



# CRITERIS DE SOSTENIBILITAT EN FRUITERS DE PRODUCCIÓ ECOLÒGICA

Treball Fi de Grau d'Enginyeria Agroambiental i del Paisatge.

**Bruna Català Torrella**

Curs 2017

Tutor acadèmic: Jordi Comas Angelet

Cotutor: Isidre Martínez Badia

## RESUM

L'**objectiu** d'aquest treball és elaborar i contrastar l'aplicació d'un índex de sostenibilitat per a finques ecològiques de fruiters. Per avaluar i analitzar sobre el terreny els diferents graus d'impacte ambiental causats per les diverses tècniques de maneig permeses i utilitzades en producció ecològica en aquest tipus de finques. La interpretació dels resultats d'aquest índex ha de permetre valorar el grau de sostenibilitat de les diferents situacions, ja que la producció ecològica certificada no sempre comporta un sistema de producció completament sostenible ni igual en tots els casos.

L'**índex de sostenibilitat de la fructicultura ecològica** vol ser un índex compost de varis indicadors que té en compte els consums d'energia, aigua i fitosanitaris així com la productivitat econòmica de la producció. Els paràmetres anteriors s'expressen en quilograms de fruita produïda per tal d'unificar les unitats d'anàlisi.

Malgrat que l'índex s'ha creat pensant en comparar diferents tipus de maneig en finques ecològiques, també es pot aplicar per estudiar la sostenibilitat d'altres sistemes de producció o per comparar finques ecològiques i finques que no ho són.

L'índex s'ha aplicat a una mostra de finques fructícoles ecològiques de Catalunya, que avui en dia, es tracta d'una producció encara reduïda, molt intensiva i tècnica. Aquest tipus de producció parteix, ara per ara, d'una situació complexa, tant pel que fa a l'establiment d'un cultiu des de zero, com per convertir-ne un de convencional a ecològic. **Aquesta primera aplicació** serveix tant per avaluar la viabilitat de l'índex, com per obtenir uns resultats i poder-los contrastar. Per a l'elaboració d'aquest índex s'ha creat una fitxa-enquesta que ha permès recollir la informació de manera ordenada, sistemàtica i coherent.

Els **resultats** demostren que hi ha certes diferències de sostenibilitat en la gestió de la producció de finques ecològiques, i permeten generar una primera impressió de quina és la qualificació de la sostenibilitat d'aquestes finques actuals.

En **conclusió**, analitzar un concepte tan complex com el de sostenibilitat és complicat. I la limitació de l'abast de l'avaluació fa que es perdin molts matisos importants. Però l'anàlisi dels impactes associats a la producció agrícola, és una qüestió cabdal que permet millorar la sostenibilitat de les nostres accions i fomentar la preservació dels recursos naturals involucrats en aquesta producció.

## RESUMEN

El **objetivo** de este trabajo es elaborar y contrastar la aplicación de un índice de sostenibilidad para fincas de frutales ecológicas. Para evaluar y analizar sobre el terreno, los diferentes grados de impacto ambiental causados por las diversas técnicas de manejo permitidas y utilizadas en producción ecológica en este tipo de fincas. La interpretación de los resultados de este índice tiene que permitir valorar el grado de sostenibilidad de las diferentes situaciones, puesto que la producción ecológica certificada no siempre comporta un sistema de producción completamente sostenible ni igual en todos los casos.

El **índice de sostenibilidad de la producción frutícola ecológica** quiere ser un índice compuesto de varios indicadores que tiene en cuenta los consumos de energía, agua y fitosanitarios, así como la productividad económica de la producción. Los parámetros anteriores se expresan en kilogramos de fruta producida para unificar las unidades de análisis.

A pesar de que el índice se ha creado pensando en comparar diferentes tipos de manejo de fincas ecológicas, también se podría aplicar para estudiar la sostenibilidad de otros sistemas de producción o para comparar fincas ecológicas y fincas que no lo son.

El índice se ha aplicado a una muestra de fincas frutícolas ecológicas de Cataluña, que hoy en día, aún se trata de una producción reducida, muy intensiva y técnica. Este tipo de producción parte, actualmente, de una situación compleja, tanto por lo que refiere a establecer un cultivo desde cero, como para convertir uno de convencional a ecológico. **Esta primera aplicación** sirve tanto para evaluar la viabilidad del índice como para obtener unos resultados y poderlos contrastar. Para la elaboración de este índice se ha creado una ficha-encuesta que ha permitido recoger la información de manera ordenada, sistemática y coherente.

Los **resultados** demuestran que hay ciertas diferencias de sostenibilidad en la gestión de la producción de fincas ecológicas, y permiten generar una primera impresión de cuál es la calificación de la sostenibilidad de estas fincas actuales.

En **conclusión**, analizar un concepto tan complejo como el de sostenibilidad es complicado. Y la limitación del alcance de la evaluación hace que se pierdan muchos matices importantes. Pero el análisis de los impactos asociados a la producción agrícola es una cuestión primordial que permite mejorar la sostenibilidad de nuestras acciones y fomentar la preservación de los recursos naturales involucrados en esta producción.

## SUMMARY

The **aim** of this study is to elaborate and contrast the application of an index of sustainability for fruit ecological plantations. To evaluate and analyse the different degrees of environmental impact caused by the diverse technical of management allowed and used in ecological production for this type of plantations. The interpretation of the results of this index should allow the evaluation of the sustainability degree in the different situations, since the ecological production certification doesn't always ensure that is an entirely sustainable production system neither the same in all the cases.

The **index of sustainability of the fruit ecological plantations** wants to be an index compound by different indicators that considers the consumptions of energy, water and phytosanitary as well as the economical productivity of the production. The previous parameters are expressed in kilograms of fruit produced to standardize the units of analysis.

Even though the index has been created thinking in comparing different type of ecological plantation managements, it could be also applied to study the sustainability of other production systems or to compare ecological plantations and those which are not.

The index has been applied to a sample of fruit ecological plantations of Catalonia, which nowadays, it is still a reduced, very intensive and technical production. This system, currently, starts from a complex situation, either for establishing a new crop or converting one conventional crop to ecological. **This first application** is useful for evaluating the feasibility of the index and for obtaining some results with which contrast. For the elaboration of this index it has been created a survey-card, which has allowed to collect the information in a tidy, systematic and coherent way.

The **results** show that there are some differences of sustainability in the production management of the ecological plantations, and provides a first impression of the sustainability qualification of these current plantations.

In **conclusion**, analyse a concept as complex as the sustainability one is highly complicated. And the limitation of the scope of the evaluation affects in losing many important nuances. Nevertheless, the analysis of the impacts associated to the agricultural production is a principal question that allows to improve the sustainability of our actions and promotes the preservation of the natural resources involved in this production.

## CONTINGUT

1.	ANTECEDENTS .....	8
1.1.	JUSTIFICACIÓ .....	8
1.2.	ESTRUCTURA DEL TREBALL .....	8
1.3.	HIPÒTESI D'INVESTIGACIÓ .....	9
1.4.	OBJECTIUS .....	9
2.	SOSTENIBILITAT I CERTIFICACIÓ .....	11
2.1.1.	SOSTENIBILITAT .....	11
2.1.2.	CERTIFICACIÓ ECOLÒGICA I AVALUACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT .....	12
3.	ESTABLIMENT D'UN ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT PER LA FRUCTICULTURA.....	15
3.1.	INTRODUCCIÓ.....	15
3.1.1.	SOSTENIBILITAT I FRUCTICULTURA .....	15
3.1.2.	ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT.....	17
3.1.3.	OBJECTIUS .....	18
3.2.	MATERIALS I MÈTODES .....	18
3.2.1.	CREACIÓ DE L'ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT.....	19
3.2.2.	ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT .....	23
3.3.	CONCLUSIONS .....	24
3.4.	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....	25
4.	APLICACIÓ DE L'ÍNDEX A LA FRUCTICULTURA ECOLÒGICA A CATALUNYA.....	28
4.1.	INTRODUCCIÓ.....	28
4.1.1.	OBTENCIÓ DE LA MOSTRA DE FINQUES.....	30
4.1.2.	OBJECTIUS .....	31
4.2.	MATERIALS I MÈTODES .....	31
4.3.	RESULTATS.....	34
4.3.1.	ANÀLISI DELS CONSUMS .....	34
4.3.1.	DIAGRAMES DE SOSTENIBILITAT DELS INDICADORS.....	37
4.3.2.	ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT .....	39
4.4.	DISCUSSIÓ SOBRE ELS RESULTATS OBTINGUTS .....	41
4.4.1.	SOBRE EL CONSUM D'AIGUA .....	41
4.4.2.	SOBRE EL CONSUM DE COMBUSTIBLE.....	41
4.4.3.	SOBRE EL CONSUM DE PRODUCTES FITOSANITARIS .....	41
4.4.4.	SOBRE LA PRODUCTIVITAT ECONÒMICA .....	42

4.4.5.	SOBRE QÜESTIONS GENERALS .....	42
4.5.	CONCLUSIONS .....	43
5.	PROPOSTES DE MILLORA.....	46
6.	AGRAÏMENTS.....	50
7.	REFERÈNCIES .....	52
8.	ANNEXES .....	54
8.1.	RECOPILACIÓ DE DADES DE LES FINQUES.....	54
8.2.	CÀLCULS DE L'ÍNDEX.....	80

## ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Classificació dels consums i la productivitat econòmica .....	23
Taula 2. Qualificació de sostenibilitat d'una finca.....	23
Taula 3. Estadístiques del sector ecològic 2015. CCPAE. ....	28
Taula 4. Resum de les finques enquestades. ....	31
Taula 5. Qualificacions de les finques enquestades.....	40

## ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Les tres dimensions d'estudi dels agroecosistemes. Institut intramericà de cooperació per l'agricultura, 1996.....	12
Figura 2. Logotip europeu .....	12
Figura 3. Logotip català .....	12
Figura 4. Representació finca ideal .....	22
Figura 5. Nivells indicadors.....	22
Figura 6. Evolució de la superfície de fruiters de Catalunya els anys 2000-2015. CCPAE.....	28
Figura 7. Distribució de la fructicultura a Catalunya. DARP, 2013. ....	29
Figura 8. Distribució de la superfície de fruiters segons el sistema de reg. DARP, 2015. ....	29
Figura 9. Situació aproximada de les finques enquestades .....	30
Figura 10. Gràfic amb les escales específiques de cada indicador.....	33
Figura 11. Resultats consum d'aigua.....	34
Figura 12. Resultats consum de combustible .....	35
Figura 13. Resultats consum de productes fitosanitaris .....	36
Figura 14. Resultats productivitat econòmica.....	37
Figura 15. Diagrames de sostenibilitat de les finques enquestades .....	39

## ÍNDIX D'IL·LUSTRACIONS

Il·lustració 1. Finca ecològica de presseguers de l'Empordà.....	16
--	----

## **1. ANTECEDENTS**



## 1. ANTECEDENTS

### 1.1. JUSTIFICACIÓ

Sovint es considera que l'agricultura ecològica, pel simple fet de ser ecològica és sostenible, però la realitat és que dins del compliment d'aquest sistema de producció es poden trobar pràctiques molt diverses, que afecten al medi ambient de diferent manera i a diferents nivells<sup>1</sup>.

Aquest estudi s'ha desenvolupat amb la intenció d'establir una possible metodologia per qualificar la sostenibilitat, amb la qual es pugui valorar l'impacte de les diferents tècniques agrícoles utilitzades.

D'aquesta manera es vol fomentar que el fet d'obtenir una certificació ecològica no eviti el procés de millora continua de la sostenibilitat de l'activitat agroalimentària realitzada pels productors.

### 1.2. ESTRUCTURA DEL TREBALL

El treball s'ha estructurat en funció de l'evolució que ha anat seguint el propi estudi. És a dir, els diferents apartats s'han endreçat seguint de forma coherent els passos que s'ha anat fent.

Primerament, s'ha realitzat una recerca general de bibliografia sobre fructicultura, sostenibilitat i avaluació de la sostenibilitat i d'impacte ambiental de l'agricultura. A partir dels resultats d'aquesta recerca, i amb l'ajuda del consell de tècnics i productors, s'han establert els indicadors que s'han considerat més adequats i rellevants per a l'obtenció de l'índex, que és l'objectiu d'aquest estudi (Capítol 2).

Un cop s'han definit els indicadors que formen part de l'índex, s'han contrastat sobre el terreny, aplicant-los a una mostra de finques fructícoles ecològiques catalanes. D'aquesta manera, s'ha obtingut uns primers resultats que s'han analitzat i que han servit per valorar la viabilitat dels indicadors proposats. Per altra banda, també han servit per visualitzar i discutir una primera aproximació a una possible escala de qualificació de la sostenibilitat en finques fructícoles (Capítol 3).

Finalment, s'ha fet una discussió general i unes conclusions on es valora l'aplicabilitat de l'índex establert i el grau de sostenibilitat que comporta (o no) l'aplicació del reglament de la fructicultura ecològica, segons els resultats obtinguts aplicant l'índex. A més, s'han esmentat possibles millores que podrien reforçar la contundència de l'índex per aquest tipus d'avaluacions.

---

<sup>1</sup> (Maestre, 2011)

### 1.3. HIPÒTESI D'INVESTIGACIÓ

La hipòtesi del treball és que en la producció de fruita ecològica s'utilitzen tècniques que comporten diferents nivells de sostenibilitat en el resultat final. I malgrat que totes aquestes pràctiques estiguin permeses per l'actual normativa de producció ecològica, i permetin disposar de la corresponent certificació, hi ha tècniques o combinacions de pràctiques que generen un sistema més sostenible que d'altres.

Partint de la base que un dels objectius de l'agricultura ecològica és reduir l'impacte ambiental de la producció d'aliments i aconseguir que tot el procés sigui el més sostenible possible, s'entén que els seus sistemes de maneig han d'anar cap a aquesta direcció. El que es planteja és avaluar si entre les tècniques permeses per la normativa de la producció ecològica n'hi ha de més "sostenibles" que d'altres, o si de l'aplicació de les tècniques que utilitza cada productor, d'entre les que es contemplen i avaluen, se'n deriva un resultat més o menys sostenible. I en qualsevol cas, avaluar també l'impacte d'aquesta "sostenibilitat" en els resultats econòmics de la finca.

### 1.4. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest estudi és valorar l'impacte ambiental que generen els diferents sistemes de gestió utilitzats en producció ecològica de fruita. Per això, s'elabora un índex de sostenibilitat en figues ecològiques de fruiters, per avaluar aquesta sostenibilitat i permetre realitzar comparacions entre dos sistemes o dos moments. A continuació, aquest índex s'aplica a diferents finques fructícoles catalanes de producció ecològica, per poder valorar i discutir la pròpia eficàcia de l'índex proposat.

Per tant, els objectius específics d'aquest treball de fi de grau són els següents:

- Elaborar un índex de sostenibilitat per valorar l'impacte ambiental de les diferents pràctiques admeses en producció ecològica efectuades per les finques fructícoles ecològiques catalanes actuals.
- Contrastar la utilitat, validesa i resultats de l'índex, aplicant-lo a unes quantes finques ecològiques catalanes.

## **2. SOSTENIBILITAT I CERTIFICACIÓ**

## 2. SOSTENIBILITAT I CERTIFICACIÓ

Aproximadament, una tercera part de l'impacte ambiental negatiu que causa la població a través del consum és degut a la demanda d'aliments<sup>2</sup>. La major part d'aquests impactes els provoca la producció agrícola. L'elaboració, el transport i la preparació d'aliments hi tenen un paper menor. Tal com remarquen les Avaluacions del Cicle de Vida (ACV) d'estudis previs sobre l'impacte ambiental d'un producte alimentari al llarg de tota la seva cadena de valor, la sostenibilitat ecològica depèn molt de l'ús de l'energia<sup>3</sup>, a la que s'han associat impactes com l'acidificació del sòl, la pèrdua de biodiversitat i la contaminació de l'aire.

Els resultats de les ACV dels productes alimentaris poden ser sorprenents, però el principi que determina que els aliments locals i de temporada són millors pel medi ambient continua tenint validesa<sup>2</sup>. I a més, destaquen que els aliments ecològics tendeixen a indicar un menor impacte ambiental en comparació als convencionals<sup>4</sup>.

Tot i que moltes persones associen l'agricultura ecològica amb una producció de baixa qualitat, amb pocs tractaments i deixadesa de les plantacions, aquesta valoració no és certa. En realitat, es tracta d'una agricultura d'alta qualitat, amb alts requeriments tècnics i amb un nivell de professionalització del pagès més elevat<sup>5</sup>.

### 2.1.1. SOSTENIBILITAT

Hi ha moltes definicions de sostenibilitat, però als efectes d'aquest treball, considerem com a sostenibilitat agrícola:

*Assegurar la conservació del medi ambient i el funcionament a llarg termini dels ecosistemes agraris, mitjançant l'aplicació i el desenvolupament de tecnologies apropiades que harmonitzin aquesta necessitat amb l'obtenció d'unes produccions econòmicament rendibles<sup>6</sup>.*

Tenint en compte aquesta definició, els agroecosistemes esdevenen la unitat d'anàlisi, i les tres dimensions d'estudi de la seva sostenibilitat són les següents: <sup>7</sup>

- Sostenibilitat ecològica: la qual es basa en el manteniment de les principals característiques de l'ecosistema que són fonamentals per la seva supervivència a llarg termini.

<sup>2</sup> (Bundesamt für Umwelt, 2012)

<sup>3</sup> (Consell Català de la Producció Agrària Ecològica, 2015)

<sup>4</sup> (Meier, 2015)

<sup>5</sup> (La producció ecològica en fruiters. Seminari d'agricultura i medi ambient, 2014)

<sup>6</sup> (Consell Català de la Producció Agrària Ecològica, 2006)

<sup>7</sup> (Institut intramericà de cooperació per l'agricultura, 1996)

- Sostenibilitat econòmica: la que es determina amb la rendibilitat aconseguida pel maneig sostenible dels recursos naturals i que condiciona la seva continuïtat.

- Sostenibilitat social: la que representa la distribució equitativa dels beneficis i els costos del sistema entre els diferents grups i generacions.



Figura 1. Les tres dimensions d'estudi dels agroecosistemes.  
Institut intramericà de cooperació per l'agricultura, 1996

Per tant, l'adopció d'un índex per valorar la sostenibilitat, tenint en compte l'amplitud d'aquest concepte, planteja molts reptes i dubtes a l'hora de determinar quins paràmetres caldria considerar i avaluar. Si s'intenta considerar i utilitzar molts paràmetres, per tal d'arribar a un resultat més específic, es complica molt el procés, així com la seva aplicabilitat i comparabilitat.

### 2.1.2. CERTIFICACIÓ ECOLÒGICA I AVALUACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT

A la Unió Europea, el sistema de producció agrària ecològica i la seva indicació en els productes agroalimentaris està regulada en el Reglament (CE) 834/2007, i desenvolupat en els Reglaments d'aplicació 889/2008 i 1235/2008, d'aplicació a tot el territori comunitari. A Catalunya, el control i la certificació del compliment d'aquestes normes recau en el Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE), autoritat de control única creada per la Generalitat de Catalunya i que adapta el seu funcionament als requisits de la norma UNE-EN ISO-IEC 17065, tal i com acredita l'Entitat Nacional de Acreditació (ENAC).



Figura 2. Logotip europeu



Figura 3. Logotip català

La producció ecològica, segons la defineix la normativa europea, es un sistema de producció agroalimentària sostenible *“que combina les millors pràctiques ambientals, un elevat nivell de biodiversitat, la preservació dels recursos naturals, l’aplicació de normes exigents sobre benestar animal i una producció conforme a les preferències de determinats consumidors per productes obtinguts a partir de substàncies i processos naturals. Els mètodes de producció ecològics exerceixen un paper social doble, aportant, per una banda, productes ecològics a un mercat específic que respon a la demanda dels consumidors i, per una altra, bens públics que contribueixen a la protecció del medi ambient, el benestar animal i desenvolupament rural.”* (segons el primer considerant del Reglament (CE) 834/2007).

És a dir, tots els productors que apliquen els sistemes de producció ecològica i reben la certificació de les entitats de control designades, han d’aplicar les normes establertes i ajustar el seu funcionament als objectius i principis de la producció ecològica. Tenint en compte que aquest sistema està establert per igual a tot el territori de la Unió Europea, cal esmentar el fet que no tots els principis i normes generals de la normativa s’han concretat específicament, ja que la situació és molt diferent al llarg de tot el territori europeu. Les normes, per tant, donen força marge d’interpretació i actuació pel que fa a tècniques i sistemes de gestió que finalment utilitza cada productor. Aquesta situació permet que els productors puguin acabar utilitzant pràctiques més o menys amables amb el medi ambient. De fet, es certifiquen produccions com a ecològiques, ja que compleixen els mínims establerts per la normativa, que resulten molt diferents entre si, des d’un punt de vista ambiental i de la sostenibilitat. La creació d’aquest índex vol ser un instrument per posar en valor aquesta variabilitat i també per estudiar l’efecte del que pot suposar fer les coses d’una o altra forma.

L’aplicació d’aquest índex es pot realitzar a diferents nivells. En primer lloc, es proposa com a forma senzilla de coneixement amb el que cada productor pot autoavaluar la seva situació i, en funció dels resultats, plantejar possibles canvis a la seva finca i en la seva forma de treballar. També permet una comparació entre els resultats de diferents finques, o entre diferents moments en una mateixa finca. Per altra banda, la naturalesa de l’índex permet que qualsevol persona que estigui interessada en la producció d’aliments i la sostenibilitat de les diferents pràctiques utilitzades, pugui comprendre la informació obtinguda.

El treball agrícola requereix de molta observació i reflexió per arribar a entendre i millorar els resultats, especialment quan es treballa en producció ecològica, que basa la seva estratègia en la utilització de substàncies i processos naturals i evita la utilització de substàncies nocives. Per això, avui en dia, encara hi ha molts interrogants en com aconseguir un bon maneig sostenible que obtingui rendibilitats altes. D’aquí l’interès en determinar maneres objectives d’avaluar el grau de sostenibilitat i els resultats d’aquestes tècniques utilitzades. I en fructicultura encara més, perquè és una producció reduïda, molt intensiva, tecnificada, on la carència de possibles estratègies explícites de maneig i prevenció suposa un grau més elevat de dificultat.

### **3. ESTABLIMENT D'UN ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT PER LA FRUCTICULTURA**

## 3. ESTABLIMENT D'UN ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT PER LA FRUCTICULTURA

### 3.1. INTRODUCCIÓ

#### 3.1.1. SOSTENIBILITAT I FRUCTICULTURA

L'impacte de les pràctiques agrícoles utilitzades sobre els ecosistemes agraris no té perquè ser negatiu, però desafortunadament han portat associades unes conseqüències regionals desfavorables, des del punt de vista ecològic<sup>8</sup>.

Aquestes conseqüències suposen que:

- Els cicles dels nutrients i de l'aigua quedin oberts, perquè es depèn d'inputs externs, i d'aquesta manera, s'acabin generant cicles antinatural.
- El reciclatge de nutrients sigui més difícil, perquè els residus agrícoles no es poden reutilitzar.
- Es generi una situació d'instabilitat i susceptibilitat a plagues, desfavorint els enemics naturals.
- Es requereixi una intensificació del control químic per superar els factors limitants, quan els cultius específics s'expandeixen més enllà de l'espai natural.
- S'augmenti la dependència del treball humà, de l'ús d'inputs energètics i d'anar introduint varietats noves.
- La diversificació i els processos autoreguladors es vegin reduïts i s'instaurin sistemes de monocultius altament vulnerables (al sacrificar resistència natural per productivitat).

El tractament d'aquestes "malalties", en sistemes intensius, suposa un sobre-cost realment important. Fins a tal punt que, en alguns sistemes agrícoles, la quantitat d'energia invertida per produir sobrepassa l'energia obtinguda<sup>9</sup>.

En general, la fructicultura actual és una producció molt intensiva, degut a l'aplicació de noves tecnologies i d'un gran ventall de substàncies fertilitzants i fitosanitàries, fets que han permès incrementar molt la productivitat dels arbres. Així doncs, podem citar l'augment de la densitat de plantació, a base de reduir la mida dels arbres utilitzant peus enanitzants, la utilització de sistemes de formació, mitjançant podes severes, l'aplicació de retardants del creixement, etc.

El cultiu d'arbres fruiters és una activitat agrícola que requereix una programació molt meticulosa i detallada, en que tots els factors de la sostenibilitat (tècnica, social i econòmica) han d'estar ben interrelacionats per fomentar aquest bon funcionament. Això és degut, en part, a que els arbres viuen molts anys, comencen la seva producció al cap d'unes temporades des de la seva plantació i després es mantenen aproximadament constants; i per això es requereixen

<sup>8</sup> (Altieri, 1997)

<sup>9</sup> (Gliessman, 1977)



d'inversions inicials elevades, encara que després sigui una activitat de magnitud i consideració econòmica bona. Però si no es comença bé, les pèrdues poden ser notables.

Però les complicacions no s'acaben aquí, perquè, per exemple, els conreus de fruita dolça són de difícil conversió, arran dels grans canvis de concepció i de maneig que suposa el pas cap a la producció ecològica<sup>10</sup>. I per això, actualment, les finques ecològiques de fruiters que tenen més èxit són aquelles que abans eren convencionals i que, amb els arbres ja crescuts, s'han convertit a la producció ecològica. D'aquesta manera, s'ha evitat que l'arbre passi el seu període crític de creixement en aquest sistema de producció, perquè començar una finca fructícola ecològica des de zero, ara per ara, resulta realment difícil. Per tant, el gran repte és combinar la filosofia ecològica amb tècniques agrícoles adequades en el cultiu dels fruiters.



*Il·lustració 1. Finca ecològica de presseguers de l'Empordà*

Dins de la producció fructícola ecològica hi caben pràctiques i tècniques molt diverses. I aquesta varietat ha de permetre una millor adaptació del maneig ecològic en cada localització. Davant d'això, considerant la importància d'evitar conseqüències negatives en l'aplicació de les pràctiques ecològiques, aquest estudi planteja la idea d'anar una mica més enllà de la certificació de la producció agrícola ecològica, i valorar l'impacte real dels mètodes seguits. D'aquí la idea de crear un índex per avaluar la sostenibilitat en diferents nivells i fomentar millores en aquesta direcció.

És important que aquesta avaluació s'ajusti a les característiques del sistema productiu fructícola. És a dir, seria interessant analitzar les pràctiques concretes, els impactes de les quals són rellevants i significatius d'aquest sistema. Alguns d'aquests impactes són:

- La degradació del sòl
- La contaminació per pesticides
- La pèrdua de biodiversitat
- La contaminació amb els residus
- La petjada de carboni
- La petjada hídrica

<sup>10</sup> (Consell Català de la Producció Agrària Ecològica, 2006)

Per a cadascun d'aquests impactes es podrien plantejar diferents factors de la finca que influeixen en la sostenibilitat final d'aquesta. Però per aconseguir una avaluació senzilla i concloent, tant de realització com d'interpretació dels resultats, cal acotar-ne bé l'abast.

### 3.1.2. ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT

Per poder avaluar el concepte de sostenibilitat resulta important definir indicadors que puguin monitoritzar l'estat de l'ambient<sup>11</sup> i establir, de la forma més objectiva possible, l'estat de l'agroecosistema en funció de les pràctiques agrícoles utilitzades.

Els indicadors inclosos en l'índex de sostenibilitat han de ser senzills de calcular i, a la vegada, clars, objectius i generals<sup>12</sup>, per aconseguir la realització d'una anàlisi amb el mínim d'ambigüitats possibles. Per tant, l'elecció d'aquests no pot ser arbitrària<sup>13</sup>.

Es considera que un sistema d'indicadors per avaluar la sostenibilitat hauria de tenir aquestes sis característiques<sup>14</sup>:

- Simplicitat: hauria de ser senzill i funcional.
- Abast: hauria de cobrir els aspectes ambientals, socials i econòmics, procurant no solapar-se gaire.
- Quantificació: els indicadors s'haurien de poder mesurar.
- Avaluació: hauria de permetre marcar tendències al llarg del temps.
- Sensibilitat: hauria de ser sensible als canvis.
- Oportunitat: hauria de permetre la identificació de millores.

Simultàniament, per aconseguir una anàlisi completa de la sostenibilitat, s'haurien de considerar els diferents components que hi ha dins dels agroecosistemes, i els indicadors haurien de descriure la qualitat i la quantitat d'aquests<sup>15</sup>, concretament pel que fa a:

- Recursos: aigua, sòl, flora, fauna, aire, capital humà, bens culturals i paisatges.
- Maneig del sistema: inputs, energia, ús de la terra.
- Productes del sistema: producció, residus, restes.

Reconeixent l'amplitud del concepte de sostenibilitat, l'índex plantejat s'ha centrat sobretot en la seva dimensió agroecològica; i així, analitzar quines són les combinacions de tècniques agrícoles mediambientalment més interessants. En aquest sentit, es focalitza sobretot en avaluar el component de *Maneig del sistema* perquè si realment combinant diferents pràctiques es poden aconseguir millors resultats, voldrà dir que hi ha possibilitats de millora viables en aquesta direcció (hipòtesi del treball).

<sup>11</sup> (Institut intramericà de cooperació per l'agricultura, 1996)

<sup>12</sup> (Sarandón, 2002)

<sup>13</sup> (Müller, 1996)

<sup>14</sup> (Ness, 2006)

<sup>15</sup> (Müller, 1996)

Tot i així, també s'ha incorporat el valor de la productivitat econòmica com a forma senzilla de visualitzar el resultat de l'activitat productiva, ja que l'objectiu de la producció ecològica ha de permetre la viabilitat econòmica de les finques. Però, com ja s'ha dit, cal tenir present que l'àmbit social i econòmic de la sostenibilitat abastaria molts més continguts que, finalment, no s'han tingut en compte, amb l'objectiu de simplificar l'anàlisi.

Mitjançant aquestes dues dimensions del maneig dels agroecosistemes es pretén aconseguir un índex senzill, que serveixi com a primer pas per determinar els diferents graus de sostenibilitat de la producció agrícola. Malgrat que aquest índex es planteja per analitzar la sostenibilitat en finques fructícoles ecològiques, perquè un dels objectius és discutir els resultats dins d'aquest sistema productiu, el seu format no impediria la seva aplicació a altres sistemes.

Aquesta avaluació, en la mesura que resulti efectiva, revesteix un especial interès pels propis productors, ja que els permet seguir, revisar i millorar l'evolució de la sostenibilitat de la seva producció. I d'aquesta manera, valorar si hi ha potencials canvis en la gestió dels recursos, inputs i/o pràctiques que poguessin reduir l'impacte ambiental de l'activitat. Igualment, l'anàlisi dels resultats hauria de permetre als consumidors conèixer l'impacte d'allò que mengen. Per això, cal que aquest índex sigui tant fàcil de calcular com d'interpretar.

### 3.1.3. OBJECTIUS

Definir un índex de sostenibilitat per avaluar les pràctiques del maneig productiu de la fructicultura ecològica.

## 3.2. MATERIALS I MÈTODES

Aquest apartat es una revisió bibliogràfica d'articles, llibres i publicacions sobre la gestió ecològica de fruiters i de com es pot mesurar la seva sostenibilitat.

Els articles analitzats han estat extrets majoritàriament del portal [orgprints.org](http://orgprints.org), el qual ofereix accés a informes i a projectes relacionats amb la recerca d'alimentació i agricultura ecològica.

Per concretar els factors a quantificar i obtenir l'índex de sostenibilitat s'ha demanat l'opinió a tècnics fructícoles i gent que coneix el sector. Els seus consells han estat clau per tal de decidir quins serien els primers aspectes a analitzar i de quina manera senzilla i dinàmica es podrien calcular. Juntament amb la revisió bibliogràfica, s'ha pogut acabar de confeccionar la metodologia.

A part de l'opinió dels professionals del sector, un altre criteri de selecció ha estat el fet d'aconseguir recollir les dades d'una forma relativament àgil i senzilla. Això ha fet que bastants aspectes ecològics que s'haurien pogut plantejar en aquesta avaluació de sostenibilitat hagin quedat finalment descartats. Com per exemple, el grau de biodiversitat, que hauria requerit l'elaboració exhaustiva d'un llistat de riquesa de fauna i flora de cada finca; la fertilitat del sòl,

que es podria analitzar amb una prova d'infiltració o amb la realització de calicates per observar la disponibilitat en profunditat de la matèria orgànica; la petjada hídrica, que incorpora tots els consums d'aigua de diferents tipus (tant aportats pel reg com per altres fonts); la petjada de carboni, on s'haurien de tenir en compte totes les emissions dels inputs energètics utilitzats; etc.

Això no vol dir que tots, o alguns d'aquests factors, no es puguin incorporar en un futur com a indicadors en aquest índex; caldria valorar-ho i estudiar una manera fàcil i sistemàtica de disposar d'aquesta informació de camp durant un període de temps prou llarg (per a què sigui fiable) i introduir-la en l'avaluació.

Els indicadors finalment escollits, per tant, no requereixen de proves de camp experimentals i la informació es pot extreure directament mitjançant entrevistes als productors, que facilita molt la seva aplicació.

La idea que s'ha seguit en aquest treball, doncs, ha estat la de simplificar l'estructura d'aquest índex, per facilitar la seva utilització. A la llarga, però, seria molt interessant poder anar-hi incorporant més paràmetres analítics senzills per aconseguir una avaluació més completa.

En aquest cas s'ha intentat tenir en compte aquells aspectes que es consideren més importants per a la sostenibilitat agrària (l'ús d'aigua i energia), l'activitat ecològica (l'ús de fitosanitaris) i per a la pròpia continuïtat i resultat de l'activitat professional (la productivitat econòmica). Tots aquests aspectes són rellevants i poden variar molt en funció del maneig que es dugui a terme.

Utilitzar quatre ítems és suficient per a poder analitzar comparativament els resultats dels diferents aspectes i poder extreure conclusions mínimament concloents; però a la vegada, són suficients per no complicar la realització ni la interpretació de l'avaluació i resulten conceptes fàcils de visualitzar i d'entendre per tothom.

### 3.2.1. CREACIÓ DE L'ÍNDEX DE SOSTENIBILITAT

A partir dels ítems seleccionats, s'han confeccionat els quatre indicadors que conformen l'índex compost. Els indicadors s'extreuen a base d'invertir els valors dels consums d'inputs (1/consum input), concretament del consum de l'aigua, combustible i productes fitosanitaris. D'aquesta manera, es valoren els consums des del punt de vista de l'eficiència del seu ús: aconseguir produir amb el mínim d'input utilitzat.

Per tant, els quatre indicadors de l'índex final són:

- Productivitat de l'aigua: quanta fruita s'ha obtingut per litre d'aigua de reg utilitzada (kg fruita/L aigua).
- Productivitat del combustible: quants quilograms de fruita s'han obtingut per litre de combustible (kg fruita/L combustible).
- Productivitat dels productes fitosanitaris: quanta fruita s'ha obtingut per quilogram de matèria activa aplicada (kg fruita/kg producte fitosanitari).
- Productivitat econòmica: quins són els ingressos relacionats amb la venda del producte per quilogram de fruita final (€/kg fruita).

### a) Càlcul dels indicadors

Per bé que la majoria de finques fructícoles ecològiques tenen més d'un cultiu, en aquest estudi s'ha considerat com si tota la superfície cultivada fos de l'espècie principal; d'aquesta manera s'aconsegueix simplificar la recollida de dades. Tot i així, el més òptim seria aconseguir les dades per a cada cultiu realitzat, i ponderar-les segons la superfície que ocupen dins la finca.

#### - Productivitat de l'aigua:

Aquest indicador és força conegut com a paràmetre d'avaluació de sostenibilitat, perquè les estratègies de reducció del consum d'aigua i reg deficitari juguen un paper important en la l'estalvi d'aigua en l'agricultura en general<sup>16</sup>. Però per fer el càlcul relativament fàcil, només es considera l'aigua externa de reg que s'ha hagut d'aplicar per produir 1kg de fruita, evitant considerar l'aigua provinent de la pluja, la que s'incorpora amb els tractaments fitosanitaris i d'altres consums. Per tant, les dades que es necessiten són el temps, la freqüència i el cabal de reg de cada finca.

El valor final del consum d'aigua s'ha obtingut amb la fórmula següent:

$$\text{CONSUM D'AIGUA} \left( \frac{\text{L aigua}}{\text{kg fruita}} \right) = \frac{\text{temps de reg (h)} * \left( \frac{\text{dies campanya (d)}}{\text{freqüència reg (d)}} \right) * Q_{\text{reg}} \left( \frac{\text{L}}{\text{h}} \right)}{\text{Producció total (kg)}}$$

I la productivitat com a indicador s'ha obtingut invertint el valor del consum.

$$\text{PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA} \left( \frac{\text{kg fruita}}{\text{L aigua}} \right) = \frac{1}{\text{Consum d'aigua}}$$

#### - Productivitat del combustible:

L'obtenció de la productivitat del combustible (kg fruita/L combustible) s'ha aconseguit mitjançant les dades de consum de combustible de totes les màquines que es necessiten per dur a terme les diferents pràctiques agrícoles.

És a dir, de cada una s'ha tingut en compte el número d'intervencions necessàries al llarg de la campanya, el consum horari de la maquinària utilitzada i el temps de treball. D'aquesta manera, s'ha pogut extreure el combustible que s'ha requerit per fer cada una de les feines. Finalment, s'ha dividit el sumatori dels consums parcials per la producció total, aconseguint així, el combustible total que s'ha necessitat per obtenir un quilogram de fruita.

<sup>16</sup> (Indicadors ambientals en el sector de la fruita: Petjada hídrica i de carboni en la producció de poma i préssec. IRTA, 2016)

$$\text{CONSUM DE COMBUSTIBLE} \left( \frac{\text{L comb.}}{\text{kg fruita}} \right) = \frac{\sum n^{\circ} \text{ intervencions} * \text{consum} \left( \frac{\text{L}}{\text{h}} \right) * \text{temps int.} \left( \frac{\text{h}}{\text{ha}} \right) * \text{superfície (ha)}}{\text{Producció total (kg)}}$$

I la productivitat del combustible s'ha obtingut amb aquesta altra fórmula:

$$\text{PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE} \left( \frac{\text{kg fruita.}}{\text{L comb}} \right) = \frac{1}{\text{Consum de combustible}}$$

- Productivitat dels productes fitosanitaris:

Amb aquest paràmetre el que es vol avaluar és la quantitat de producte fitosanitari que s'ha utilitzat. Però com que alguns productes comercials es venen en format líquid, és a dir, diluïts en aigua, s'ha tingut en compte, el pes de matèria activa respecte en cada cas.

Quan s'ha necessitat saber la densitat del producte, més o menys aproximat, per obtenir el pes de matèria activa corresponent, s'ha buscat la informació en els catàlegs de les empreses titulars que tenen el producte registrat pel Ministeri d'Agricultura i Pesca, Alimentació i Medi ambient d'Espanya.

$$\text{CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS} \left( \frac{\text{kg fitosanitari}}{\text{Kg fruita}} \right) = \frac{\sum n^{\circ} \text{ aplicacions} * \frac{\text{kg matèria activa del fitosanitari}}{\text{aplicació}}}{\text{Producció total (kg)}}$$

I la fórmula de la productivitat en aquest cas és:

$$\text{PRODUCTIVITAT DELS FITOSANITARIS} \left( \frac{\text{kg fruita}}{\text{kg fitosanitari}} \right) = \frac{1}{\text{Consum fitosanitaris}}$$

- Productivitat econòmica:

Aquest quart indicador és el que reflecteix la dimensió socioeconòmica de l'avaluació. És important perquè, al estar analitzant una activitat econòmica, deixaria de tenir sentit com a tal si tingués rendiment negatiu.

S'ha utilitzat la productivitat econòmica, ja que és el valor econòmic relacionat directament amb els costos variables de la producció i, a la vegada, permet visualitzar aquest aspecte econòmic a partir de la producció final obtinguda.

La fórmula que s'ha utilitzat per obtenir aquest indicador és:

$$\text{PRODUCTIVITAT ECONÒMICA} \left( \frac{\text{€}}{\text{kg}} \right) = \frac{\text{Ingressos} - \text{Despeses variables}}{\text{Producció (kg)}}$$

## b) Representació dels resultats

L'esquema escollit per representar els resultats consisteix en un diamant de quatre d'eixos (tants com indicadors seleccionats per l'avaluació). Aquests parteixen d'un origen comú i tenen com a límit superior el valor màxim determinat pel de la finca amb millor productivitat de cada un dels inputs.

Sobre cada eix es senyalen els valors parcials (els de cada indicador), i la convergència de tots aquests punts conformen el que es podria anomenar, un diagrama de sostenibilitat<sup>17</sup> (l'índex final). S'ha utilitzat una escala senzilla de 0 a 5 per a tots els indicadors, per així poder unificar l'estructura radial de cinc nivells però mantenint, igualment, les respectives unitats de cada indicador.

D'aquesta manera, el diamant més gran és l'utòpicament ideal, i el punt d'intersecció dels quatre eixos representa la situació més desfavorable. El diagrama que es mostra en la Figura 4 és l'exemple de representació de la finca teòricament ideal.

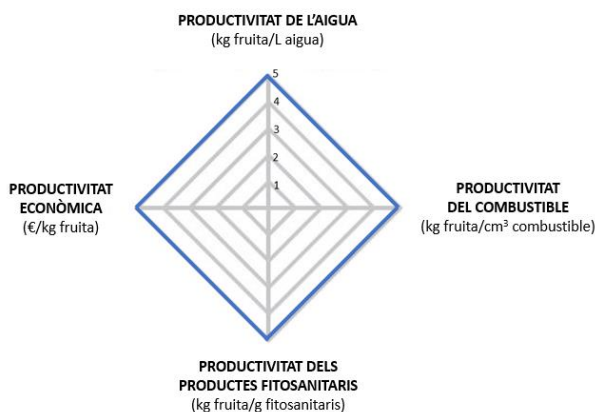


Figura 4. Representació finca ideal

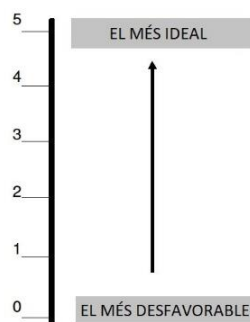


Figura 5. Nivells indicadors

Aquest diagrama de sostenibilitat és una bona eina per identificar els components que contribueixen o redueixen la sostenibilitat. I a més, és un gràfic que ens permet visualitzar en un sol esquema l'acompliment del conjunt d'indicadors. I per això, s'ha escollit aquesta representació i no una altra.

## c) Anàlisi dels resultats: comparació entre finques

Un cop obtinguts els resultats i representats en els diagrames de sostenibilitat, es poden comparar intuïtivament les diferents situacions de les finques. I amb l'ajuda de la informació extreta en les entrevistes amb els productors, es podran analitzar quines són les pràctiques més o menys favorables mediambiental i econòmicament. Perquè malgrat s'estiguin avaluant aspectes específics per separat, totes les peculiaritats de les finques estan interrelacionades entre elles i s'influeixen mútuament.

<sup>17</sup> (Osorio, 2009)

Al no tenir uns valors de referència de consums òptims, es proposa utilitzar els valors mitjans de cada indicador com a dada per analitzar els resultats. Això permetrà comparar si una finca és més o menys sostenible en relació al conjunt de les finques enquestades.

### 3.2.2. ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT

Per arribar a determinar específicament els diferents nivells de sostenibilitat ecològica de cada finca, s'ha pres com a referència l'escalat objectiu que ja s'utilitza en altres casos on es vol mesurar el grau d'eficiència energètica i de recursos mediambientals o energètics (com per exemple en els electrodomèstics o en l'edificació).

D'aquesta forma, s'ha creat una escala de qualificació ecològica que proporciona una classificació de 5 lletres, amb els valors dels tres consums: aigua, combustible i fitosanitaris, i de la productivitat econòmica. En la qualificació s'ha utilitzat els valors dels consums d'inputs enlloc dels valors de les productivitats d'aquests, perquè són dades més fàcils d'entendre i perquè les unitats de consum poden ser més intuïtives.

El que permet determinar la lletra de cada consum és el percentatge de desviació d'aquest respecte el valor mig corresponent. En la Taula 1 es pot veure els diferents nivells de sostenibilitat, i en la Taula 2 el format de la qualificació. (El 100% és el valor mitjà).

ESCALA	Percentatge de consum respecte la mitjana (%)	Percentatge de productivitat econòmica respecte la mitjana (%)
A	0-40	>160
B	40-80	120-160
C	80-120	120-80
D	120-160	80-40
E	>160	0-40

Taula 1. Classificació dels consums i la productivitat econòmica

Com s'ha pogut observar, l'escalat de la productivitat econòmica va a la inversa que el dels consums perquè els valors alts de rendibilitat són els favorables. Per tant, cal generar aquesta segona graduació per tal de representar adequadament els diferents paràmetres.

FINCA X				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A		← ...		
B			← ...	
C				← ...
D				
E	← ...			

Taula 2. Qualificació de sostenibilitat d'una finca



### 3.3. CONCLUSIONS

En aquest apartat de l'estudi s'ha pogut veure que analitzar un concepte tan complex com el de sostenibilitat és complicat. I determinar l'abast de l'avaluació fa que es perdin molts matisos igualment d'importants. Però analitzant els impactes associats a la producció agrícola, ara més que mai, cal insistir en millorar la sostenibilitat de les nostres accions i fomentar la preservació dels recursos naturals que tenim.

És veritat que no hi ha una recepta ideal de com produir, i menys en agricultura ecològica. S'ha de tenir en compte que els principis agroecològics s'expressen tecnològicament de diferents formes, segons les circumstàncies biofísiques i socioeconòmiques de cada agricultor/regió. Però l'objectiu comú que es vol aconseguir, en qualsevol cas, és el d'intensificar l'eficiència dels processos biològics.

I d'aquí aquest índex, que pretén ser una eina per insistir en aquestes millores. Ara per ara, aquesta avaluació té en compte pocs factors i es podria qüestionar el fet d'unificar els requeriments qualitatius per igual en totes les finques, a base d'un índex tant senzill. Però la idea, com ja s'ha comentat, és que es pugui anar desenvolupant i detallant més, per a què s'adapti millor a la realitat de cada finca.

És cert que la certificació final obtinguda en aquest estudi també podria ser qüestionada, ja que el fet d'utilitzar el valor mig de consum de cada input, com a dada de referència, i no un valor extret d'experiments empírics oficials, podria generar discussió. I encara més si sabem que aquest valor mitjà variaria en funció del nombre de finques. La intenció final, però, és afavorir la promoció de pràctiques més sostenibles i que el fet de disposar de la certificació ecològica no suposi un estancament en plantejar possibles millores.

### 3.4. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

**Altieri M., Nicholls C. I. 2012.** *Agroecologia: única esperança per la sobirania alimentària i la resiliència socioecològica*. University of California : s.n., 2012.

**Altieri, Miguel. 1997.** La agricultura moderna: impactos ecológicos y la posibilidad de una verdadera agricultura sustentable. *Agroecologia: principios y estrategias para diseñar una agricultura*. University of California, Berkeley : Department of Environmental Science, Policy and Management, 1997. (Nota 8)

**Antonio M. Alonso Mielgo, Juan M. Arcos Martín. 2008.** *Buenas prácticas en producción ecológica*. . s.l. : Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008.

**Bundesamt für Umwelt, Jordi Beat. 2012.** *Umweltbelastung durch Lebensmittel: Ökobilanzen machen reinen Tisch*. Schweizerische Eidgenossenschaft : s.n., 2012. p. 8-11. (Nota 2)

**Consell Català de la Producció Agrària Ecològica. 2015.** Desembre / 2015, Sostenibilitat i qualitat dels aliments ecològics. (Nota 3)

**Consell Català de la Producció Agrària Ecològica. 2006.** *Llibre blanc de la producció agroalimentària a Catalunya*. s.l. : Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca, 2006. (Nota 6, 10)

**G. Alins, S. Alegre, I. Iglesias, J. Jordan, M. Peris, M.J. Saraúsa, L. Torguet. 2013.** *Bases del disseny d'una plantació ecològica de fruiters (I). El paper de l'entorn*. s.l. : PAE - Generalitat de Catalunya, 2013.

**Gliessman. 1977.** *Agroecology*. 1977. (Nota 9)

*Indicadors ambientals en el sector de la fruita: Petjada hídrica i de carboni en la producció de poma i préssec*. IRTA. **Pere Muñoz, Elisabet Vinyes, Carles M. Gasol, Luis Asín. 2016.** Tàrrrega : s.n., 2016. (Nota 16)

*Infraestructures ecològiques: una eina per incrementar la biodiversitat funcional*. **Alins, Georgina IRTA. 2016.** Manresa : s.n., 2016. 4t Simposi de Producció Agroalimentària Ecològica. Fructicultura ecològica.

**Institut intramericà de cooperació per l'agricultura. 1996.** Sostenibilitat: la necessitat de conceptes i criteris d'avaluació coherents. *Com mesurar la sostenibilitat*. 1996. (Nota 7, 11)

*La producció ecològica en fruiters. Seminari d'agricultura i medi ambient*. **Vila, Andreu. 2014.** Govern de Menorca : s.n., 2014. (Nota 5)

**Maestre, Maria. 2011.** Indicadores de sostenibilidad en viñedo. *Treball màster d'Agricultura Ecològica de la UB*. 2011. (Nota 1)

**Meier, M. S., Stoessel, F., Jungbluth, N., Juraske, R., Schader, C & Stoolze, M. 2015.** Environmental impacts of organic and conventional agricultural products – Are the differences captured by life cycle assessment? *Journal of Environmental Management*. 2015, 1. (Nota 4)

**Müller, Sabine. 1996.** *¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el area de la agricultura y de los recursos naturales.* s.l. : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1996. (Nota 13,15)

**Ness, Barry. 2006.** *Categorising tools for sustainability assessment.* 2006. (Nota 14)

**Osorio, Àlvar Acevedo. 2009.** *¿Cómo evaluar el nivel de sostenibilidad de un programa agroecológico?* Colombia : s.n., 2009. (Nota 17)

**Sarandón, Santiago J. 2002.** *El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas.* 2002. (Nota 12)

## **4. APLICACIÓ DE L'ÍNDEX A LA FRUCTICULTURA ECOLÒGICA DE CATALUNYA**

## 4. APLICACIÓ DE L'ÍNDEX A LA FRUCTICULTURA ECOLÒGICA A CATALUNYA

### 4.1. INTRODUCCIÓ

La superfície ecològica inscrita ha crescut un 17,51% respecte 2014, fins arribar a les 142.024 ha. Com es pot observar a la següent taula, la producció fructícola no és una de les importants en quant a superfície o producció en comparació a la resta de cultius, però tot i així, té una demanda força elevada.

Evolució de la superfície per cultius (2005-2015)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pastures, prats i farratges	32.472	32.467	34.740	37.260	42.362	49.640	56.269	57.791	67.356	74.830	90.283
Bosc, matolls i recolecció silvestre	12.338	13.228	15.671	13.038	14.123	15.963	16.379	16.726	19.869	18.010	19.595
Vinya	1.227	1.378	1.671	2.241	3.619	4.597	5.316	5.616	7.790	9.472	11.706
Oliveres	2.412	2.318	2.261	2.704	3.199	3.906	4.620	4.638	5.984	6.624	7.453
Cereals i lleguminoses per a gra	1.943	1.967	2.125	2.811	3.328	3.884	3.802	3.965	4.564	4.843	5.058
Guaret, adob verd i erm	2.522	2.744	2.357	2.573	2.925	3.086	3.070	3.053	3.318	3.095	3.492
A. fruits secs	828	764	748	925	1.072	1.430	1.849	1.963	2.136	2.435	2.586
C. hortals	210	223	210	237	317	395	496	549	657	745	813
Fruiters	112	136	198	264	323	366	414	444	477	516	675
A. cítrics	13	29	31	143	159	124	119	116	129	118	119
Cultius industrials	41	61	30	82	33	49	31	37	38	68	146
Plantes aromàt., medicín. i cosmèt.	39	24	24	26	24	27	28	27	37	43	31
Arrels/tubercles per consum humà	13	10	11	12	10	20	21	26	33	42	46
Llavors i viviers	9	1	3	5	11	19	18	20	17	17	15
Altres	9	7	14	7	7	0	2	2	2	6	6

Taula 3. Estadístiques del sector ecològic 2015. CCPAE.

El nivell de producció ecològica actual a Catalunya es pensa que creixerà en els propers anys. I que aquest, serà basat en la reconversió de plantacions, per tant, caldrà resoldre les dificultats d'aquest procés per facilitar-ho. De fet, el cultiu de fruiters destaca perquè és un dels que ha crescut més en termes percentuals el darrer any (+30.62%) arribant a unes 675 ha<sup>18</sup>.

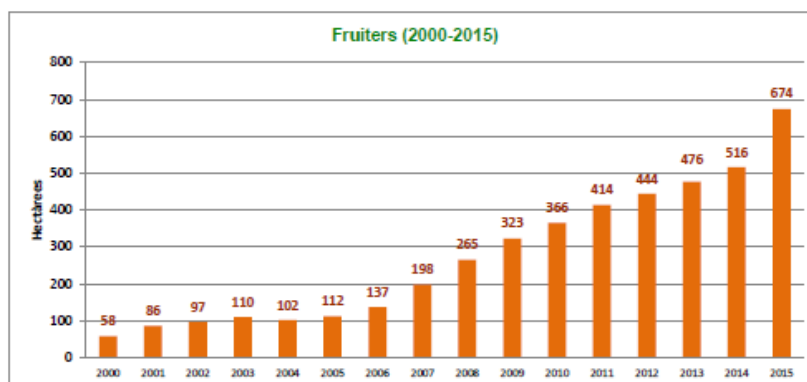


Figura 6. Evolució de la superfície de fruiters de Catalunya els anys 2000-2015. CCPAE

<sup>18</sup> (CCPAE, 2015)

La superfície fructícola es distribueix pels diferents territoris catalans tal com es representa en la Figura 7. La major part de la superfície es concentra a les comarques lleidatanes amb el 82%<sup>19</sup>.

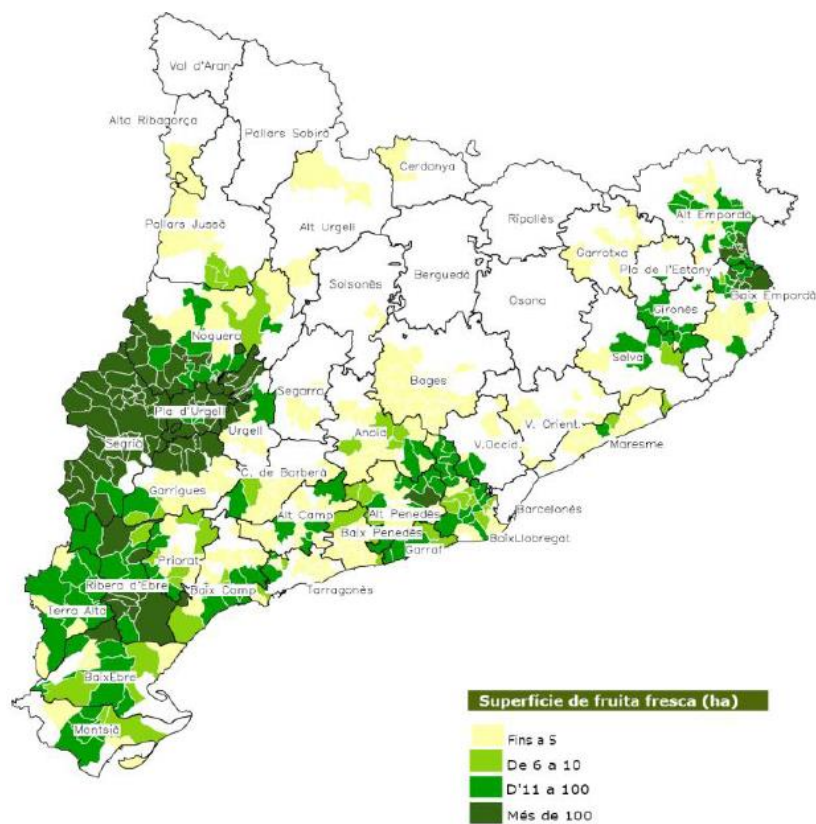


Figura 7. Distribució de la fructicultura a Catalunya. DARP, 2013.

Una altra dada rellevant, que destaca l'Informe anual del 2015 de l'Observatori de la Fruita, és el percentatge de distribució de la superfície, segons el sistema de reg. És una informació important, perquè és un dels elements de gestió principals en la producció agroalimentària.

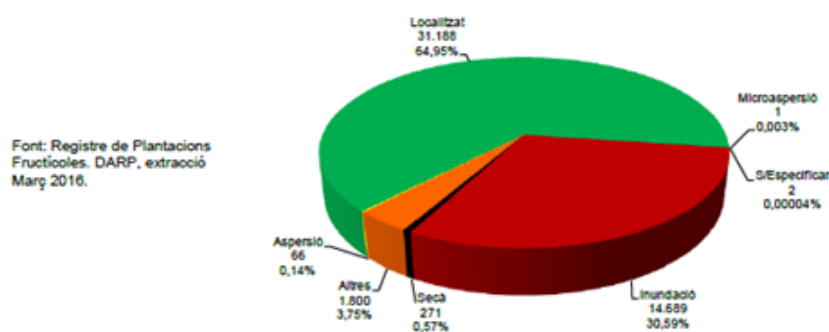


Figura 8. Distribució de la superfície de fruiters segons el sistema de reg. DARP, 2015.

<sup>19</sup> (Observatori de la fruita, 2016)

Aquest gràfic ens reflecteix que els dos sistemes de reg més utilitzats en fructicultura són el localitzat i el d'inundació. Curiosament dos tipus molt diferents en quant a precisió, tecnologia i rendiment. Per tant, queda plasmada la gran diferència que es pot trobar dins del sistema productiu fructícola. El que caldrà veure ara és, doncs, si aquestes pràctiques variades suposen un nivell de sostenibilitat molt diferent o no dins la pròpia finca.

#### 4.1.1. OBTENCIÓ DE LA MOSTRA DE FINQUES

Els criteris de selecció de les finques han estat els següents:

- Que siguin ecològiques i certificades.
- Que permetin tenir representació de les diferents parts del territori català.
- Evidentment, un altre factor determinant a nivell pràctic, ha estat el fet de poder-hi contactar i que hagin volgut participar. Per facilitar aquest contacte, s'ha comptat amb la col·laboració de tècnics i de les Agrupacions de Defensa Vegetal (ADV) corresponents.

Finalment, s'han analitzat 8 finques ecològiques distribuïdes pel territori tal com es representa en la Figura 9.



Figura 9. Situació aproximada de les finques enquestades

**Quadre resum de les finques:**

<b>FINQUES</b>	<b>LOCALITZACIÓ</b>	<b>ESPÈCIES DE CULTIU</b>	<b>SUPERFÍCIE CULTIU (ha)</b>	<b>ANYS EN PRODUCCIÓ ECOLÒGICA</b>
<b>FINCA 1</b>	Alt Empordà	<b>Poma</b>	15	3
<b>FINCA 2</b>	Alta Ribagorça	<b>Poma i pera</b>	0,66	4
<b>FINCA 3</b>	Baix Llobregat	<b>Préssec, pera, pruna, figa, cirera, caqui, olivera</b>	8,5	10
<b>FINCA 4</b>	Baix Empordà	<b>Pomera</b>	0,73	4
<b>FINCA 5</b>	Baix Empordà	<b>Pomera</b>	0,5	5
<b>FINCA 6</b>	Ribera d'Ebre	<b>Presseguer</b>	30	4,5
<b>FINCA 7</b>	Solsonès	<b>Pomeres</b>	2,5	4
<b>FINCA 8</b>	Segrià	<b>Pomes, peres, préssecs, raïm de taula</b>	6	11

*Taula 4. Resum de les finques enquestades.*

Per una qüestió de confidencialitat de dades, no s'inclouen noms particulars de finques ni de productors concrets.

**4.1.2. OBJECTIUS**

Contrastar la utilitat, validesa i resultats de l'índex amb una mostra de finques ecològiques de Catalunya.

**4.2. MATERIALS I MÈTODES**

L'objectiu de l'enquesta és recopilar el màxim d'informació de les finques per poder extreure un índex de sostenibilitat contextualitzat i comprensible en el context de les característiques dels agroecosistemes estudiats. Per tant, de l'enquesta s'ha extret la informació i l'índex serà la quantificació-qualificació d'una part d'aquesta informació amb els quatre indicadors preestablerts anteriorment.

Per tal d'estructurar la recollida d'informació, la fitxa-enquesta utilitzada s'ha organitzat en diferents apartats de preguntes. En primer lloc, es demanen aspectes generals de la finca: localització, espècies, varietats, superfície de cultiu, marcs de plantació i anys en sistema



productiu ecològic. L'única dada d'aquest apartat que s'utilitza pels càlculs dels indicadors és la superfície de cultiu; la resta serveix per caracteritzar la finca.

En segon lloc, es demana informació més específica relacionada amb: el treball del sòl i la fertilització que es duu a terme, i la infraestructura ecològica que es té i el seu maneig. Conèixer aquestes particularitats permet, poder contextualitzar els resultats i extreure'n possibles conclusions.

I per últim, es demana informació concretament necessària per calcular els indicadors: característiques sobre el maneig de reg, la càrrega energètica de les diferents pràctiques que es desenvolupen, la càrrega fitosanitària que s'aplica i les característiques econòmiques relacionades amb els ingressos i costos variables de la producció.

### Metodologia de treball

La recollida de dades i opinions s'ha efectuat entre febrer i agost del 2017. S'han fet visites a finques per entrevistar als agricultors o s'ha parlat directament amb els tècnics de les ADV que els assessoren. Algunes enquestes han sigut presencials i d'altres han estat via correu i telèfon. Les respostes s'han recollit en la fitxa-enquesta i la informació s'ha introduït en un full de dades *Excel*, a la que s'han aplicat les fórmules preestablertes per calcular els indicadors. Així s'han aconseguit, per una banda, els consums de cada input, i per l'altra, els indicadors de productivitat dels quatre factors. Posteriorment, amb els valors mitjans dels consums d'inputs i de la productivitat econòmica, s'ha construït els diagrames i l'escala de qualificació de la sostenibilitat. Finalment, s'ha analitzat tots els resultats per tal de valorar i contextualitzar la sostenibilitat en les finques fructícoles ecològiques i per contrastar la validesa d'aquesta metodologia d'avaluació.

Cal recordar que tots els valors dels consums s'han invertit per tal d'obtenir resultats de productivitat dels inputs. D'aquesta manera resulta més fàcil poder-los comparar amb la productivitat econòmica. Al fer aquesta inversió, s'ha vist que era necessari canviar les unitats dels consums de combustible i productes fitosanitaris, per tal de facilitar la visualització dels resultats. I per això, la productivitat del combustible es dona amb kg fruita/cm<sup>3</sup> de combustible i la productivitat dels fitosanitaris amb kg fruita/g de fitosanitari.

La informació per obtenir els consums i els indicadors s'han introduït al full de càlcul de la manera que es mostra a continuació (i les taules completes amb els valors dels càlculs es poden veure a l'Annex).

#### - Productivitat de l'aigua

Temps de reg (h)	Freqüència de reg (d)	Cabal de reg	Dies de la campanya regant (d)	CONSUM TOTAL (L aigua/kg fruita)	PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA (kg fruita/L aigua)

- Productivitat del combustible

Pràctiques	Nº intervencions	Consum L comb./h	Temps de treball/intervenció (h)	CONSUM TOTAL (L comb./kg fruita)	CONSUM TOTAL (cm³ comb./kg fruita)	PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE (kg fruita/cm³ comb.)
...						

- Productivitat dels fitosanitaris

Fitosanitari utilitzat	Nº aplicacions	Quantitat matèria activa en fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha o kg totals)	CONSUM TOTAL matèria activa FITOSANITARIS (g fitos./kg fruita)	PRODUCTIVITAT DELS FITOSANITARIS (kg fruita/g fitos.)
...				

- Productivitat econòmica

Ingressos (€)	Despeses (€)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)

En la següent figura es poden observar les escales finals dels indicadors en els diagrames. S'han calculat tenint en compte que hi ha cinc nivells, i que el valor màxim és el de la finca amb la productivitat de l'input més bona. La divisió dels eixos ha estat proporcional a aquesta xifra màxima en els 5 nivells preestablerts anteriorment.

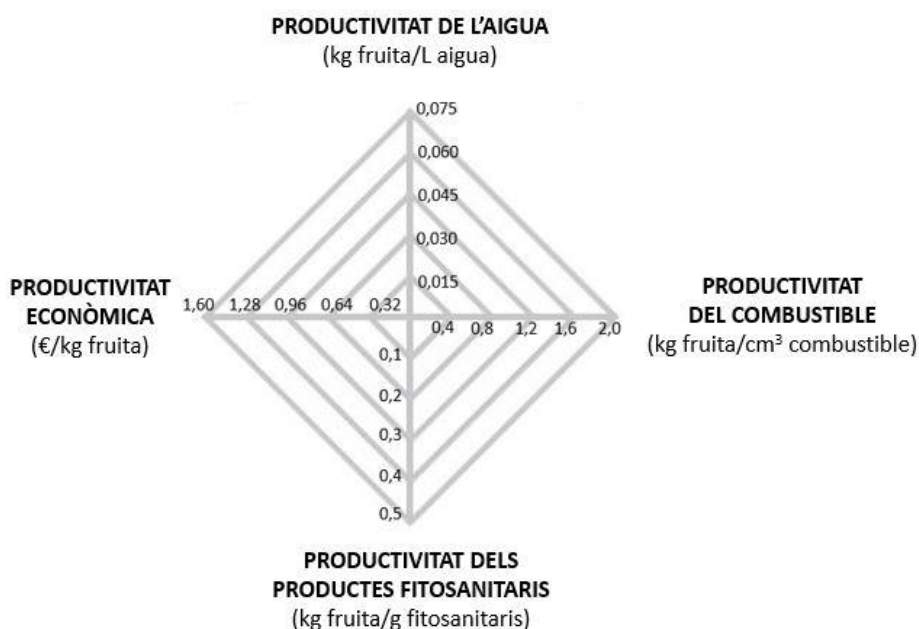


Figura 10. Gràfic amb les escales específiques de cada indicador

## 4.3. RESULTATS

### 4.3.1. ANÀLISI DELS CONSUMS

A fi d'entendre d'on surten els resultats i contextualitzar-los abans d'extreure conclusions, s'ha considerat adequat analitzar-los amb l'ajuda de la informació de la fitxa-enquesta. Cal recordar que totes les característiques de les finques estan interrelacionades i que el resultat d'un indicador concret pot estar influenciat per més d'un element a la vegada.

#### a) Consum d'aigua

La finca que consumeix menys aigua per quilogram de fruita és la 6, amb 12,86 l/kg. En aquesta finca tenen un sistema de reg localitzat que, amb l'ajuda d'un sistema de sondes, permet adequar el temps i la freqüència de reg segons les necessitats del cultiu. Aquesta tecnologia pot ser l'element clau d'aquest estalvi d'aigua. També és interessant tenir en compte que és la finca més gran de totes i que està en procés de reconversió. Aquesta situació explicaria perquè la seva productivitat econòmica hagi sortit negativa, amb -0,2€/kg fruita.

Menys la finca 5, que rega a canaletes, tota la resta també tenen reg localitzat. Però això no fa que sigui la que consumeix més aigua. La que destaca en aquest sentit és la finca 7, amb un valor de 696,20 l/kg fruita. Per tant, aquí ja es pot veure clarament la gran diferència que pot haver-hi en el consum d'inputs malgrat estiguem comparant finques de producció i certificació ecològica.

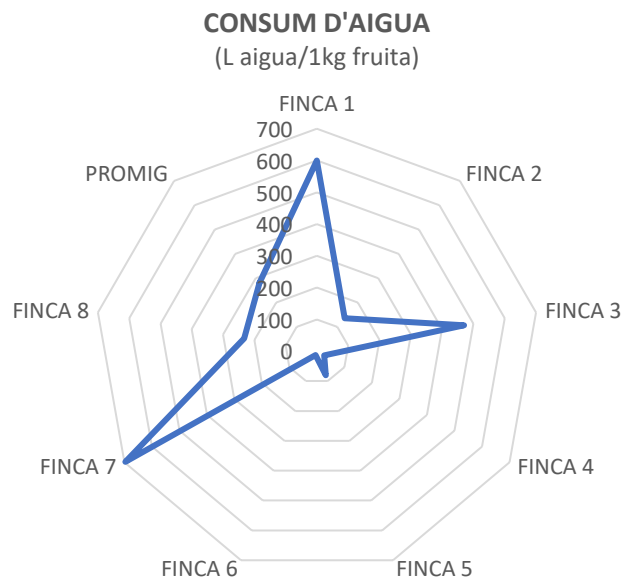


Figura 11. Resultats consum d'aigua

### b) Consum combustible

La finca que consumeix menys combustible és la 1 amb  $0,52 \text{ cm}^3/\text{kg}$  fruita, que destaca per fer poc ús de maquinària autopropulsada. Tot i així, realitza tres tasques que són rellevants, en quant a consum de litres de gasoil: desbrossar la coberta vegetal 4 cops en tota la campanya, l'aplicació de productes fitosanitaris amb atomitzador en 18 passades (en un temps de treball molt reduït) i la collita amb màquina elevadora.

Les finques que presenten una situació menys sostenible respecte aquest consum són, en primer lloc i amb diferència, la 3, amb  $126,08 \text{ cm}^3/\text{kg}$  fruita, i després la 8, amb  $45,88 \text{ cm}^3/\text{kg}$  fruita. En la finca 3, la feina que requereix més combustible és la poda, 30 intervencions amb compressor durant unes 340 hores al llarg de tota la campanya. I després, el treball en la línia dels arbres amb un cava-soques, l'aplicació de fitosanitaris amb l'atomitzador i el treball de la coberta vegetal amb la picadora.

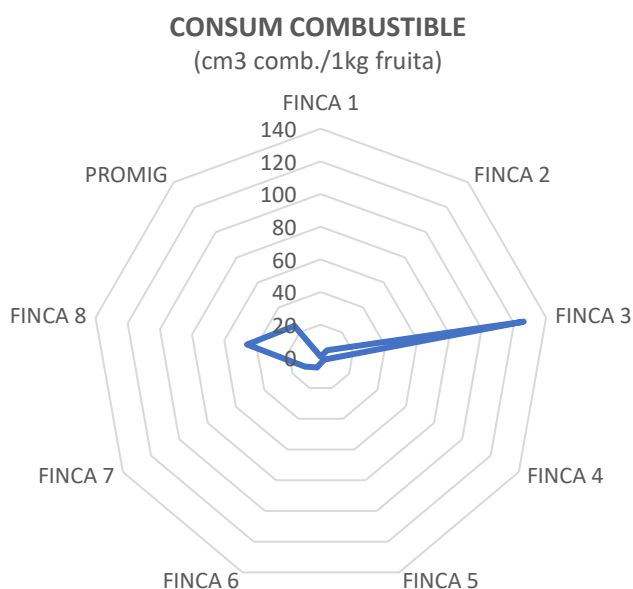


Figura 12. Resultats consum de combustible

### c) Consum de productes fitosanitaris

La finca 5 és la que consumeix menys productes fitosanitaris, seguida per la 4, amb un resultat molt proper,  $1,86$  i  $1,94 \text{ g}/\text{kg}$  fruita respectivament. Ambdues són finques força petites, en comparació amb la superfície de les altres enquestades. La finca 5 fa 14 aplicacions que van destinades majoritàriament a combatre el motejat, i després el Bitter pit i el pugó. I la finca 4 fa 17 aplicacions també per motejat, Bitter pit, pugó i Carpocapsa. És interessant ressaltar que la majoria d'aplicacions són força reduïdes en quantitat de matèria activa implicada.

Tot i que la finca 3 tingui la millor productivitat econòmica d'entre totes les finques enquestades, és la més desfavorable respecte aquest consum, amb 9,85 g/kg fruita. I la finca 2 és la següent, amb 8,36 g/kg fruita, encara que també destaquí per tenir elements auxiliars d'infraestructura ecològica (una coberta vegetal permanent i una roureda de ribera autòctona al voltant) que, en principi, haurien de generar una situació més favorable.

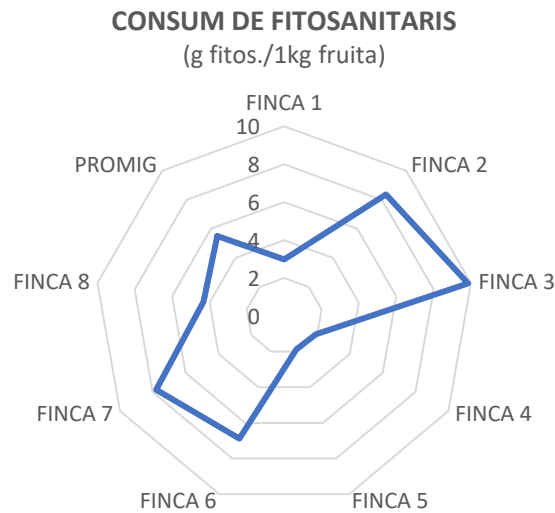


Figura 13. Resultats consum de productes fitosanitaris

#### d) Productivitat econòmica

Com s'acaba de comentar, la finca 3 és la que té una productivitat econòmica més alta, amb 1,6€/kg fruita i el seu consum d'aigua està una mica per sota de la mitjana, però és la finca que utilitza més productes fitosanitaris i combustible. És important saber que l'espècie que produeix és préssec, i el preu per quilogram al que el ven és el més alt de tots. També pot ser rellevant tenir en compte que és de les finques que porta més anys en sistema ecològic, 10 anys produint i 8 certificant.

La finca 2 és la segona amb millor productivitat econòmica i la que té el preu per quilogram de fruita més alt després de la finca 3, amb 1,4€/kg de poma. Però també es troba en segon lloc en quant a consum de productes fitosanitaris. Les tres finques que les segueixen, tot i que amb productivitats econòmiques més baixes, venen la poma, en tots els casos, a 0,9€/kg. I anteriorment ja s'ha comentat que la finca amb productivitat econòmica més baixa és la finca 6, amb valors negatiu de -0,2€/kg.

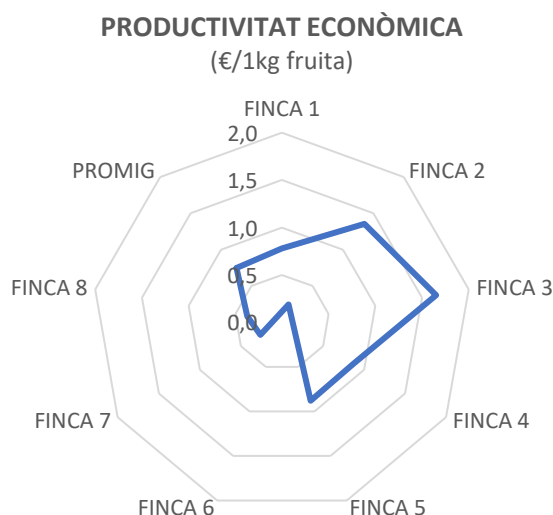
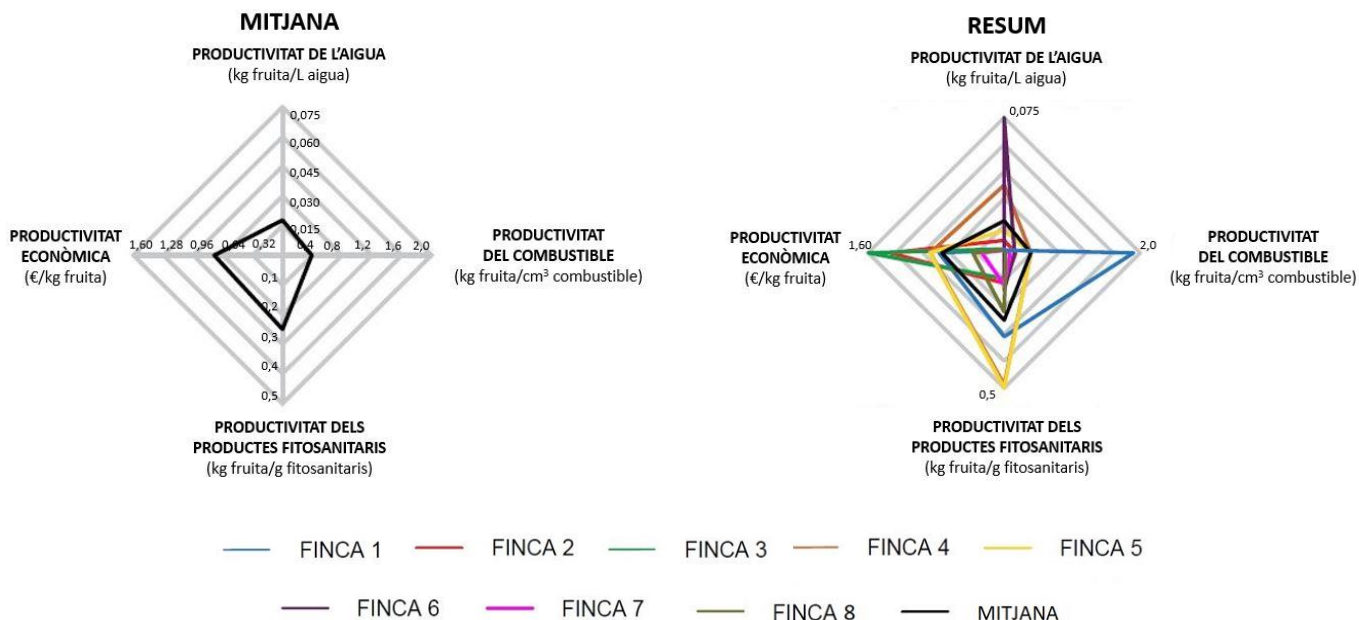


Figura 14. Resultats productivitat econòmica

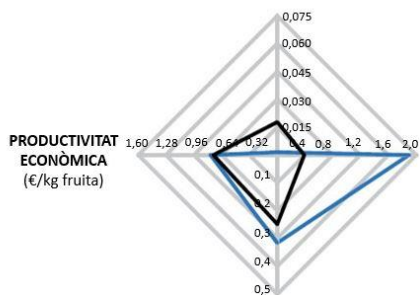
#### 4.3.1. DIAGRAMES DE SOSTENIBILITAT DELS INDICADORS

A partir dels resultats dels indicadors de cada finca s’ha pogut obtenir el diagrama de sostenibilitat de valors mitjans. Aquest serveix per comparar la situació individual de cada finca amb la “general”. A continuació, es poden veure el diagrama de valors mitjans i el de resum (amb tots els casos individuals i mig). I posteriorment, estan els diagrames de les diferents finques.



**FINCA 1**

PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA  
(kg fruita/L aigua)

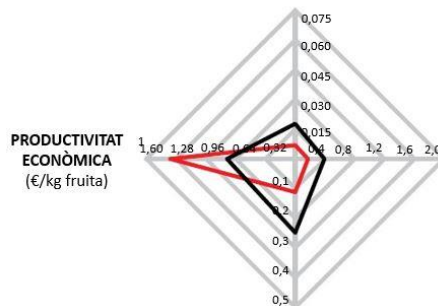


PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE  
(kg fruita/cm<sup>3</sup> combustible)

PRODUCTIVITAT DELS PRODUCTES FITOSANITARIS  
(kg fruita/g fitosanitaris)

**FINCA 2**

PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA  
(kg fruita/L aigua)

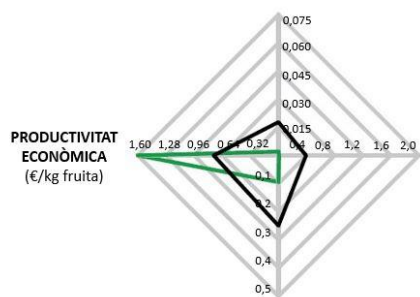


PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE  
(kg fruita/cm<sup>3</sup> combustible)

PRODUCTIVITAT DELS PRODUCTES FITOSANITARIS  
(kg fruita/g fitosanitaris)

**FINCA 3**

PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA  
(kg fruita/L aigua)

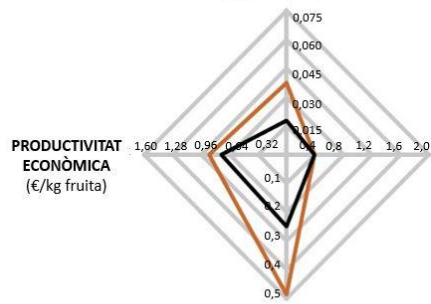


PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE  
(kg fruita/cm<sup>3</sup> combustible)

PRODUCTIVITAT DELS PRODUCTES FITOSANITARIS  
(kg fruita/g fitosanitaris)

**FINCA 4**

PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA  
(kg fruita/L aigua)

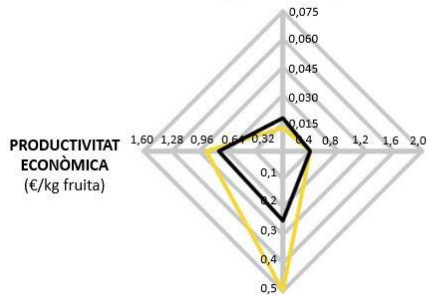


PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE  
(kg fruita/cm<sup>3</sup> combustible)

PRODUCTIVITAT DELS PRODUCTES FITOSANITARIS  
(kg fruita/g fitosanitaris)

**FINCA 5**

PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA  
(kg fruita/L aigua)

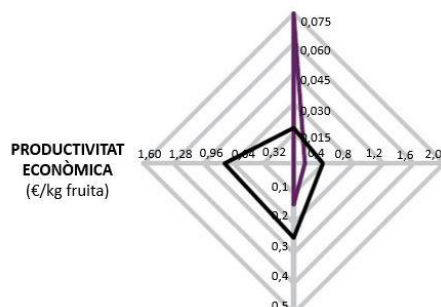


PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE  
(kg fruita/cm<sup>3</sup> combustible)

PRODUCTIVITAT DELS PRODUCTES FITOSANITARIS  
(kg fruita/g fitosanitaris)

**FINCA 6**

PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA  
(kg fruita/L aigua)



PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE  
(kg fruita/cm<sup>3</sup> combustible)

PRODUCTIVITAT DELS PRODUCTES FITOSANITARIS  
(kg fruita/g fitosanitaris)

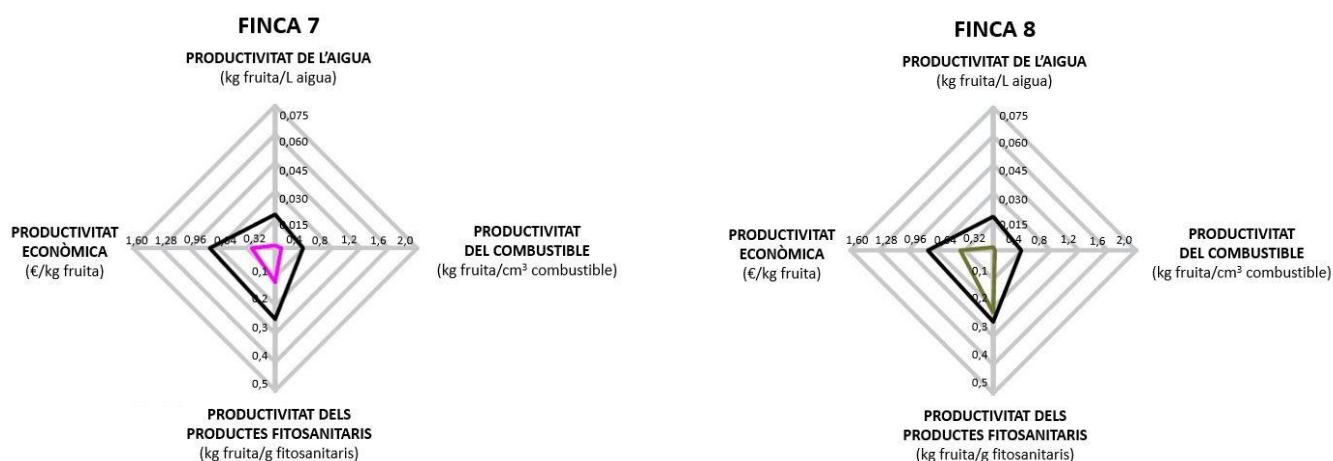


Figura 155. Diagrames de sostenibilitat de les finques enquestades

El gràfic “Resum” ens permet observar fàcilment les finques que destaquen en els diferents aspectes. Per exemple, en el consum d’aigua, la finca 6 és la que amb molta diferència n’utilitza menys. Respecte el de combustible, també hi ha només una finca que ressalta per consumir-ne poc, la finca 1. En el consum de fitosanitaris, les que es desmarquen en aplicar una càrrega de producte més reduïda són, en primer lloc, la finca 5 i després la 4. I pel que fa a la productivitat econòmica, la finca amb el valor més alt és la 3, seguida de prop per la 2.

El diagrama dels valors mitjans de cada indicador ens permet visualitzar, un cop s’incorpora aquest al “Diagrama resum”, quines finques sobrepassen els valors generals d’aquest estudi en concret i quines no. Però a més a més, si el dels valors mitjans s’incorpora al diagrama particular de cada finca, facilita contextualitzar-la i analitzar-la millor.

La única finca que en els quatre aspectes té resultats més bons que els mitjans enquestats és la 4. I les finques que tots els seus indicadors estan per sota són, la finca 7, amb la situació més desfavorable en general, seguida per la finca 8. Si només tinguéssim en compte els 3 indicadors ecològics, la finca 4 continuaria sent la “millor” i les més desfavorables passarien a ser la finca 3, seguida per la 7.

#### 4.3.2. ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE LA SOSTENIBILITAT

Com s’ha comentat anteriorment, la qualificació final de cada finca s’ha creat a partir dels valors mitjans de cada paràmetre. Les qualificacions de les finques enquestades es poden veure en les següents taules.



CRITERIS DE SOSTENIBILITAT EN FRUITERS DE PRODUCCIÓ ECOLÒGICA

FINCA 1				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A		0,001		
B			0,003	
C				0,78
D				
E	600,00			

FINCA 2				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A		0,006		1,36
B	135,03			
C				
D			0,008	
E				

FINCA 3				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A				1,65
B				
C				
D	470,02			
E		0,126	0,010	

FINCA 4				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A	26,67	0,001	0,002	
B				
C				0,87
D				
E				

FINCA 5				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A	80,00	0,003	0,002	
B				
C				0,88
D				
E				

FINCA 6				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A	12,86	0,007		
B				
C				
D			0,007	
E				-0,2

FINCA 7				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A				
B		0,011		
C				
D			0,008	
E	696,20			0,26

FINCA 8				
ESCALA DE QUALIFICACIÓ DE SOSTENIBILITAT ECOLÒGICA	CONSUM D'AIGUA (L/kg fruita)	CONSUM DE COMBUSTIBLE (L/kg fruita)	CONSUM DE PROD. FITOSANITARIS (kg/kg fruita)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
A				
B			0,004	
C				
D				0,37
E	617,65	0,046		

Taula 5. Qualificacions de les finques enquestades

## 4.4. DISCUSSIÓ SOBRE ELS RESULTATS OBTINGUTS

### 4.4.1. SOBRE EL CONSUM D'AIGUA

La diferència més significativa quant als resultats entre les dues finques amb situació ecològica més favorable és el sistema de reg. La finca 4 té sistema localitzat de degoter i la 5 rega a canaletes. Malgrat la freqüència de reg sigui més elevada en la 4 (cada 2-3 dies) que en la 5 (cada 15 dies), és el valor que fa que la finca 5 obtingui un resultat d'indicador d'aigua menor. Però comparant aquest sistema a canaletes amb el localitzat d'altres finques, no queda reflectit que suposi realment un consum major d'aigua.

Les finques 6 i 7 tenen un sistema de sondes que els hi permet adequar la freqüència i el temps de reg segons les necessitats del cultiu. Tot i així, en aquest estudi no es pot confirmar que sigui un element d'estalvi hídric significatiu. La finca 6 és la que consumeix menys aigua, mentre que la 7 és la que més.

### 4.4.2. SOBRE EL CONSUM DE COMBUSTIBLE

El consum de combustible és força inevitable en la producció agrícola perquè la mecanització del treball del camp és necessària per reduir temps de feina i costos de mà d'obra. En aquest indicador no es pot percebre la quantitat de mà d'obra (que podria ser un ítem interessant a analitzar en la dimensió de la sostenibilitat social) però es pot percebre si en una finca la poda és manual o no. Comparant els resultats de les finques 3 i 4, es nota que el consum d'aquest es redueix notablement quan la única diferència és si la poda es fa manualment o amb un compressor.

Un altre aspecte que determina el consum, és la qualitat de la maquinària. S'ha pogut veure, en la comparació de les finques 2 i 7, que amb un tractor que consumeix simplement 2 l/h més, el consum final de combustible ja és significativament més alt. Per tant, cal tenir present que les característiques de la maquinària que s'utilitza també influeixen directament al consum de combustible.

### 4.4.3. SOBRE EL CONSUM DE PRODUCTES FITOSANITARIS

El nombre d'aplicacions de productes fitosanitaris no és tant rellevant com la quantitat de matèria activa (i això es pot veure comparant la finca 1 amb la 3). Però en aquest estudi reduït s'han trobat tan casos amb un nombre d'aplicacions elevat amb força matèria activa implicada com casos que, malgrat el nombre d'intervencions sigui alt, la matèria activa aplicada és reduïda.

Cal destacar el resultat de la finca 7 en utilitzar un sistema de malles Alt'Carpo en els arbres en relació al consum de productes fitosanitaris. De fet, les aplicacions que realitza són majoritàriament per motejat i fongs, polls i pugons d'hivern, però no per Carpcapsa. Sembla, doncs, que l'ús d'aquesta malla realment evita per complet l'ús de fitosanitaris per combatre aquesta plaga, reduint així, la quantitat de matèria activa aplicada al cultiu.

#### 4.4.4. SOBRE LA PRODUCTIVITAT ECONÒMICA

Aquest indicador simplement reflecteix la viabilitat de la finca; si té o no sentit fomentar aquestes pràctiques sostenibles com a activitat econòmica productiva. La finca 3, amb la productivitat econòmica més alta, però amb el consum d'inputs més elevat, és un cas de *més inputs - més rendiment*, però no és una situació que es pugui generalitzar entre les finques enquestades. Per exemple, la finca 2, que és la que té la segona productivitat econòmica major, només té un consum elevat en productes fitosanitaris. I fins i tot, el productor ha explicat que el motiu de l'alt consum de fitosanitaris d'aquesta campanya en concret és que el motejat se li ha descontrolat i ha hagut d'aplicar més sulfocàlcic del normal.

Per tant, la finca 2, i la 4 i 5 (que són les dues amb millors resultats en termes ecològics amb una productivitat econòmica una mica més alta que el valor mitjà de totes les finques), donen certa esperança de viabilitat per seguir fomentant aquest replantejament de tècniques i ús d'inputs.

#### 4.4.5. SOBRE QÜESTIONS GENERALS

Comparant la finca amb millors resultats en relació a la sostenibilitat ecològica (finca 4) amb la que té els més desfavorables (finca 3), es pot arribar a la conclusió que potser no es tracta tant de plantejar canvis complexos en les pràctiques agrícoles, sinó en focalitzar-se, en les tècniques concretes que determinarien un canvi significatiu en la sostenibilitat, valorant la seva possible modificació. Els resultats obtinguts d'aquestes dues finques es diferencien bàsicament per la quantitat de matèria activa aplicada i si la poda es fa manual o amb compressor. Malgrat tinguin un cultiu fruiter diferent, la resta de característiques ecològiques són força semblants, com tenir coberta vegetal, bandes florals i tanques arbustives. És important dir que la finca 3 és de 8,5ha i la 4 de 0,73ha però en aquest estudi no s'ha pogut comprovar amb resultats significatius l'efecte de la superfície de la finca.

Un cop determinat i testat aquest índex, s'ha pogut veure què, en general, assoleix quasi tots els requisits definits teòricament com a sistema d'indicadors de sostenibilitat. I respecte els que no queden del tot caracteritzats, s'ha pogut detectar millores concretes per a què realment ho estiguin. L'índex és simple, es pot quantificar, permet visualitzar tendències i possibles oportunitats comparant els resultats de les diferents finques i és sensible a canvis (però cal saber identificar quines són aquestes modificacions que repercuteixen en una millora significativa).

Pot ser les conclusions dels resultats d'aquest estudi no siguin del tot contundents, perquè el temps i els recursos han estat limitats. I a més, s'ha pogut veure que hi ha resultats molt diferents entre ells que generen certs dubtes sobre la seva validesa. Però ja permeten generar una primera impressió de quina és la qualificació de la sostenibilitat en diverses finques de producció ecològica reals. Més enllà dels resultats, l'avaluació de casos reals ha permès determinar possibles millores per reforçar la viabilitat de l'índex. Per tant, caldria investigar més per plantejar una futura certificació de finques productives que resulti útil per a la millora continua de les finques, tant des del punt de vista ecològic com econòmic.

## 4.5. CONCLUSIONS

Després de tot el procés de creació de l'índex, aplicar-lo en finques reals, per poder avaluar la seva viabilitat, i aprofitar els resultats obtinguts per contrastar-los, podem dir que la hipòtesi inicial d'aquest treball s'ha pogut confirmar.

Hipòtesi:

*En la producció de fruita ecològica s'utilitzen tècniques que comporten diferents nivells de sostenibilitat en el resultat final. I malgrat que totes aquestes pràctiques estiguin permeses per l'actual normativa de producció ecològica, i permetin disposar de la corresponent certificació, hi ha tècniques o combinacions de pràctiques que generen un sistema més sostenible que d'altres.*

La hipòtesi es pot constatar com a certa, però tenint en compte que els resultats obtinguts no són del tot representatius. Alguns dels resultats s'han hagut d'estimar i el nombre de finques enquestades no es pot considerar suficient ni representatiu de tots els casos de producció ecològica a Catalunya. Tot i així, s'han fet comparacions amb dades de camp reals que han permès evidenciar l'existència de certes diferències en la sostenibilitat ecològica, segons el maneig de la finca.

S'ha pogut veure que hi ha alguna diferència en la productivitat de l'aigua quan s'utilitzen diferents sistemes de reg. Pel que fa el consum de combustible, s'ha identificat la poda i com la tasca que hi influeix més, segons es faci amb maquinària o manualment. I en el consum de fitosanitaris s'ha vist, per exemple, que disposar d'una barrera física per combatre una plaga fa que no es necessitin productes per al seu control.

Però el fet que acaba donant sentit a que aquesta activitat econòmica continuï endavant i es puguin plantejar millores graduals en la sostenibilitat és que sigui rentable. S'ha pogut observar que la finca que utilitza més inputs és la que té una productivitat econòmica més elevada, però per altra banda, les finques que generen una situació més favorable ecològicament, no són les que tenen una productivitat econòmica més baixa. Per tant, la introducció de pràctiques més sostenibles poden millorar els resultats finals, no tan sols des del punt de vista ecològic, sinó també econòmic. Sigui com sigui, falta investigar i generar tecnologies adequades a les nostres condicions i problemàtiques, com a forma d'evitar l'estratègia d'utilització massiva d'inputs. Aquesta estratègia, que en certes ocasions, pot acabar resultant en una simple substitució d'inputs, en el que la producció s'acaba assemblant molt a la producció intensiva convencional però aprofitant-se dels preus més elevats dels productes ecològics certificats.

Tot i així, un aspecte sorprenent que s'ha posat en evidència a l'hora de fer les enquestes, és que hi ha molts productors que no tenen controlats quins són els inputs que realment utilitzen, quins són els seus ingressos, quins són els costos variables de la seva producció... Els productors no sempre estan suficientment professionalitzats pel que fa al control de les seves activitats. Aquest fet reforça molt la utilització d'aquest indicador per part dels propis productors, ja que d'una forma senzilla es fan conscients de la importància de conèixer i gestionar els diferents

indicadors. Això pot ajudar a fomentar un millor control de la gestió de les activitats i permetre, en última instància millores econòmiques i mediambientalment interessants.

L'índex, com ja s'ha dit, pot ser molt útil per a què els propis productors s'autoavaluïn. Si un dels objectius de produir de forma ecològica és treballar a favor de la sostenibilitat, cal saber si s'està aconseguint o no. I aquest objectiu, que sovint es dóna per suposat pel fet d'obtenir la certificació ecològica, no sempre s'aconsegueix i aquesta situació pot passar molt desapercibuda, tant pels productors com pels propis consumidors.

Una de les maneres d'aconseguir fer evident el grau de consecució d'un sistema productiu sostenible i de l'obtenció d'uns productes realment agroecològics passaria per la generació d'una certificació que contempli realment la sostenibilitat ecològica i la seva millora. L'avaluació d'aquest estudi s'ha centrat en la fructicultura, però possiblement es podria adaptar a altres sistemes productius, on també caldria desenvolupar aquest tipus d'eines. L'objectiu a llarg termini seria aconseguir que els requeriments de sostenibilitat fossin necessaris per a tota la producció agrària; evidentment, conscienciant a la població de la necessitat de valorar aquests esforços i trobant la manera que aquests sistemes productius siguin rentables.

## **5. PROPOSTES DE MILLORA**

## 5. PROPOSTES DE MILLORA

L'aplicació d'aquest índex a vuit finques catalanes ha permès contrastar la seva validesa. I a més, ha permès plantejar canvis que poden reforçar la seva utilitat com a eina vàlida en aquest procés de millora de la sostenibilitat ecològica agrícola. A part de proposar possibles nous indicadors, es proposen millores concretes de la fitxa-enquesta i de més generals, per l'índex.

### ALTRES POSSIBLES FACTORS A AVALUAR

A part dels quatre indicadors utilitzats en aquest estudi, altres aspectes que podrien ser considerats per a la qualificació de sostenibilitat, podrien ser:

- La degradació del sòl:  
Quina és el nivell i la contribució de la matèria orgànica, segons els treballs que es fan; quines pràctiques es duen a terme per millorar la fertilitat o reduir el risc d'erosió; com es treballa el sòl i el seu impacte en l'estructura; etc.
- La contaminació per pesticides:  
Quina és la persistència al sòl dels productes fitosanitaris aplicats i els seu nivell d'ecotoxicitat.
- La pèrdua de biodiversitat  
Quina és la complexitat de les infraestructures ecològiques utilitzades, segons els elements que la componen i la diversitat de les espècies vegetals no productives; quines tècniques fomenten que aquesta eina doni diferents serveis auxiliars al cultiu principal.
- La contaminació amb residus  
Com es reutilitzen els residus, tant de la collita com de restes de la coberta vegetal.
- La petjada de carboni  
Les emissions de CO<sub>2</sub> que generen tots els inputs energètics utilitzats.
- La petjada hídrica  
La quantitat d'aigua consumida, l'origen d'aquesta (de pluja o de xarxa), l'aigua incorporada en els productes fitosanitaris,...

### MILLORES CONCRETES EN LA FITXA-ENQUESTA

En el procés de calcular els indicadors a partir de les dades extretes de la fitxa-enquesta, s'han detectat possibles canvis que permetrien recollir millor les dades i obtenir resultats més contundents:

- Els consums dels inputs s'haurien de recollir utilitzant unitats estandarditzades.
- En el cas del consum de fitosanitaris, que hi ha diferents formats de productes, caldria demanar les especificacions tècniques concretes dels productes utilitzats, per tal de fer la conversió de forma correcta i comparable.
- En l'apartat del consum de combustible, es destaquen les feines més rellevants de la producció fructícola s'han deixat uns espais en blanc, per si els productors fan altres tasques. Seria interessant fer un llistat més exhaustiu de tasques possibles, per assegurar que no s'obviïn, pel fet de no estar identificades a la fitxa.

### MILLORES GENERALS DE L'ÍNDEX

Com s'ha comentat a l'apartat de càlculs dels indicadors, el fet d'aplicar l'índex a un sol cultiu fruiter, quan moltes finques també produeixen altres espècies, resulta qüestionable i obeeix a les limitacions d'aquest treball i a la necessitat de simplificar les feines. Amb l'objectiu d'aconseguir millors i més ajustats resultats, caldria que l'avaluació considerés aquesta diversitat de produccions i la recollida de dades es fes per a cada cultiu present a la finca. Tot i així, també s'ha de tenir present que la recollida de dades es pot complicar força: en una finca on hi hagi varies associacions d'espècies i varietats amb diferents requeriments d'inputs, pot ser que no es tinguin controlats els consums per a cada grup d'arbres. Això s'haurà d'estudiar amb més detall per tal de trobar la manera d'introduir-ho amb valors ponderables.

Altres factors que s'ha vist que també seria interessant incorporar són la ubicació en el territori i la superfície del cultiu. Per exemple, es podria relacionar un coeficient relacionat amb la localització i la climatologia en qüestió, i un altre coeficient que permeti classificar en grups la superfície de les finques. I d'aquesta manera, aconseguir certificacions molt més sensibles a les característiques concretes de cada situació.

Analitzant els resultats, s'ha vist que comparar finques que porten molts anys produint ecològicament amb altres que estan en conversió no resulta gaire correcte. Potser s'hauria d'avaluar la sostenibilitat un cop la finca estigui ja ben establerta en el sistema de producció ecològica; i així, assegurar, que els resultats són realment representatius. També es podria fer la comparativa entre finques en conversió, però això ja seria una altra comparació més específica.

També s'ha vist que seria interessant recollir dades que provenguin de més d'una campanya. D'aquesta manera s'evitaria extreure conclusions errònies, degut a situacions puntuals o extremes que hagin pogut succeir a la campanya concreta d'on provenen les dades considerades.

Tot i haver obtingut uns primers resultats, que han permès plasmar una primera metodologia analítica de la sostenibilitat, resultaria convenient, doncs, seguir desenvolupament aquest índex, tal i com s'ha argumentat.



Perquè al final, la producció agrària és una activitat primària que, d'una manera o altra, haurà de continuar existint per a abastir aliments a tota la població durant moltes més generacions. Davant d'això, emfatitzar la importància de seguir investigant el concepte de "sostenibilitat agrícola" i les maneres que tenim de poder assegurar recursos naturals per a les futures generacions, és realment necessari.

## **6. AGRAÏMENTS**

## 6. AGRAÏMENTS

En primer lloc voldria agrair als meus tutors, Jordi Comas i Isidre Martínez, pel seu suport i pel temps que han dedicat en ajudar-me, sobretot, en acabar de concretar com podia ser l'estudi i la seva estructura. Per compartir els seus coneixements, contactes i idees per tirar endavant aquest treball.

Agrair també, al Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca per la col·laboració i la predisposició a ajudar en la investigació.

Durant el procés de confecció del treball, han sigut moltes les persones que m'han donat suport per continuar i prendre les millors decisions, és per això que he d'agrair molt als tècnics agrícoles que m'han ajudat a concretar-ho. A l'Andreu Vila, al Lluís Vila, a l'Ignasi Iglesias, al Ferran Contreras i al Marià Vilageliu. A més a més, per aconseguir dades de finques o contactes de productors m'han ajudat molts altres tècnics com la Nuri Madeo, la Gemma Esteba, en Xavi Farré, la Laia Viñas i la Georgina Alins. Ha estat un plaer poder conèixer a tanta gent del sector apassionada i motivadora amb allò que fan.

Evidentment, no pot faltar el gran agraïment per a tots els productors contactats (tant els que he pogut utilitzar les seves dades com els que he hagut de descartar-les) que des del primer moment han acceptat participar en aquest estudi i han estat molt disposats a dedicar-me temps.

He de dir que realment he après molt de tothom, de les jornades tècniques a què he assistit i del treball en si.

I per últim, agrair als meus pares, que m'han donat forces per seguir endavant i ajudat fins al final.

## 7. REFERÈNCIES

## 7. REFERÈNCIES

**CCPAE. 2015.** *Estadístiques del sector ecològic.* 2015. (Nota 18)

**Observatori de la fruita. 2016.** *Informe anual 2015.* 2016. (Nota 19)

## 8. ANNEXES

## 8. ANNEXES

### 8.1. RECOPIACIÓ DE DADES DE LES FINQUES

#### **FINCA 1**

<b>CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA</b>	
LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Baix Empordà
Espècie de cultiu	Poma Golden
Varietat	-
Porta-empelt	M-9
Superfície de cultiu	15 ha (en 2 parcel·les)
Sistema de formació dels arbres	mur
Marc de plantació	3,8x1,2
Quants anys fa producció ecològica?	3 anys
I quants anys que té la certificació ecològica?	1 any
<b>Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL de la campanya del 2015-2016? (kg totals)</b>	30tn/ha

<b>CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL</b>	
Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	Treball sota els arbres (talla les males herbes) amb pela-soques
Es fa <i>mulching</i> ?	No
Es té el sòl nu?	No, té coberta vegetal espontània

<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ</b>	
Tipus d'adob	Compost comercial de vedell. OMS.
Freqüència d'aplicació	1
Quantitat d'aplicació	3TN/HA
Es fa adob en verd?	Si, de la coberta segada

<b>CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA</b>	
Quin tipus d'infraestructura es té?	- Coberta vegetal espontània - Al voltant hi ha bosc
- Coberta vegetal	
- Bandes/marges florals	
- Tanques vegetals	
- ...	

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG**

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	Riu Muga
Sistema de reg	Localitzat, degoters
Temps de reg	2,5h/dia (mitja juny-setembre)
Freqüència de reg	Diari
Cabal de reg	15l/m2 dia

**CÀRREGA ENERGÈTICA**

GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
Fertilitat del sòl	1	Remolc escampar	4l/h	1h/ha
Coberta vegetal	4	Desbrossador	7l/h	1,5h/ha
Poda	1	Discos	4l/h	1h/ha
Aclarida	1	Fuet	4l/h	1h/ha
Aplicació fitosanitaris	18	Atomitzador	6/ha	0.5h/ha
Collita	1	Màquina elevadora	1l/h	48h/ha

\*Afegir totes aquelles feines que s'hagin fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

FERTILITZACIÓ (adobs)	Nº aplicacions	Quantitat d'aplicació (kg totals o kg/ha)
Compost de vedell	1	3tn/ha

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'hagin aplicat per fertilitzar el sòl.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

**CÀRREGA FITOSANITÀRIA**

Fitosanitari utilitzat	Plaga/malaltia a combatre	Nº aplicacions	Quantitat de fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha o kg totals)
Polisulfur de Ca	Motejat	7	15l/ha
Oxiclorur de Cu	Motejat, xancre	2	2kg/ha
Glucona de Cu	Motejat	2	2,5kg/ha
Neemazal	Pugço gris	2	3l/ha
Carpovirusina	Carpocapsa	2	3l/ha
Sofre	Oïdi	10	5kg/ha
Bor	Quallat	2	2kg/ha
Microelements	Fortificar	5	3kg/ha

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'hagin utilitzat durant la campanya 2015-2016.



\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES</b>		
<b>Preu de venda del producte</b>	€/kg producte	<b>0.9€/kg</b>
<b>INGRESSOS</b>		<b>€</b>
PRODUCCIÓ	Producte final total	
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>€</b>
INSUMS	Fertilitzants	150€/ha
	Fitosanitaris	750€/ha
	...	
FEINES	Aplicació fertilitzants	40€/ha
	Aplicació fitosanitaris	20€/ha
	Sembrar	-
	Desbrossar	60€/ha
	Podar	40€/ha
	Aclarir	40€/ha
	Collir Alts baixos	60€/ha
	...	2500€/ha

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2015-2016 i indicar el cost total final.

**FINCA 2****CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA**

LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Alta Ribagorça
Espècie de cultiu	Pomera, perera
Varietat	25 comercials, 50 autòctones (poma), 2 com., 50 aut. (pera) (aprox)
Porta-empelt	Pajam 1 i 2, M9 nakb i emla (poma), BA29 (pera)
Superfície de cultiu	0,66ha
Sistema de formació dels arbres	Solaxe o eix centrífug, poda llarga (excepte conferència: bieix poda curta)
Marc de plantació	3,75x1,20m (comercials), 4,5x1,5 (autòctones)
Quants anys fa producció ecològica?	4
I quants anys que té la certificació ecològica?	Conversió, 3. 2017 primera collita ccpae.
<b>Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL de la campanya del 2015-2016? (kg totals)</b>	12.000kg sobre 0,5ha (descomptant arbres replantats de 1er i 2on any, i alguns alternant)

**CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL**

Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	No es treballa el sòl, excepte puntualment, amb aixada, per desaiugar alguna rodera del tractor o coses així.
Es fa <i>mulching</i> ?	Sí, "haphazard mulching", alternat amb mulch a la fila, amb la pròpia herba del carrer.
Es té el sòl nu?	no.

**CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ**

Tipus d'adob	
Freqüència d'aplicació	1 vegada anual (inici floració)
Quantitat d'aplicació	200g/arbre (pomes comercials)
Es fa adob en verd?	No (però es composta in situ l'herba dels carrers, i crec que deu almenys quadruplicar en biomassa la que es fa als carrers en préssec eco al semiàrid (Lleida, p.ex.))(estaria bé que algú ho comptés)

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA**

Quin tipus d'infraestructura es té?	Coberta permanent amb foment de la diversitat de floracions millorant d'any en any (festuca-poa-taraxcum-trifolium com a base, amb cada cop més aquilea, lleguminoses, plantago, ... ; punts de floració, naturals-potenciats (oliacà especialment) i sèmbrs puntuals de mostassa, de lli, de fesol de gra; bardisses diverses baixes (mores, roses, urtica, saponaria, umbelíferes,...) i altes (mores, arç blanc,
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coberta vegetal</li> <li>- Bandes/marges florals</li> <li>- Tanques vegetals</li> <li>- bosc autòcton (zona 5 en disseny permacultural)</li> </ul>	

	freix, prunus spinosa) considerables, sumant almenys dos terç del perímetre; bosc de ribera a 50m de distància i gran bosc autòcton (roureda diversa) tocant a W.
--	--

### CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	Riu, mitjançant canal hidroelèctric (pressió natural)
Sistema de reg	degoter autocompensant a la fila. Hi ha aspersió (anti-gelada, regs ocasionals de la coberta de carrers)
Temps de reg	De 3 a 7h
Freqüència de reg	De dos a 4 dies segons ET
Cabal de reg	2 degoters de 3,5l/h per arbre (c.), 3 degoters (aut.)

### CÀRREGA ENERGÈTICA

GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Quin combustible?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
<b>Fertilitat del sòl</b>	1	mà	pa	...	2
<b>Coberta vegetal</b>	4	dalla	pa	...	40
<b>Poda</b>	2	Tisora elèctrica i manual	Fotovoltaica pa	...	
<b>Aclarida</b>	1?	Aclaridor elèctric i manual	Fotovoltaica pa	...	depèn
<b>Aplicació fitosanitaris</b>	20 (mitja anual)	Tractor i atomitzador	gasoil	4	1
Picar restes poda	1	Tractor i picadora martells	gasoil	6	2
<b>Collita</b>	1?	Mà, i carros i trineus	Pa i poma	...	depèn

\*Afegir totes aquelles feines que s'hagin fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

FERTILITZACIÓ (adobs)	Nº aplicacions	Quantitat d'aplicació (kg totals o kg/ha)
Labinor N10 (sang seca)	1	400kg/ha
Purins i/o infusions: ortiga, saponaria, xicoia, oliacà, cua de cavall	Amb els tractaments fitosanitaris, o pel reg,	200kg(MS)/ha

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'hagin aplicat per fertilitzar el sòl.

\*Indicar si la quantitat es dóna per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CÀRREGA FITOSANITÀRIA</b>			
<b>Fitosanitari utilitzat</b>	<b>Plaga/malaltia a combatre</b>	<b>Nº aplicacions</b>	<b>Quantitat de fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha)</b>
coures	Xancre, Mota	2	2
sulfocàlcic	Mota	10	20
Sofre mullable	Mota	2	10
Oli estiu	Ous	1	10
naturalis	Aranya roja	3	0.66l
serenade	bacteriosi	3	1

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'hagin utilitzat durant la campanya 2015-2016.

\*Indicar si la quantitat es dóna per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES</b>		
<b>Preu de venda del producte</b>	€/kg producte	<b>1,4 *</b>
<b>INGRESSOS</b>		<b>€</b>
PRODUCCIÓ	Producte final total	12000
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>€</b>
INSUMS	Fertilitzants	50
	Fitosanitaris	500
	Gasoil, no?	160
FEINES	Aplicació fertilitzants	0
	Aplicació fitosanitaris	0
	Sembrar	0
	Desbrossar	0
	Podar	0
	Aclarir	0
	Collir	0
	...	

\* mitjana de la poma de taula collida sense costos de comercialització (furgó, caixes, fred)

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2015-2016 i indicar el cost total final.

**FINCA 3****CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA**

LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Baix Llobregat
Espècie/s de cultiu	PRESSEC, PERA, PRUNA, FIGA, CIRERA, CAQUI, OLIVERA
Varietat/s	PRESSEC (superich, richmay, extrem 314, extrem 514, segre, yuso, cinca, tirrenia, romea, royal glory, royal summer, caterin, baby gold 6, miraflores, extrem 468.) PERA (ercolini) PRUNA (clàudia) FIGA (coll de dama) CIRERA (prime giant, sweet heart)
Porta-empelt/s	PRESSEC (GF-677, cadaman , barrier, GxN)
Superfície total finca	10 has
Superfície de cultiu	8-9
Sistema de formació dels arbres	VAS
Marc de plantació	5x5, 5x4.5
Quants anys fa producció ecològica?	10
I quants anys que té la certificació	8
Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL	25 tm

**CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL**

Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	els dos primers anys cultivador i grada de discs, a partir d'aquí coberta vegetal i treball a la línia dels arbres amb braç de treball vertical (Rinieri)
Es fa	no
Es té el sòl nu?	Els dos primers anys

**CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ**

Tipus d'adob	Fems de vaca i labonor n-10
Freqüència d'aplicació	en funció dels anàlisis
Quantitat d'aplicació	Labonor 500gr per arbre, fems 30tm a tota la finca aprox.
Es fa adob en verd? (sembrat o la sega de la coberta vegetal)	veça + civada després d'arrencar una parcel·la.

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA**

Quin tipus d'infraestructura es té? - Coberta vegetal - Bandes/marges florals - Tanques vegetals	tinc coberta vegetal als carrers i bandes florals i arbustives a les vores.
Superfície d'infraestructura ecològica? (aquella extra apart de la del cultiu)	No ho tinc mesurat però potser 2500m2

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG**

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	Pou
Sistema de reg	reg localitzat amb emissors de 12 l/h
Temps de reg	tres hores
Freqüència de reg	cada dos o tres dies
Cabal de reg	24 litres per hora per arbre

**CÀRREGA ENERGÈTICA**

GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Quin combustible?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
<b>Fertilitat del sòl</b>	1	tractor	gasoil	4	8
<b>Coberta vegetal</b>	5	tractor+picadora	gasoil	4	10
<b>Poda</b>	30	compressor	gasolina	0.300	240
<b>Aclarida</b>	manual				
<b>Aplicació fitosanitaris</b>	6	tractor+atomitzador	gasoil	4	15
cavasoques	5	tractor+rineri	gasoil	4	20
<b>Collita</b>	moltes	carretons	-	-	-

\*Afegir totes aquelles feines que s'hagin fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

FERTILITZACIÓ (adobs)	Nº aplicacions	Quantitat d'aplicació (kg totals o kg/ha)
<b>Compost de vedell</b>		
Labinor N-10...	1	600kg totals

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'hagin aplicat per fertilitzar el sòl.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca

<b>CÀRREGA FITOSANITÀRIA</b>			
<b>Fitosanitari utilitzat</b>	<b>Plaga/malaltia a combatre</b>	<b>Nº aplicacions</b>	<b>Quantitat de fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha o kg totals)</b>
caldo bordelès	arrufat	2	45 kg
polisulfur de calci	arrufat	1	45 litres
oli de neem	pugó	1	400cc
pelitre	pugó	1	200cc
oxiclorur de coure	cicatritz	1	12kg
caolí	àfids	1	120kg
spinosad	mosca	2	50cc
spinosad	hoploca	1	25cc

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'hagin utilitzat durant la campanya 2015-2016.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES</b>		
<b>Preu de venda del producte</b>	<b>€/kg producte</b>	<b>1.60 préssec 1.40 pera 3 cirera 3 figa 2 pruna...</b>
<b>INGRESSOS</b>		<b>€</b>
PRODUCCIÓ	Producte final total	45000€ (25000kg)
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>€</b>
INSUMS	Fertilitzants	400€
	Fitosanitaris	1800€
	...	
FEINES	Aplicació fertilitzants	50€
	Aplicació fitosanitaris	80€
	Sembrar	-
	Desbrossar	-
	Podar	100€
	Aclarir	800€
	Collir	500€
	embossar	900€

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2015-2016 i indicar el cost total final.

**FINCA 4****CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA**

LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Baix Empordà
Espècie de cultiu	pomera
Varietat	Golden delicious 972
Porta-empelt	m9
Superfície de cultiu	0,73
Sistema de formació dels arbres	eix
Marc de plantació	4*1,2
Quants anys fa producció ecològica?	Aquest serà el quart
I quants anys que té la certificació ecològica?	Aquest serà el tercer
<b>Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL de la campanya del 2015-2016? (kg totals)</b>	

**CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL**

Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	Coberta vegetal, segues controlades
Es fa <i>mulching</i> ?	no
Es té el sòl nu?	no

**CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ**

Tipus d'adob	Orgànic (Orga3)
Freqüència d'aplicació	1 cop l'any
Quantitat d'aplicació	1500-2000 Kg / ha
Es fa adob en verd?	S'aprofita restes poda i sega herba

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA**

Quin tipus d'infraestructura es té? - Coberta vegetal - Bandes/marges florals - Tanques vegetals - ...	`Si, flora natural Si, però naturals Si per naturals
--	--

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG**

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	Del canal del regadiu (riu Ter)
Sistema de reg	degoteig
Temps de reg	
Freqüència de reg	3 cops per setmana
Cabal de reg	20 m3/ha



CÀRREGA ENERGÈTICA					
GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Quin combustible?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
Fertilitat del sòl	1	tractor-vicon	gasoil	4	1,5 h/ha
Coberta vegetal	3-4	tractor-gretadora-segadora	gasoil	4	2/3 h
Poda	manual	-	-	-	110 h/ha
Aclarida	manual	-	-	-	165 h/ha
Aplicació fitosanitàries	10-15	Atomitzadora	gasoil	7 l/h	25 min/ha
...					
Collita	1	carros	-	-	140 h/ha

\*Afegir totes aquelles feines que s'han fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

FERTILITZACIÓ (adobs)	Nº aplicacions	Quantitat d'aplicació (kg totals o kg/ha)
Compost de vedell	no	
Orga 3	1	1500-2000

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'han aplicat per fertilitzar el sòl.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

CÀRREGA FITOSANITÀRIA			
Fitosanitari utilitzat	Plaga/malaltia a combatre	Nº aplicacions	Quantitat de fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha o kg totals)
copfort	motejat	4	3 kg/ha
Polisulfur calci	motejat	5	10 l/ha
neemazal	Pugo gris	2	2 l/ha
stopit	Bitter pit	4	5 l/ha
carpovirusuna	carpocapsa	2	1 l/ha

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'han utilitzat durant la campanya 2015-2016.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES		
<b>Preu de venda del producte</b>	€/kg producte	0,9
<b>INGRESSOS</b>		€
PRODUCCIÓ	Producte final total	30000 kg /ha
<b>COSTOS VARIABLES</b>		€
INSUMS	Fertilitzants	
	Fitosanitaris	640 euros/ha
	...	
FEINES	Aplicació fertilitzants	
	Aplicació fitosanitaris	
	Sembrar	
	Desbrossar	
	Podar	
	Aclarir	
	Collir	
	...	

Preu personal peó uns 8 euros/hora

Preu tractor hora uns 20 euros

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2015-2016 i indicar el cost total final.

**FINCA 5****CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA**

LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Baix Empordà
Espècie de cultiu	pomera
Varietat	Golden delicious 972
Porta-empelt	m9
Superfície de cultiu	0,5
Sistema de formació dels arbres	eix
Marc de plantació	4*1,2
Quants anys fa producció ecològica?	Aquest serà el cinquè
I quants anys que té la certificació ecològica?	Aquest serà el tercer
<b>Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL de la campanya del 2015-2016? (kg totals)</b>	

**CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL**

Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	Coberta vegetal, segues controlades
Es fa <i>mulching</i> ?	no
Es té el sòl nu?	no

**CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ**

Tipus d'adob	orgànic
Freqüència d'aplicació	1 cop l'any
Quantitat d'aplicació	1500-2000 Kg / ha
Es fa adob en verd?	S'aprofita restes poda i sega herba

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA**

Quin tipus d'infraestructura es té? - Coberta vegetal - Bandes/marges florals - Tanques vegetals - ...	`Si, flora natural Si, però naturals Si per naturals
--	--

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG**

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	Del canal del regadiu (riu Ter)
Sistema de reg	A canaletes
Temps de reg	
Freqüència de reg	Cada 15 dies
Cabal de reg	300 m <sup>3</sup> /ha

CÀRREGA ENERGÈTICA					
GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Quin combustible?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
Fertilitat del sòl	1	tractor-vicon	gasoil	4	1,5 h/ha
Coberta vegetal	3-4	tractor-gretadora-segadora	gasoil	4	2/3 h
Poda	manual	-	-	-	130 h/ha
Aclarida	manual	-	-	-	150 h/ha
Aplicació fitosanitàries		atomitzadora	gasoil	7	25 min/ha
Collita	1	carros	-	-	150 h/ha

\*Afegir totes aquelles feines que s'hagin fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

FERTILITZACIÓ (adobs)	Nº aplicacions	Quantitat d'aplicació (kg totals o kg/ha)
Compost de vedell	no	
Orga 3	1	1500-2000

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'hagin aplicat per fertilitzar el sòl.

\*Indicar si la quantitat es dóna per hectàrea o pel total de la finca.

CÀRREGA FITOSANITÀRIA			
Fitosanitari utilitzat	Plaga/malaltia a combatre	Nº aplicacions	Quantitat de fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha o kg totals)
copfort	motejat	4	3 kg/ha
Polisulfur calci	motejat	5	10 l/ha
neemazal	Pugo gris	1	2 l/ha
stopit	Bitter pit	4	5 l/ha

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'hagin utilitzat durant la campanya 2015-2016.

\*Indicar si la quantitat es dóna per hectàrea o pel total de la finca.

CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES		
<b>Preu de venda del producte</b>	€/kg producte	0,9
<b>INGRESSOS</b>		€
PRODUCCIÓ	Producte final total	30000 kg /ha
<b>COSTOS VARIABLES</b>		€
INSUMS	Fertilitzants	
	Fitosanitaris	400 euros/ha
	...	
FEINES	Aplicació fertilitzants	
	Aplicació fitosanitaris	
	Sembrar	
	Desbrossar	
	Podar	
	Aclarir	
	Collir	
	...	

Preu personal peó uns 8 euros/hora

Preu tractor hora uns 20 euros

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2015-2016 i indicar el cost total final.

**FINCA 6****CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA**

LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Ribera d'Ebre
Espècie de cultiu	Presseguer
Varietat	Unes 15 varietats en total (varietats modernes): Des de Sagitario (préssec vermell primerenc), fins a Honey Glo (nectarina vermella de collita d'agost).
Porta-empelt	Varis: GF-677, Rootpac R-70, Rootpac Replante...
Superfície de cultiu	40 hectàrees, en l'actualitat 30 en cultiu de presseguer (de les quals més de 4 has d'arbres joves) i la resta 2 ha d'albercoquers joves i guaret.
Sistema de formació dels arbres	Sistemes plans: Actualment hi ha plantacions amb 3 eixos i plantacions amb 1 sol eix.
Marc de plantació	Plantacions a 3 eixos: 4 x 2,5 (mitja). Plantacions a 1 eix: 3 x 1.
Quants anys fa producció ecològica?	4/5 anys
I quants anys que té la certificació ecològica?	2016 primeres parcel·les amb la certificació d'ecològica (després de 3 anys de reconversió).
<b>Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL de la campanya del 2016?</b> (kg totals)	600.000 kg (hi ha hectàrees en plena producció i altres de joves... en arbres adults per a fer una mitja podríem dir que en arbres de varietats primerenques estaríem sobre els 15 tn/ha i varietats de mitja estació sobre els 30 tn/ha)

**CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL**

Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	Es treballa el sòl el primer any de plantació. A partir d'aquest moment ja es deixa coberta vegetal constant al llarg de tota la seva vida productiva. Per gestionar la coberta es fan segues alternes al carrer per afavorir, sempre, que hi hagi floracions esglaonades per afavorir diversitat de fauna i profunditat d'arrelament de les cobertes.
Es fa <i>mulching</i> ?	No, es va segant també a la línia dels arbres. Està clar que a l'anar segant sempre no deixes de fer una mica d'encoixinat amb la pròpia herba que segues.
Es té el sòl nu?	No

**CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ**

Tipus d'adob	Farina de sang rica en nitrogen (Labinor N-10) 10 % de nitrogen
Freqüència d'aplicació	0,1 o 2 aplicacions segons parcel·la (segons vigor de la parcel·la)
Quantitat d'aplicació	0, 300 kg/ha (30 UF de N) o 600 kg/ha (60 UF de N)

Es fa adob en verd?	Només a l'hora de fer la plantació. A l'haver coberta vegetal permanent, la sega es podria considerar com adob verd permanent.
---------------------	--

### CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA

Quin tipus d'infraestructura es té? - Coberta vegetal - Bandes/marges florals - Tanques vegetals - ...	Coberta vegetal, Algunes bandes florals (a millorar la quantitat de que es disposa) i marges naturals (hi ha molta zona rodejada per bosc de ribera: costat del riu o bosc: zona alta de la finca). Hi ha casetes per ratpenats (la finca està plena d'aquests mamífers), casetes d'ocells i perxes per rapinyaires. Hi ha un parell d'hotels d'insectes.
--	---

### CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	Pou
Sistema de reg	Degoteig
Temps de reg	Depèn de la parcel·la i de l'època. Es fa servir sistema de sondes per determinar-ho. A primavera podem estar parlant que en les terres més arenoses de la finca es rega cada 2 dies durant 1 hora i es va ampliant fins arribar a l'estiu que es rega cada dia. Als terrenys argilosos entre 2 i 3 dies a la setmana en funció de l'època... amb un temps de reg al voltant de les 2-3 hores.
Freqüència de reg	Contestat a dalt...
Cabal de reg	El cabal de reg acaba sent igual en les diferents parcel·les... el que varia és la freqüència i el temps de reg. Aproximadament es pot comptabilitzar uns 3 (primavera) i 5 (estiu) litres per m <sup>2</sup> i dia (comptant uns 5000 m <sup>2</sup> per hectàrea... és a dir només la zona on estimem que treballar el sistema radicular): això acaba sent uns 10-12 mm/setmana a la primavera i uns 18-20 mm/setmana a l'estiu.

### CÀRREGA ENERGÈTICA

GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Quin combustible?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
Fertilitat del sòl	0, 1 o 2 (comptaré com 1 de mitja)	Tractor + adobadora que deixa adob a les línies	Gasoil per fer anar el tractor	6 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	1 hora per hectàrea

<b>Coberta vegetal</b>	Depèn de l'any, però es pot comptar 3 vegades	Tractor + segadora o picadora (la segadora quan només hi ha herba, la picadora quan hi ha també llenya)	Gasoil per fer anar el tractor	8 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	1,5 hores per hectàrea (picadora) 0,9 hores (segadora)
<b>Poda</b>	Manual	Es tritura la llenya (vist a l'apartat de dalt)			120
<b>Aclarida</b>	Manual (en flor i en fruit)				160
<b>Aplicació fitosanitaris</b>	5 (varietats primeres) i 8 (varietats tardanes)	Tractor + atomitzadora	Gasoil per fer anar el tractor	6 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	1 hora per hectàrea
<b>Gestió herba a les línies</b>	2	Tractor + braç desplaçable	Gasoil per fer anar el tractor	7	2 hores per hectàrea
<b>Collita</b>	Manual	Tractor + remolc (es va engegant i parant però es pot considerar...)	Gasoil per fer anar el tractor	6 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	180

\*Afegir totes aquelles feines que s'hagin fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

<b>FERTILITZACIÓ</b> (adobs)	<b>Nº aplicacions</b>	<b>Quantitat d'aplicació</b> (kg totals o kg/ha)
<b>Compost de vedell</b>	0	0
Labinor N-10	Explicat dalt	Explicat dalt

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'hagin aplicat per fertilitzar el sòl

\***Indicar** si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CÀRREGA FITOSANITÀRIA</b>			
<b>Fitosanitari utilitzat</b>	<b>Plaga/malaltia a combatre</b>	<b>Nº aplicacions</b>	<b>Quantitat de fitosanitari/aplicació?</b> (kg fitosanitari/ha o kg totals)
Oli parafínic	Polls i pugons d'hivern	1	20 litres per ha
Caldo bordelès	Arrufat	2	6 kg per ha (cada aplicació)



CRITERIS DE SOSTENIBILITAT EN FRUITERS DE PRODUCCIÓ ECOLÒGICA

Sofre mullable	Monilia, cendrosa i altres fongs	6	5 kg per ha (cada aplicació)
Caolí	Reforçant per fongs	4	20 kg per ha (cada aplicació)
Spinosad	Insecticida per mosca	2	250 cc per ha (cada aplicació)
Spintor cebo	Insecticida esquer per mosca	4	Només s'aplica a les vores del camp...

Important: hi ha productes d'aquests que es tiren barrejats entre ells... ho comento per que et quadri el nombre d'aplicacions amb els productes utilitzats.

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'hagin utilitzat durant la campanya 2015-2016.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES (per hectàrea)		
<b>Preu de venda del producte</b>	€/kg producte	0,5 (palot sortit de camp mitja de preu... molts préssecs encara estaven en reconversió (el preu en ecològic estava a una mitja aprox. de 0,9 en palot)
<b>INGRESSOS</b>		<b>€</b>
PRODUCCIÓ	30.000 kg de mitja per hectàrea (préssec de juliol i agost... el de maig i juny és sensiblement inferior)	15.000 (mitja reconversió)
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>€</b>
INSUMS	Fertilitzants	0 - 120 – 240 (Labinor en funció quantitat aplicada)
	Fitosanitaris	350 (amb els primerencs menys de 200)
	...	
FEINES	Aplicació fertilitzants	Aproximadament uns 4500 euros per hectàrea de cost (unes 500 hores per hectàrea 9 euros de cost...). Es considera només el cost de la mà d'obra... faltarien amortitzacions plantació (2.000 euros anuals), amortització maquinària (1.800 euros anuals)
	Aplicació fitosanitaris	
	Sembrar	
	Desbrossar	
	Podar	
	Aclarir	
	Collir	
	...	

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2015-2016 i indicar el cost total final.

**FINCA 7****CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA**

LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Solsonès
Espècie de cultiu	Pomeres
Varietat	Dos tipus de varietats: Varietats resistents a motejat (Story Inored, Renoir). Varietats no resistents a motejat (Golden Parsin, Gala Venus).
Porta-empelt	M-9 (excepte la Story Inored que va amb peu M-7)
Superfície de cultiu	2,5 hectàrees.
Sistema de formació dels arbres	Sistema de poda centrífuga sobre un sol eix central (Sistema Solaxe)
Marc de plantació	3,5 x 1,1.
Quants anys fa producció ecològica?	4 anys (des de la plantació de les pomeres)
I quants anys que té la certificació ecològica?	Des de l'inici ja que es partia d'un prat i es va sol·licitar i acceptar la reducció del període de reconversió. Per tant 4 anys.
<b>Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL de la campanya del 2016?</b> (kg totals)	15.800 kg per hectàrea (el 2016 les pomeres era el seu tercer verd... s'estima que en plena producció s'arribarà als 35 – 40.000 kg per ha)

**CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL**

Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	El primer any de plantació només es treballa la zona de la línia dels arbres i es manté neta aquesta zona fins el primer-segon any (en funció desenvolupament de l'arbre). Al carrer doncs hi ha la coberta vegetal permanent des de l'inici. Per gestionar la coberta es fan segues alternes (en tot cas molt poques, es deixa l'herba força alta) al carrer per afavorir, sempre, que hi hagi floracions esglaonades per afavorir diversitat de fauna i profunditat d'arrelament de les cobertes.
Es fa <i>mulching</i> ?	No, es va segant també a la línia dels arbres (a partir segon any). Està clar que a l'anar segant sempre no deixes de fer una mica d'encoixinat amb la pròpia herba que segues.
Es té el sòl nu?	No

**CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ**

Tipus d'adob	Farina de sang rica en nitrogen (Labinor N-10) 10 % de nitrogen
Freqüència d'aplicació	0 o 1 aplicacions segons varietat i parcel·la (segons vigor)
Quantitat d'aplicació	Quan s'aplica, 400 kg/ha (40 UF de N)
Es fa adob en verd?	A l'haver coberta vegetal permanent, la sega es podria considerar com adob verd permanent.

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA**

Quin tipus d'infraestructura es té? - Coberta vegetal - Bandes/marges florals - Tanques vegetals - ...	Coberta vegetal, bandes florals autòctones (files centrals del carrer) i marges naturals (tot i que el fet de tenir la mall Alt'Carpo només actua d'octubre a abril). Hi ha hotels d'insectes.
--	---

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG**

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	Pou
Sistema de reg	Degoteig
Temps de reg	Depèn de l'època. Es fa servir sistema de sondes per determinar-ho. A primavera (a partir inici de maig) podem estar parlant de regs cada 3 dies (1,5 hores cada reg) i a l'estiu (juliol – agost) cada 2 dies amb un temps de reg al voltant de les 2 hores.
Freqüència de reg	Contestat a dalt.
Cabal de reg	Acaba sent uns 6 mm/setmana a la primavera i uns 8-12 mm/setmana a l'estiu. En tot cas varia molt en funció de la pluviometria (hi ha setmanes que no es rega)... Any 2016 un volum d'aigua gastat en tot a la temporada de 1.100.000 litres per hectàrea.

CÀRREGA ENERGÈTICA					
GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Quin combustible?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
<b>Fertilitat del sòl</b>	0, 1	Tractor + remolc (s'escampa a mà)	Gasoil per fer anar el tractor	6 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	Es pot estar 3 o 4 hores hectàrees, però el tractor es troba parat la majoria del temps (es podria comptar 0,25 hores per ha)
<b>Coberta vegetal</b>	Depèn de l'any, però es pot comptar 2 o 3 vegades (després de la poda i abans de collita mínim)	Tractor + picadora)	Gasoil per fer anar el tractor	8 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	1,7 hores per hectàrea
<b>Poda</b>	Manual	Es tritura la llenya (vist a l'apartat de dalt)			90
<b>Aclarida</b>	Manual				150
<b>Aplicació fitosanitaris</b>	14 (varietats no resistents al motejat) i 3 (varietats resistents al motejat)	Tractor + atomitzadora	Gasoil per fer anar el tractor	6 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	1,4 hora per hectàrea
...					
<b>Collita</b>	Manual	Tractor + remolc	Gasoil per fer anar el tractor	6 (dada poc contrastada... però sembla que s'hi acosta)	90 (hores manuals... de tractor podria ser 0,5 hores per ha... aprox.)

\*Afegir totes aquelles feines que s'hagin fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

FERTILITZACIÓ (adobs)	Nº aplicacions	Quantitat d'aplicació (kg totals o kg/ha)
Compost de RSU	1 (hivern)	10 tn/ha
Labinor N-10	Explicat dalt	Explicat dalt

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'hagin aplicat per fertilitzar el sòl

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CÀRREGA FITOSANITÀRIA</b>			
<b>Fitosanitari utilitzat</b>	<b>Plaga/malaltia a combatre</b>	<b>Nº aplicacions</b>	<b>Quantitat de fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha o kg totals)</b>
Oli parafínic	Polls i pugons d'hivern	1	20 litres per ha
Caldo bordelès	Motejat i xancres	2	6 kg per ha (cada aplicació)
Azadaractina	Pugó gris	1	3 litres per ha
Sofre mullable	Motejat i altres fongs	1	5 kg per ha (cada aplicació)
Caolí	Reforçant per fongs	1	30 kg per ha (cada aplicació)
Polisulfur de calci	Motejat	11	15 litres per ha (cada aplicació)

Important: hi ha productes d'aquests que es tiren barrejats entre ells... ho comento per que et quadri el nombre d'aplicacions amb els productes utilitzats. Recordar que no es fan insecticides per Carpocapsa per que hi ha sistema de malles integral (Alt'Carpo).

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'hagin utilitzat durant la campanya 2015-2016.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES (per hectàrea)</b>		
<b>Preu de venda del producte</b>	€/kg producte	1,32 (sortida de camp amb palot)
<b>INGRESSOS</b>		<b>€</b>
PRODUCCIÓ	15.800 kg/ha (3 any)	20.856
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>€</b>
INSUMS	Fertilitzants	200 (compost) + 160 (adob)
	Fitosanitaris	160 (varietats resistents) 480 (varietats no resistents)
	Gasoil...	
FEINES	Aplicació fertilitzants	Aproximadament uns 3800 euros per hectàrea de cost (sobre unes 400 hores per ha). Es considera només el cost de la mà d'obra... faltarien amortitzacions plantació (5.000 euros anuals), amortització maquinària (4.000 euros anuals)
	Aplicació fitosanitaris	
	Sembrar	
	Desbrossar	
	Podar	
	Aclarir	
	Collir	
	...	

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2016 i indicar el cost total final.

**FINCA 8****CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA FINCA**

LOCALITZACIÓ DE LA FINCA	Segrià
Espècie/s de cultiu	peres, pomes, préssecs, raïm de taula
Varietat/s	llimonera, blanquilla, golden, escola, blakmagic,...
Porta-empelt/s	ba29, m9 , gf677, pa ...
Superfície total finca	6,15 ha
Superfície de cultiu	6 ha
Sistema de formació dels arbres	eix, vas, palmeta
Marc de plantació	4*1
Quants anys fa producció ecològica?	11
I quants anys que té la certificació ecològica?	8
<b>Quina ha estat la PRODUCCIÓ TOTAL de la campanya del 2015-2016? (kg totals)</b>	51000kg.

**CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALL DEL SÒL**

Quines pràctiques es fan per treballar el sòl?	segar l'herba
Es fa <i>mulching</i> ? Amb quin material?	
Es té el sòl nu?	

**CARACTERÍSTIQUES DE LA FERTILITZACIÓ**

Tipus d'adob	
Freqüència d'aplicació	
Quantitat d'aplicació	
Es fa adob en verd? (sembrat o la sega de la coberta vegetal)	si, sembrat

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÒGICA**

Quin tipus d'infraestructura es té? - Coberta vegetal - Bandes/marges florals - Tanques vegetals	si a tot
Superfície d'infraestructura ecològica? (aquella extra apart de la del cultiu)	

**CARACTERÍSTIQUES DEL MANEIG DEL REG**

D'on s'agafa l'aigua que s'utilitza a la finca? (Font, pou, riu...?)	canal de Pinyana
Sistema de reg	degoteig i a manta
	primavera, estiu
Freqüència de reg	setmanal
Cabal de reg	

**CÀRREGA ENERGÈTICA**

GESTIÓ de: (pràctiques que s'han dut a terme)	Nº intervencions	Quina maquinària s'ha utilitzat?	Quin combustible?	Consum L combustible/h	Temps de treball/intervenció (h)
<b>Fertilitat del sòl</b>					
<b>Coberta vegetal</b>	3	segadora	gasoil	3,5	1h * ha
<b>Poda</b>					
<b>Aclarida</b>					
<b>Aplicació fitosanitaris</b>	7	atomitzador	gasoil	3,5	0,5h*ha
...					
<b>Collita</b>	1	portapalets		2,5	10h

\*Afegir totes aquelles feines que s'hagin fet amb maquinària que hagin suposat un consum de combustible.

FERTILITZACIÓ (adobs)	Nº aplicacions	Quantitat d'aplicació (kg totals o kg/ha)
Compost de vedell	0	

\*Afegir tots aquells adobs o productes que s'hagin aplicat per fertilitzar el sòl.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

**CÀRREGA FITOSANITÀRIA**

Fitosanitari utilitzat	Plaga/malaltia a combatre	Nº aplicacions	Quantitat de fitosanitari/aplicació? (kg fitosanitari/ha o kg totals)
coure	fongs	2-3	3kg.ha
sofre	fongs	4	7kg. ha
carpovirusina	carpo	5	500cc ha
piretrina	pulgo	1	1l.ha
oli de neem	pulgo	1	2l.ha

\*Posar tots aquells fitosanitaris que s'hagin utilitzat durant la campanya 2015-2016.

\*Indicar si la quantitat es dona per hectàrea o pel total de la finca.

<b>CARACTERÍSTIQUES ECONÒMIQUES</b>		
<b>Preu de venda del producte</b>	1,05€/kg producte	
<b>INGRESSOS</b>		<b>38000€</b>
PRODUCCIÓ 41000kg	Producte final total	
<b>COSTOS VARIABLES</b>		<b>entre 18000 i 21000€</b>
INSUMS	Fertilitzants	
	Fitosanitaris	6000
	...	
FEINES	Aplicació fertilitzants	
	Aplicació fitosanitaris	
	Sembrar	
	Desbrossar	
	Podar	
	Aclarir	4000
	Collir	5000
	assegurances	4000

\*Afegir tots aquells inputs i feines de la campanya del 2015-2016 i indicar el cost total final.



## 8.2. CÀLCULS DE L'ÍNDEX

## CÀLCUL PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA

Nº	Temps de reg	Freqüència de reg	Cabal de reg	Dies de la campanya (reg)	CONSUM TOTAL AIGUA (L)	CONSUM AIGUA (L/Kg prod.)	PRODUCTIVITAT DE L'AIGUA (kg prod./L)
1	2,5h/dia	diari	15L/m <sup>2</sup> dia	juny-setembre (4 mesos)	270000000	600,000	0,002
2	5h	3d	3,5L/h (goter). I hi ha 2,5 goter per arbre	juny-setembre (4 mesos)	2138888,889	135,031	0,007
3	3h	2-3dies	(12L/h emissor) 24L/h arbre	juny-setembre	11750400	470,016	0,002
4	-	3 cops/setmana	20m <sup>3</sup> /ha	juny-setembre	584000	26,667	0,038
5	-	cada 15 dies	300m <sup>3</sup> /ha	juny-setembre	1200000	80,000	0,013
6	Depèn de la parcel·la i de l'època. Es fa servir sistema de sondes per determinar-ho. A primavera podem estar parlant que en les terres més arenoses de la finca es rega cada 2 dies durant 1 hora i es va ampliant fins arribar a l'estiu que es rega cada dia. Als terrenys argilosos entre 2 i 3 dies a la setmana en funció de l'època... amb un temps de reg al voltant de les 2-3 hores.		El cabal de reg acaba sent igual en les diferents parcel·les... el que varia és la freqüència i el temps de reg. Aproximadament es pot comptabilitzar uns 3 (primavera) i 5 (estiu) litres per m <sup>2</sup> i dia (comptant uns 5000 m <sup>2</sup> per hectàrea... és a dir només la zona on estíem que treballar el sistema radicular): això acaba sent uns 10-12 mm/setmana a la primavera i uns 18-20 mm/setmana a l'estiu.	-	7714285,714	12,857	0,078
7	Depèn de l'època. Es fa servir sistema de sondes per determinar-ho. A primavera (a partir inici de maig) podem estar parlant de regs cada 3 dies (1,5 hores cada reg) i a l'estiu (juliol - agost) cada 2 dies amb un temps de reg al voltant de les 2 hores.		Acaba sent uns 6 mm/setmana a la primavera i uns 8-12 mm/setmana a l'estiu. En tot cas varia molt en funció de la pluviometria (hi ha setmanes que no es rega)... Any 2016 un volum d'aigua gastat en tota la temporada de 1.100.000 litres per hectàrea.	-	27500000	696,203	0,001
8	-	setmanal	4,5-6 milions de L/ha*any	-	31500000	617,647	0,002

CÀLCUL PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE

Nº	Pràctiques	Nº intervencions	Maquinària utilitzada	Combustible	Consum combustible (L/h)	Temps treball/ intervenció (h/ha)	Consum combustible parcials (L)	CONSUM TOTAL COMB. (L)	CONSUM COMB. (cm3/kg prod.)	CONSUMI COMB. (cm3/kg prod.)	PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE (kg prod./cm3 comb.)
1	Fertilitat sòl	1	Remolc escampar		4	1	4				
	coberta vegetal	4	desbrossadora		7	1,5	42				
	poda	1	discos		4	1	4				
	acianida	1	fuet		4	1	4	2340	0,000520	0,520000	1,923
	aplicació fitosanitaris	18	atomitzador		6	0,5	54				
2	collita	1	màquina elevadora		1	48	48				
	Fertilitat sòl	1	mà		-	2	-				
	coberta vegetal	4	dalla		-	40	-				
	poda	1	Tisora elèctrica i manual	fotovoltaica i mà	-	-	-				
	acianida	1	Acliaridor elèctric i manual	fotovoltaica i mà	-	-	-	92	0,006	5,808	0,172
3	aplicació fitosanitaris	20	Tractor i atomitzador	gasoli	4	1	80				
	Picar restes collida	1	Tractor i picadora martells	gasoli	6	2	12				
	collita	1	Mà, i carros i trineus de propulsió humana	Mà	-	-	-				
	Fertilitat sòl	1	Tractor + remolc	gasoli	4	8	32				
	coberta vegetal	5	tractor + picadora compressor	gasoli gasolina	4 0,3	10 240	200 2160				
4	aplicació fitosanitaris	6	tractor + atomitzador	gasoli	4	15	360	3152	0,126	126,080	0,008
	Cavasoques	5	tractor + minieri	gasoli	4	20	400				
	collita	moltes	carretons	-	-	-	-				
	Fertilitat sòl	1	tractor-vicon	gasoli	4	1,5	6				
	coberta vegetal	3,5	tractor-greñadora-segadora	gasoli	4	2,5	35				
4	poda	manual	-			110					
	acianida	manual	-			165					
	aplicació fitosanitaris	12,5	Atomitzadora	gasoli	7	0,4	35	55,48	0,003	2,533	0,395
	collita	1	carros			140					

CÀLCUL PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE

Nº	Pràctiques	Nº intervencions	Maquinària utilitzada	Combustible	Consum combustible (L/h)	Temps treball/intervenció (h/ha)	Consum combustible parcials (L)	CONSUM TOTAL COMB. (L)	CONSUM COMBUSTIBLE (L/kg prod.)	CONSUM COMB. (cm3/kg prod.)	PRODUCTIVITAT DEL COMBUSTIBLE (kg prod./cm3 comb.)
5	Fertilitat sòl	1	tractor-vicom	gasoil	4	1,5	6	38	0,003	2,533	0,395
	coberta vegetal	3,5	tractor-gretadora-segadora	gasoil	4	2,5	35				
	poda	manual	-	-	-	130	-				
	aclarida	manual	-	-	-	150	-				
	aplicació fitosanitaris	12,5	atomitzadora	gasoil	7	0,4	35				
6	collita	1	carros	-	-	150	0	3918	0,0065	6,5300	0,153
	Fertilitat sòl	1	carros	gasoil	6	1	6				
	coberta vegetal	3	picadora i segadora	gasoil	8	2,4	57,6				
	poda	-	Manual (tritura la llenya)	-	-	120	-				
	aclarida	-	Manual (en fruit i flor)	-	-	160	-				
	aplicació fitosanitaris	6,5	Tractor + atomitzadora	gasoil	6	1	39				
	Gestió herba a línies	2	Tractor + braç desplaçable	gasoil	7	2	28				
	collita	-	Manual	gasoil	6	180	-				
	Fertilitat sòl	0,5	Tractor + remolc (s'escampa a mà)	Gasoli per fer anar el tractor	6	0,25	0,75				
	7	coberta vegetal	2,5	Tractor + picadora	Gasoli per fer anar el tractor	8	1,7				
poda		Manual	Es tritura la llenya (vist a l'apartat de dat)	-	-	90	-				
aclarida		Manual	-	-	-	150	-				
aplicació fitosanitaris		17	Tractor + atomitzadora	Gasoli per fer anar el tractor	6	1,4	142,8				
collita		Manual	Tractor + remolc	Gasoli per fer anar el tractor	6	0,5	-				
8	Fertilitat sòl	-	-	-	-	-	-	161,5	0,046	45,882	0,022
	coberta vegetal	3	segadora	gasoil	3,5	1	63				
	poda	-	-	-	-	-	-				
	aclarida	-	-	-	-	-	-				
	aplicació fitosanitaris	7	atomitzador	gasoil	3,5	0,5	73,5				
collita	1	portapalets	-	2,5	10	25					

CÀLCUL EFICIÈNCIA PRODUCTES FITOSANITARIS

Nº	Fitosanitari	Densitat	Plaga/malaltia a combatre	Nº aplicacions	Quantitat fitosanitari/aplicació (L/ha)	Quantitat fitosanitari/aplicació (kg/ha)	Superfície (ha)	Consums parcials fitosanitaris (kg)	CONSUM TOTAL FITOSANITARIS (kg)	CONSUM FITOSANITARIS (kg fito/kg prod)	CONSUM FITOSANITARIS (g fito/kg prod)	EFICIÈNCIA PRODUCTES FITOSANITARIS (kg prod./g fitos.)						
1	Polisulfur de calci	348g/L	Motejat	7	15	5,22	15	78,3	1340,901	0,003	2,900	0,336						
	Oxiclorur de Cu	0,35g/ml	Motejat, xancre	2	2	2		60										
	Glucona de Cu		Motejat	2	2,5	75												
	neemazal	0,89g/L	Pugó gris	2	3	0,027		0,801										
	carpovirosina	1,02g/cm3	Carpocapsa	2	3	3,06		91,8										
	Sofre	2,07g/ml	Oïdi	10	5	750		750										
	Bor	2,46g/cm3	Qualitat	2	2	60		60										
	Microelements		Fortificar	5	3	225		225										
	cours	1,28g/cm3	Xancre, Mota etc	2	2	2,56		3,379										
	sulfocalcic (700g/L)		Mota, etc	10	20	14		92,4										
2	Sofre mullable	2,07g/ml	Mota etc	2	10	20,7	0,66	27,324	132,463	0,008	8,363	0,120						
	Oli estiu (aceite de parafina) (0,88g/ml)	0,88g/ml	Ous	1	10	8,8		5,808										
	naturalis (Beauveria bassiana)	960g/L	Aranya moia	3	0,66	0,634		1,255										
	serenade (Bacillus subtilis)	1160g/L	bacteriosi	3	1	1,16		2,297										
	caldo bordèles (sulfocalcic)		arrufat	2	45	45		90										
	Polisulfur de calci	348g/L	arrufat	1	45	15,66		15,66										
	neemazal	0,89g/L	pugó	1	0,4	0,004		0,004										
	pelitre	0,965g/L	pugó	1	0,2	0,193		8,5										
	oxiclorur de coure		cicatritzar caiguda de fulla	1	12	12		12										
	caoli		afíds	1	120	120		120										
3	spinosad	120g/L	mosca criera suzukii	2	0,05	0,006	8,5	0,012	246,179	0,010	9,847	0,102						
	spinosad	120g/L	hoplocampa perera	1	0,025	0,003		0,003										
	copfort		motejat	4	3	3		8,76										
	Polisulfur de calci	348g/L	motejat	5	10	3,48		12,702										
	neemazal	0,89g/L	Pugó gris	2	2	0,018		0,026										
	stopit	1,33g/cm3	Bitter pit	4	5	6,65		19,418										
	carpovirosina	1,02g/cm3	carpocapsa	2	1	1,02		1,4892										
													0,002	42,395	0,002	1,936	0,517	

CÀLCUL PRODUCTIVITAT DELS FITOSANITARIS

Nº	Fitosanitaris	Densitat	Plaga/malaltia a combatre	Nº aplicacions	Quantitat fitosanitari/aplicació (L/ha)	Quantitat fitosanitari/aplicació (kg/ha)	superfície (ha)	Consums parcials fitosanitaris (kg)	CONSUM TOTAL FITOSANITARIS (kg)	CONSUM FITOSANITARIS (kg fito/kg prod)	CONSUM FITOSANITARIS (g fito/kg prod)	PRODUCTIVITAT FITOSANITARIS (kg prod./g fitos.)
5	copfort		motejat	4		3		6				
	Polisulfur de calci	348g/L	motejat	5	10	3,48		8,7				
	neemazal	0,89g/L	Pugó gris	1	2	0,018	0,5	0,009	20,009	0,002	1,867	0,536
	stopit	1,33g/cm3	Bitter pit	4	5	6,65		13,3				
	Oli parafínic	780g/L	polls i pugons d'hivern	1	20	15,6		468				
6	Caldo bordeles		Arrufat	2		6		360				
	Sofre mullable		Monília, cendrosa i altres fongs	6		5		900				
	Caolí		Reforçant per fongs	4		20	30	2400	4129,800	0,007	6,883	0,145
	spinosad	120g/L	Insecticida per mosca	2	0,25	0,03		1,8				
	Spintor cebo		Insecticida esquer per mosca	4	-	-		-				
7	Oli parafínic	780g/L	polls i pugons d'hivern	1	20	15,6		39				
	Caldo bordeles		Motejat i xancre	2		6		30				
	Azadiractina	1,035g/cm3	Pugó gris	1	3	3,105	2,5	7,763	307,813	0,008	7,793	0,128
	sofre mullable		Motejat i altres fongs	1		5		12,5				
	Caolí		Reforçant per fongs	1		30		75				
8	Polisulfur de calci	348g/L	Motejat	11	15	5,22		143,55				
	coure	1,28g/cm3	fongs	2		3		36				
	sofre	2,07g/ml	fongs	4		7		168				
	carpovirosina	1,03g/cm3	carpo	5	0,5	0,51	6	15,3	220,607	0,004	4,326	0,231
	neemazal	0,89g/L	pulgo	1	1	0,2		1,2				
			pulgo	1	2	0,018		0,107				

## CÀLCUL PRODUCTIVITAT ECONÒMICA

Nº	Preu venda producte (€/kg)	Producció total (kg)	Ingressos (€)	Despeses (€)	PRODUCTIVITAT ECONÒMICA (€/kg fruita)
1	0,9	450000	405000	54900	0,778
2	1,4	15840	22176	710	1,355
3	1,60	25000	45000	3730	1,651
4	0,9	21900	19710	616,85	0,872
5	0,9	15000	13500	302,5	0,880
6	0,5	600000	15000	135650	-0,201
7	1,32	39500	20856	10500	0,262
8	1,05	51000	38000	19000	0,373