiments del sector alimentari prioritzen els mètodes preventius. Aquest objectiu s'ha assolit a través de la implementació de cursos formatius especialitzats que aborden els aspectes crítics de la gestió de plagues. Aquests programes no només han proporcionat als professionals del sector les competències necessàries per aplicar mesures preventives eficaces, sinó que també han permès una aproximació pràctica i holística als reptes que implica la prevenció de plagues, integrant coneixements teòrics amb aplicacions pràctiques directament aplicables als entorns reals dels establiments.

La participació dels diferents actors clau del sector alimentari ha estat fonamental per a l'extracció de conclusions i informació rellevant. La col·laboració d'aquests professionals ha permès obtenir una visió més completa i detallada de les necessitats formatives i de les estratègies preventives que es poden adoptar. Aquesta cooperació ha destacat la importància de la consulta i la implicació del sector en la formulació de polítiques i pràctiques que influeixen directament en la seguretat alimentària i en la gestió de plagues.

Encara que aquesta recerca no ha enfrontat excessives limitacions, s'ha identificat una mancança significativa en termes de regulacions i normatives específiques que detallen un llistat d'accions preventives a seguir. Aquestes accions, tot i que es troben recollides en algunes guies o manuals, no disposen de la vàlida normativa necessària per garantir la seua implementació de manera conscient i rigorosa. Aquesta situació posa de relleu la necessitat de desenvolupar i establir normatives que no només orienten, sinó també que regulen de manera exhaustiva les pràctiques de gestió de plagues dins del sector alimentari.

Els resultats d'aquesta investigació tenen implicacions per a la pràctica i la política del sector alimentari. La incorporació de l'educació ambiental com a eina clau per millorar la prevenció de plagues no sols és necessària sinó també estratègica. Sota una perspectiva personal, es recomanable encoratjar la continuïtat dels cursos formatius i el suport continu de les autoritats pertinents per garantir la innocuïtat dels aliments a llarg termini.

En conclusió, el treball ha demostrat la necessitat de millorar la formació dels actors del sector alimentari en matèria de prevenció de plagues mitjançant l'educació ambiental. La introducció de cursos formatius específics representa un pas important cap a la consecució d'aquest objectiu, tot i que caldria treballar en l'elaboració de normatives més detallades i concretes que reforcen aquestes pràctiques preventives. És imperatiu que es desenvolupen normatives detallades i específiques per reforçar les pràctiques preventives. La continuïtat d'aquestes iniciatives i la integració de les recomanacions derivades en polítiques públiques i pràctiques industrials seran claus per a la millora contínua de la seguretat alimentària i la sostenibilitat mediambiental.

Per tant, el camí cap a una gestió eficaç de les plagues en el sector alimentari passa necessàriament per l'educació, la col·laboració entre sectors i una regulació adient. Amb aquest enfocament integral és possible aconseguir un equilibri òptim entre la prevenció de plagues, la sostenibilitat i la qualitat dels aliments consumits per la societat.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. B. (27 de agosto de 2019). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/control-biologico-de-plagas-que-es-ventajas-desventajas-y-ejemplos-2226.html>
- Bichos Control de Plagas*. (2024). Obtenido de <https://www.bichoscp.com/hormiga-faraona/>
- EL PAÍS*, Una trabajadora del aeropuerto de Palma, en la UCI tras ingerir un café con insectos de una máquina. pág. 1. Obtenido de <https://elpais.com/espana/2024-04-24/una-trabajadora-del-aeropuerto-de-palma-en-la-uci-tras-ingerir-un-cafe-con-insectos-de-una-maquina.html>
- Boisier, M. (17 de marzo de 2021). *InoClean*. Obtenido de <https://inoclean.cl/4-metodos-control-plagas/>
- Caballero, L. A. (6 de Marzo de 2017). *agraria*. Obtenido de <https://agraria.pe/columna/la-evolucion-de-las-plagas-y-el-cambio-climatico-13330>
- Carolina Ureta, A. E. (2014). *El control de plagas agrícolas: pasado, presente y futuro*. *Control Ardeca*. (s.f.). Obtenido de <https://www.fumigaciobcn.cat/ca/gavines-!%C3%A0rids-2/>
- Design, I. A. (13 de enero de 2020). *Innovatione*. Obtenido de <https://innovatione.eu/2020/01/13/metodos-control-plagas/>
- Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.
- Eco-control de plagas*. (s.f.). Obtenido de <https://www.eco-control.com.mx/2018/04/17/plagas-impacto-economico-efecto-negativo/>
- Ecología verde*. (2024). Obtenido de [https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-artropodos-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2663.html#anchor\\_2](https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-artropodos-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2663.html#anchor_2)
- Enciclopèdia.cat*. (s.f.). Obtenido de <https://www.enciclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/bacteris-0>
- European Chemicals Agency*. (s.f.). Obtenido de <https://echa.europa.eu/es/regulations/biocidal-products-regulation/product-types>
- Gómez, Á. (19 de Septiembre de 2023). Si el DDT lleva 50 años prohibido en España, ¿por qué sigue presente en la sangre? *El Confidencial*. Obtenido de [https://www.alimente.elconfidencial.com/bienestar/2023-09-19/ddt-carcinogeno-prohibido-espana-presente-en-la-sangre\\_3737259/#:~:text=El%20DDT%20es%20un%20insecticida,que%20%E2%80%9Ces%20un%20proceso%20complejo](https://www.alimente.elconfidencial.com/bienestar/2023-09-19/ddt-carcinogeno-prohibido-espana-presente-en-la-sangre_3737259/#:~:text=El%20DDT%20es%20un%20insecticida,que%20%E2%80%9Ces%20un%20proceso%20complejo)
- Higieneambiental*. (6 de abril de 2018). Obtenido de <https://higieneambiental.com/control-de-plagas/periplaneta-americana-una-plaga-con-recursos>
- Higieneambiental*. (15 de noviembre de 2021). Obtenido de <https://higieneambiental.com/porque-blatella-germanica-es-la-cucaracha-de-las-cocinas>

*Higieneambiental*. (12 de febrero de 2021). Obtenido de <https://higieneambiental.com/gorgojo-trogoderma-granarium-ausente-espana>

*Higieneambiental*. (9 de noviembre de 2023). Obtenido de <https://higieneambiental.com/gorgojos-de-la-harina>

*Hydrotec*. (2023). Obtenido de <https://hydrotec.es/humedades/cucarachas-de-humedad/#:~:text=A%20las%20cucarachas%20les%20atraen,se%20instale%20en%20tus%20paredes>.

*ICSAM*. (16 de Mayo de 2023). Obtenido de <https://icsam.net/blog/plagas-en-el-hogar/>

*IEQFB*. (7 de enero de 2022). Obtenido de <https://ieqfb.com/tipos-de-control-de-plagas/>

Martin, N. (31 de Mayo de 2023). Cucarachas entre fogones: Madrid sancionó 200 restaurantes por no cumplir la normativa sanitaria en 2022. *El Independiente*, pág. 1.

*Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*. (s.f.). Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/biocidas.html#:~:text=Los%20biocidas%20son%20sustancias%20o,que%20no%20sea%20una%20mera>

Neri, A. I. (23 de abril de 2021). *InoClean*. Obtenido de <https://inoclean.cl/prevencion-plagas/>

*Organización Mundial de la Salud*. (20 de Julio de 2023). Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/hepatitis-a>

*PRTR*. (2023). Obtenido de <https://prtr-es.es/DDT,15620,11,2007.html>

*RawData*. (8 de Febrero de 2022). Obtenido de <https://agrawdata.com/blog/evolucion-de-la-agricultura-historia-de-cambios-hacia-digitalizacion/>

Real Decreto 1021/2022, de 13 de diciembre, por el que se regulan determinados requisitos en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios en establecimientos de comercio al por menor.

Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.

Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.

Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Reglamento (UE) No 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas.

Roca, M. S. (23 de Febrero de 2023). Cucarachas, ratones, heces... Otros escándalos de insalubridad similares al del Sento Albufera de Alicante. *Información*, pág. 1.

Salinas, V. (3 de Octubre de 2022). Segunda plaga de chinches en el Hospital Clínico de València en mes y medio. *Levante*, pág. 1.

TeleMadrid. (7 de Julio de 2023). Insectos, comida en mal estado, suciedad... clausurado un restaurante en Usera por condiciones insalubres. *TeleMadrid*, pág. 1.

UNE Normalización Española. (2021). Obtenido de <https://www.une.org/normalizacion/preguntas-frecuentes#:~:text=%C2%BF%20Son%20obligatorias%20las%20normas%20UNE%3F&text=Las%20normas%20UNE%20son%20de,convierta%20en%20de%20obligado%20cumplimiento>

UNE-EN 16636:2015 Servicios de gestión de plagas. Requisitos y competencias.

Valera, K. (s.f.). *Enciclopedia Iberoamericana*. Obtenido de <https://enciclopediaiberoamericana.com/roedores/>



## ANEXE I. RELACIÓ AMB ELS ODS

**Taula 2.-** Relació dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) amb el treball.

ODS	Grau alt	Grau mitjà	Grau baix	No procedeix
ODS 1. Fi de la pobresa				X
ODS 2. Fam zero	X			
ODS 3. Salut i benestar	X			
ODS 4. Educació de qualitat			X	
ODS 5. Igualtat de gènere				X
ODS 6. Aigua neta i sanejament	X			
ODS 7. Energia assequible i no contaminant				X
ODS 8. Treball decent i creixement econòmic				X
ODS 9. Indústria, innovació i infraestructures				X
ODS 10. Reducció de les desigualtats				X
ODS 11. Ciutats i comunitats sostenibles	X			
ODS 12. Producció i consum responsable				X
ODS 13. Acció pel clima		X		
ODS 14. Vida submarina		X		
ODS 15. Vida d'ecosistemes terrestres		X		
ODS 16. Pau, justícia i institucions sòlides				X
ODS 17. Aliances per a assolir els objectius	X			

Actualment, els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) són una guia essencial per orientar les accions cap a un futur més just, equitatiu i sostenible. Aprovats per les Nacions Unides el 2015, aquests 17 objectius aborden els principals desafiaments globals, com ara la pobresa, la desigualtat, el canvi climàtic, la degradació ambiental, la pau i la justícia.

Aquest treball final de grau s'alinea amb aquesta agenda global, contribuint específicament als ODS a través de les estratègies ambientals. Mitjançant un anàlisi rigorós i una aproximació metodològica sòlida, es busca generar coneixement acadèmic i promoure accions coherents amb els valors i les metes dels ODS. En particular, el treball se centra en conscienciar als actors del sector alimentari per adoptar mètodes preventius per evitar l'aparició de plagues als seus establiments, abordant temes que tenen una rellevància directa amb alguns dels Objectius, com són:

- **ODS 2 FAM ZERO:** aquest objectiu persegueix acabar amb la fam, aconseguir la seguretat alimentària i la millora de la nutrició, i promoure l'agricultura sostenible. Les plagues als establiments alimentaris poden comprometre seriosament la qualitat i la seguretat dels aliments, afectant així directament aquest objectiu. Les estratègies ambientals per al control de plagues en aquest sector, com ara la higiene rigorosa i l'ús de barreres, permeten reduir el risc de contaminació i minimitzar l'ús de pesticides químics, fomentant una producció alimentària més sostenible i segura. A més, les mesures preventives, com el manteniment d'òptimes condicions d'emmagatzematge, ajuden a preservar els aliments i mantenir la seua qualitat nutricional, contribuint així a la reducció de la pèrdua d'aliments i a l'erradicació de la fam.
- **ODS 3 SALUT I BENESTAR:** es centra en garantir una vida sana i promoure el benestar per a totes les persones de totes les edats. Les plagues en establiments alimentaris poden ser una font significativa de malalties, per la qual cosa la seua gestió eficaç és fonamental. Les estratègies ambientals que limiten l'accés de plagues als aliments prevenen la contaminació i la propagació de patògens com Salmonel·la i E.Coli. A més, aquestes estratègies fomenten l'ús de mètodes menys perjudicials per al medi en el que es troben, reduint la presència de residus químics en els aliments i millorant la seguretat alimentària.
- **ODS 6 AIGUA NETA I SANEJAMENT:** persegueix garantir la disponibilitat i la gestió sostenible de l'aigua i el sanejament per a totes les persones. Una gestió adequada de l'aigua i les pràctiques de sanejament eficients són essencials per prevenir la proliferació de plagues en establiments alimentaris. La implementació d'estratègies ambientals contribueix a la gestió sostenible de l'aigua, prevenint l'acumulació d'aigües estancades que poden ser llocs de reproducció per a moltes plagues. Mesures com la neteja i desinfecció regular de les instal·lacions, juntament amb una correcta gestió de residus i el manteniment d'infraestructures, són crucial per eliminar fonts d'aliment i d'aigua de les plagues.
- **ODS 11 CIUTATS I COMUNITATS SOSTENIBLES:** pretén aconseguir que les ciutats i els assentaments humans siguin inclusivament, segurs, resilents i sostenibles. Els establiments alimentaris tenen un paper crucial en la salut i el benestar de les comunitats. La gestió eficient de les plagues en aquests establiments millora la qualitat de vida i redueix l'impacte ambiental, contribuint a la sostenibilitat urbana.

- **ODS 17 ALIANCES PER A ASSOLIR ELS OBJECTIUS:** fomenta la cooperació entre governs, sector privat, societat civil i altres actors per implementar polítiques i programes efectius que promoguen el desenvolupament sostenible. En el context de control de plagues en establiments alimentaris, les aliances són essencials per compartir coneixements, recursos i tecnologies que permeten implementar estratègies ambientals eficaces. La col·laboració entre diferents actors claus com establiments del sector alimentari, empreses de control de plagues i la sanitat pública pot impulsar la innovació en mètodes de control de plagues més sostenibles.

**Imatge 22.-** Selecció dels ODS rellevants per a aquest treball amb una destacació visual



Font: Femcet

Aquest enfocament integrador, que vincula la investigació acadèmica amb els objectius de desenvolupament global, reflecteix la creixent importància de la interdisciplinarietat i la col·laboració en la recerca de solucions sostenibles. D'aquesta manera, aquest treball es presenta com una aportació significativa al moviment global per un desenvolupament sostenible, demostrant com les iniciatives locals i específiques poden tenir un impacte positiu en els desafiaments globals.