

**Benet Estany\***

## **RESUM**

Aquest estudi està dividit en dues parts ben diferenciades.

A la primera part es parla de l'anàlisi comparativa de preus (1993-1998) del sector carni (oví, porcí i boví). Dintre d'aquesta anàlisi s'inclou l'anàlisi fonamental (proposta teòrica on els preus són determinats per l'oferta i la demanda) i l'anàlisi estadística (que inclou mesures de centralització, mesures de dispersió, mesures d'asimetria, covariància i correlació, matriu de variàncies i covariàncies).

A la segona part s'analitza la volatilitat històrica (mesura quins preus han canviat) dels tres sectors abans esmentats de l'any 1993-1998

Les canals agafades per fer l'anàlisi comparativa són:

- sector porcí: canal I
- sector boví: vedella 180-220 kg, categoria U
- sector oví: carn de xai (9-12 kg/canal)

**PARAULES CLAU:** sector boví, oví i porcí, anàlisi fonamental, anàlisi estadística, preus, canal, volatilitat històrica.

## **RESUMEN**

Este estudio se encuentra dividido en dos partes bien diferenciadas.

En la primera parte se habla del análisis comparativo de precios (1993-1998) del sector cárnico (ovino, porcino y bovino). Dentro de este análisis

\* C/Les Torres, núm. 5. 25700 La Seu d'Urgell (Lleida). Tel.: 973 350 688. a/e: [benetestany@universitariomix.com](mailto:benetestany@universitariomix.com).

se incluye el análisis fundamental (propuesta teórica dondes los precios son determinados por la oferta y la demanda) y el análisis estadístico (incluye medidas de centralización, medidas de dispersión, medidas de asimetría, covariancia y correlación, matriz de variancias y covariancias).

La segunda parte se analiza la volatilidad histórica (mesura que precios han cambiado) de los tres sectores antes comentados del año (1993-1998).

Las canales utilizadas para hacer este análisis comparativo son:

- sector porcino: canal I
- sector bovino: ternera 180-220 kg, categoría U
- sector ovino: carne de cordero (9-12 kg/canal)

PALABRAS CLAVE: sector vacuno, ovino y porcino, análisis fundamental, análisis estadístico, precios, canal, volatilidad histórica.

### **ABSTRACT**

This study is divide in two different parts.

The first part talk to comparative analysis of price (1993-1998) of meat sector (ewe, pork, bovine). In this analysis inclose to essential analysis (theorist offer where the prices are determinate by supply and demand) and statistical analysis (inclose gravity of centralization, gravity of dispersion, gravity of asymmetry, covariance anc correlation, matrix of variance and covariance).

The second part to analyze the historical volatility (gravity which prices are changed) the three sectors before commented, year 1993-1998.

The canals used from comparative analysis are:

- pork sector: carcass I
- bovine sector: heifer 180-220kg, class U
- ewe sector: lamb meat (9-12 kg/carcass)

KEYWORDS: ewe, pork and bovine sector, essential analysis, statistical analysis, price, carcass, historical volatility.

### **REFLEXIONS I COMENTARIS**

En quina situació es troba el sector carni europeu a principis de l'any 2001? Com tothom sap, el *sector boví* a Espanya està enfonsat després de l'aparició

de la *primera vaca boja* a la Corunya (Galícia) el dia 22 de novembre del 2000. Des de l'aparició de la malaltia a Anglaterra el març del 1996, el consum de carn de vacum a Espanya i a la UE no ha parat de caure. Aquesta crisi de les vaques boges ha arribat a tal extrem, que el dia 10 de gener del 2001 l'escorxadador de Binéfar (Fibrin) va paraitzar la matança de bestiar i la llotja, que és la que marca el preu de referència en aquest sector per tot Espanya, no cotitzava. Però no tot comença l'any 1996: i les intoxicacions amb clenbuterol de l'any 1993?

I quina és la situació dels altres sectors carnis? El *sector porcí*, amb l'aparició d'un nou esclat de PPC (pesta porcina clàssica) a Espanya a principis de l'any 1997; el *sector avícola*, amb l'aparició d'un virus de grip en els pollastres que havia aparegut a Hong Kong a mitjan desembre del 1998.

I les dioxines? A principis d'estiu del 1999, es coneix la notícia de l'ús de pinsos contaminats amb dioxines que afecta tota la ramaderia i, fins i tot, les piscifactories. I els brots de febre aftosa, el febrer del 2001, que afectaren tota la ramaderia del Regne Unit?

Per acabar-ho d'adobar, els polítics i els mitjans de comunicació encara creen més confusió i això repercuteix en el consum d'aquest tipus de carns. Tota aquesta crisi pot comportar la ruïna de moltes famílies i empreses relacionades amb el sector. No m'imagino què pot arribar a passar si aquesta crisi s'estén a la llet i als seus derivats.

Amb tots aquests problemes sanitaris, *quin futur espera al sector carni mundial? Què menjarem d'aquí endavant?*

Animo tota la gent interessada, en especial la gent vinculada al sector carni, a continuar analitzant el sector fins al moment actual (incloent el sector aviram i els conills). A partir de la dècada dels noranta es trenquen els *cicles* propis de cada sector quant a preus, a causa de tots els problemes sanitaris esmentats anteriorment.

## 1. INTRODUCCIÓ

Un dels sectors agraris que ha experimentat una major transformació pel que fa a les estructures i formes d'organització de la producció ha estat, sens dubte, la ramaderia. Aquest desenvolupament de la ramaderia ha assolit un nivell tan elevat que, actualment, les produccions pecuàries són el subsector agrari català més important en termes econòmics. D'aquesta manera, en els darrers decennis la ramaderia s'ha convertit en un dels eixos vertebradors de la modernització del sector agrari a Catalunya.

La importància dels mercats *porquins* es remunta a finals dels anys cinquanta quan un grup de ramaders, primer en el cafè de Balaguer i posteriorment en el bar El Triomf, a Lleida, van realitzar les seves operacions de compravenda de bestiar porcí.

En la primera part del treball es parla de l'anàlisi comparativa dels tres sectors (oví, porcí i boví), i s'hi fa una anàlisi fonamental i una d'estadística. Per fer aquesta anàlisi s'han agafat les referències de preus d'altres treballs finals de carrera, realitzats a la Universitat de Vic:

- *Subsector porcí: anàlisi de preus*, realitzat per Rubén Martínez;
- *Anàlisi de preus del sector oví (1993-1996)*, realitzat per Valentina Mompeó;
- *Caracterització i anàlisi de preus del sector boví*, realitzat per l'autor d'aquest treball.

Les canals representatives dels tres sectors escollides per fer l'anàlisi comparativa són:

- sector porcí: *canal I*
- sector boví: *vedella de 180-220 kg, categoria extra*
- sector oví: *carn de xai (9-12 kg/canal)*.

Hem de dir que a partir del gener del 1996, en el cas de porcí, hi va haver un canvi de classificació de les canals i la canal I va passar a anomenar-se *canal U* (canal II equival a canal R, O, P).

En el cas de l'oví, a partir de gener de 1998 es va desglossar (per causa d'una nova classificació de les canals) la carn de xai en <10 kg/canal i entre 10,1-12 kg/canal. Com que es va començar l'estudi amb la canal de 9-12 kg, per agafar els preus d'aquest any es va fer la mitjana de les dues canals esmentades.

En la segona part del treball s'estudia la volatilitat històrica dels preus dels tres sectors carnis analitzats (la volatilitat històrica indica el valor probable de preus futurs realitzats en un temps concret i mesura quins preus han canviat).

## **2. ANÀLISI COMPARATIVA DELS SECTORS PORCÍ, BOVÍ I OVÍ (1993-1998)**

### **2.1. Anàlisi fonamental**

L'*anàlisi fonamental* parteix de la proposta economista que els preus vénen determinats per l'oferta i la demanda. Per tant, en aquesta anàlisi cal fer l'estudi dels factors de l'oferta i la demanda que afecten els preus.

A grans trets, els principals factors (afecten al sector oví, porcí i boví) que incideixen en aquest equilibri entre l'oferta i la demanda són:

- problemes sanitaris;
- estada dins del cicle de producció (alta o baixa), mesurat per l'excés d'oferta (cens) o pel nombre de reproductores;
- clima;
- emmagatzematge privat (ajudes de la CEE);
- exportació (restitucions i diferència de preus amb l'exterior);
- situació dels mercats europeus;
- repercussió del preu en viu sobre el preu en canal, podent-se reduir els sacrificis;
- dies de festa (inactivitat dels escorxadors) que fan disminuir la demanda, però no així l'oferta;
- dies de vacances dels consumidors que es desplacen cap a altres llocs;
- devaluació o depreciació de la pesseta;
- preus d'altres carns que poden ser substituïdors;
- posició dels escorxadors (vagues, dies d'inactivitat, etc.);
- desviació del consum d'una carn cap a una altra (per exemple, el març del 1996 quan va esclatar la crisi de les vaques boges, hi va haver una caiguda de preus i de consum del sector boví i això va repercutir en un augment del consum de la carn de porcí i aviram);
- renda econòmica dels consumidors (per exemple, la carn de xai és més cara que la de boví i porcí);
- marge de rendibilitat.

Tot seguit, anem a fer l'anàlisi fonamental conjunta dels tres sectors (oví, boví, porcí) dels anys 1993-1998. Per fer l'anàlisi, s'ha agafat com a canals representatives:

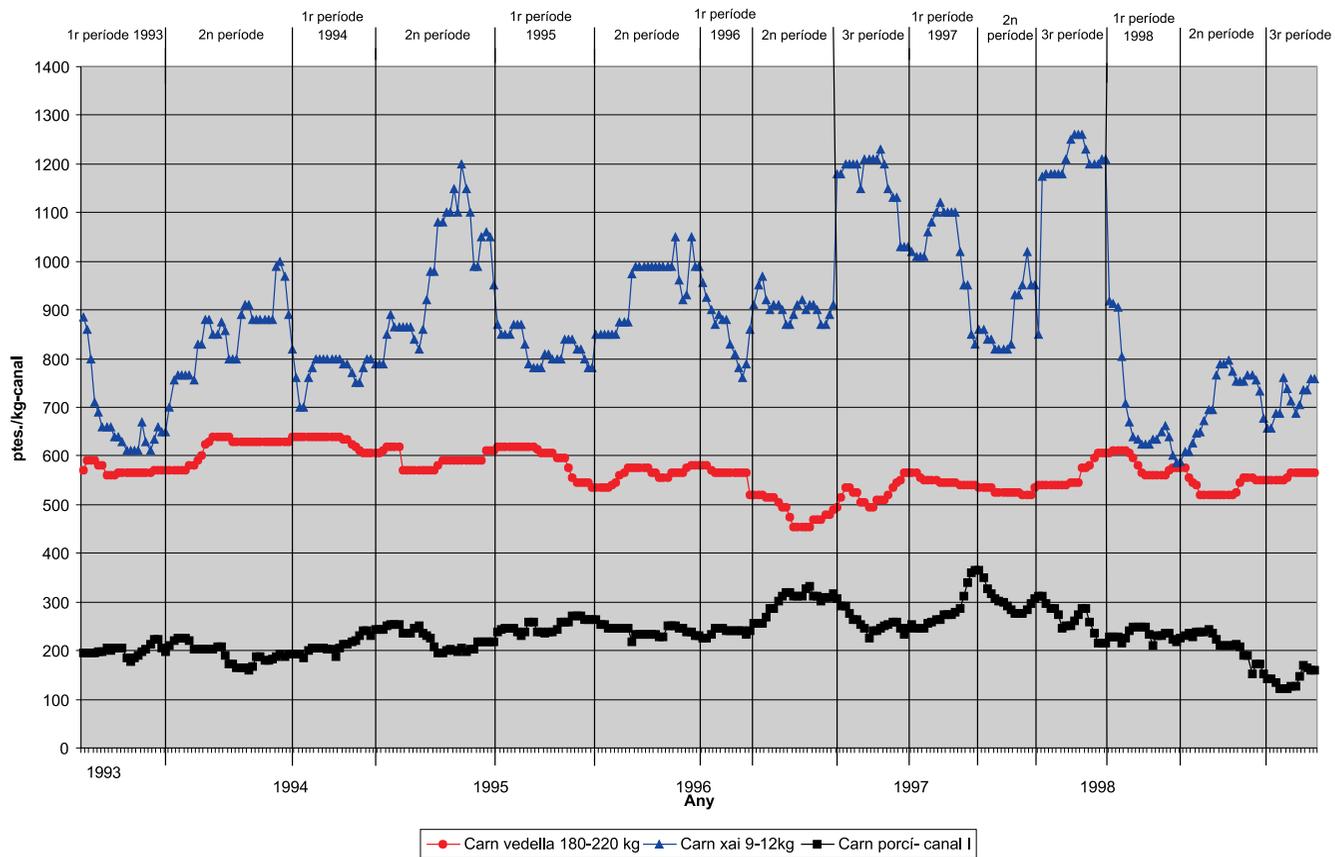
- sector porcí: canal I a la llotja de Vic,
- sector boví: vedella de 180-220 kg (extra) a la llotja de Vic,
- sector oví: carn de xai 9-12 kg/canal a la llotja de Barcelona.

A la figura 1 podem veure la representació gràfica de diferents sectors carnis de l'any 1993-1998.

### *Sector boví*

L'escassetat d'oferta interior al llarg del mes de gener, permeté els increments de preu les primeres setmanes de l'any i una estabilitat d'aquests preus davant la segona quinzena del mes, i que continuaren durant tot el mes de febrer. L'escassetat interior, però, no permeté expectatives d'increments de preus.

**FIGURA 1.** Preu (ptes./kg-canal) de diferents sectors carnis, anys 1993-1998



L'any 1996, a principis de febrer, malgrat que les sortides cap a Itàlia seguien molt aturades i el consum era lent, van tornar a fer-se operacions d'exportació cap a països àrabs. El mercat recuperava fermesa, atesa l'ajustada oferta que s'adaptava a unes mancances curtes.

A principis del mes de març, l'increment normal de la demanda va aturar una certa debilitat del mercat. Cap a finals de mes, la pesadesa del mercat s'accentuà per la proximitat de Setmana Santa i la reducció de l'activitat.

L'esclat de l'EEB (encefalopatia espongiforme bovina o malaltia de les vaques boges) a finals de març del 1996 va repercutir negativament en el nivell de consum, tot i que Espanya va suspendre de manera cautelar unes importacions de boví britànic que pràcticament ja no existien per tal de tranquil·litzar l'opinió pública. A això s'hi afegí la tendència baixista que cada any es dona en aquesta època.

En el bimestre maig-juny continuà la mateixa tendència baixista que en els mesos anteriors. A finals de maig es produí una davallada en els preus que ja s'anunciava des de Setmana Santa. L'excés d'oferta interna i la resposta negativa del consum precipitaren la caiguda.

Al llarg de l'estiu es produí un excés d'oferta, en general, provocat per un desplaçament dels consumidors habituals europeus als seus llocs d'estiu, i un retrocés significatiu del consum a causa de la malaltia de les vaques boges (any 1996).

L'entrada al mes de setembre ja començà a ser més estable. A finals de mes, la pesadesa del mercat era evident, la demanda es tornà a dirigir cap a animals joves i ben conformats.

Als mesos d'octubre i novembre l'oferta escassa va poder mantenir preus a despit dels nombrosos factors negatius:

- competència de carns de procedència danesa (1993),
- competència amb altres carns més barates (pollastre, porc),
- intoxicacions amb clenbuterol (1993),
- demanda estancada.

Al desembre, el mes s'inicià amb una demanda fluixa afavorida per la inactivitat dels escorxadors. La recuperació de l'activitat normal a partir de la tercera setmana i un increment del consum davant les perspectives de les festes nadal·lenques, van imprimir fortalesa al mercat i en especial a les peces de més qualitat, però no així a la resta de peces de qualitat inferior. L'any acabà amb una oferta reduïda i ajustada a la demanda que van contribuir a la fermesa de preus.

## *Sector porcí*

Al mes de gener, hi hagué una estabilitat de preus que fou deguda al clima fred que va contenir l'oferta tant en número com en quilos, i a l'exportació de porc en viu (sobretot cap a França l'any 1993). Ens trobem, però, amb una demanda que no és tan gran com per augmentar els preus, ja que la sortida de les canals dels escorxadors havia estat endarrerida.

L'any 1996 hi hagué uns factors que possibilitaren que la producció no decaigués. Són els següents:

- lenta sortida de les exportacions per l'enfortiment de la pesseta,
- confirmació de l'evolució negativa dels mercats exteriors,
- lenta caiguda de les exportacions amb restitucions a tercers,
- baix atractiu de l'operació d'emmagatzematge privat,
- preu alt del garrí,
- consum baix,
- bona climatologia que facilita l'engreixament.

Al mes de febrer podem observar una lleugera pujada com a resultat de la tendència alcista dels mercats europeus que impossibilitaven les importacions i per una oferta interna escassa (en pes) l'any 1993. Al 1994 cal afegir-hi la bona posició de la pesseta. Al 1997 hi ha un nou esclat de PPC i una vaga de transports.

Al mes de març es produí un canvi en l'evolució de preus per diferents causes:

- apatia habitual del consum en aquestes èpoques,
- sobreapreciació del preu en viu respecte al preu sacrificat,
- baixada del preu en el mercat alemany,
- saturació de tot el mercat intern,
- pèrdua d'algunes opcions a l'exterior.

Al mes d'abril hi hagué una tendència alcista de preus; l'any 1993 es produeix una devaluació de la pesseta (que frena les importacions). Al 1996, apareix l'EEB al sector boví. Al mes de maig ens trobem amb una estabilitat i una ferma producte de les cotitzacions i de l'alça dels mercats europeus.

Al maig del 1995, els preus arriben nivells tan elevats com el 1989, a causa d'una oferta escassa. La pujada de les cotitzacions al mes de maig del 1996 és històrica i fou deguda bàsicament al desviament del consum boví a causa de l'EEB. Al juny es mantenen els preus, que més tard pateixen la tradicional baixada del segon quadrimestre.

A partir del segon semestre de l'any 1997 hi ha una crisi del sector, com a conseqüència de la sobreproducció comunitària. S'adopten mesures com:

- «prima Herodes» pels garrins,
- augment de les restitucions per la carn de porc destinada a Rússia,
- al setembre, es va encetar la mesura de l'emmagatzematge privat.

Aquesta fermesa es trencà al mes de juliol com a conseqüència de la dificultat dels escorxadors de traslladar l'increment de preus en origen a un consumidor interior que s'està traslladant als seus habituals llocs d'origen, pels excessos conjunturals d'una oferta en mans del sector integrador i perquè el recurs a l'exportació estava tancat. Al mes d'agost del 1997 es produí la flexió a l'alça de preus per causa d'una escassetat d'oferta i d'un nou focus de PPC a Alcarràs (zona densament poblada). Del setembre al desembre s'observa una trajectòria descendent en l'evolució dels preus.

A principis d'octubre hi ha un descens menys pronunciat dels preus, ja que el baix preu assolit i la debilitat de la pesseta permeten les exportacions de canals i en viu cap a la UE, de manera que es frenen les importacions. A finals d'octubre del 1997, dos nous focus de PPC a la península provocaren un excés d'oferta i això repercutí en els marges dels escorxadors.

En el mes de novembre, en canvi, el mercat es manté amb fermesa, malgrat alguna baixada puntual resultat de situacions que provenen de l'intent de la producció de col·locar la seva oferta, ja que s'esperava una disminució de la demanda per l'acumulació de dies festius (1993). Al 1995 hi ha una extraordinària demanda, sobretot de la zona centre i del sud de la península.

Al mes de desembre la demanda baixa com a resultat d'un consum que es desvia cap a d'altres sectors carnis (sector oví, especialment). S'inicia aquest mes de manera estable perquè d'una banda hi ha una inactivitat que repercuteix en el nivell de sacrificis, baixant la demanda i, de l'altra, aquesta demanda es recupera gràcies a l'exportació comunitària. L'estat sanitari de la cabanya europea possibilita que hi hagi encara un redreçament de preus, que més tard baixaran per la flexibilització de les restriccions sanitàries, l'augment de pes per les bones temperatures i per la disminució de la demanda interna (inactivitat dels escorxadors i festes nadalenques) i externa.

Al desembre del 1994, trencant una tradició en la qual aquest mes és *històricament* negatiu, resulta un mes especialment bo per causa de l'escassetat interna i externa (problemàtica sanitària de la cabanya europea).

## *Sector oví*

En el període que va de gener a abril hi ha una baixada de preus causada per una acumulació d'oferta, per un augment del nivell d'importacions de tercers països amb preus molt més competitius i per un debilitament del consum després de les festes nadalenques.

Des de gener a mitjan març del 1996 no hi ha una caiguda dràstica dels preus gràcies al retard en la cria de xais per sacrifici motivat per la sequera del 1995. Per tant, no es produeix l'increment d'oferta que té lloc normalment en aquesta època de l'any. Llavors, oferta i demanda van bastant equilibrades.

De mitjan març del 1996 fins a maig, hi ha una pujada dels preus provocada per:

- un increment de la demanda atesa la demanda dels consumidors,
- una oferta ajustada de bestiar,
- una reactivació del consum a finals d'abril, inusual per l'època i derivada en part del problema sanitari en el boví (vaques boges). Tot i això, la desviació del consum per la crisi del boví, malgrat que es donarà, no incidirà en l'oví amb tanta força com en el porcí o en el pollastre, carns més directament competidores en qualitat/preu amb la de vacum: la carn d'oví és més cara.

Un cop passades les festes de Setmana Santa la demanda torna a disminuir, però a partir de mitjan juny les cotitzacions es recuperen com a conseqüència d'unes vendes fluïdes dins el que és habitual en l'època estiuenca, en la qual la demanda turística s'afiança.

A principis de juny, la inestabilitat apareix com a conseqüència del retard que van acusar les vendes cap a consum en les últimes setmanes. La situació del mercat era de debilitat, i la manca de consum continuà pressionant els preus a la baixa i amb impressions dividides sobre la continuïtat o contenció d'aquesta tendència. La situació de demanda no millorà i l'oferta tendí a acumular-se.

Des de mitjan juny fins a agost hi ha una alça del preu pròpia d'aquest període. En aquest període hi ha una estabilitat de les cotitzacions propiciada per una oferta curta de bestiar que coincidia amb les expectatives de la demanda. En el bimestre setembre-octubre hi ha una pujada de preus deguda a:

- l'increment postvacacional de la demanda (la gent torna a les ciutats),
- la disponibilitat curta de xai a les granges.

Posteriorment els preus s'estabilitzen gràcies al fet que el consum s'ajusta a l'oferta.

Des de la segona quinzena de setembre fins a la primera quinzena d'octubre de 1993 hi ha una caiguda sobtada de preus, fet atípic en aquesta època de l'any, en la qual l'oferta no sol pressionar el mercat i en la qual les còtitzacions segueixen una trajectòria ascendent. La causa cal atribuir-la a un important retraïment de la demanda.

Els trets característics del mercat durant el mes de novembre són l'aprovisionament dels escorxadors de carn en previsió d'un augment del consum per Nadal i les alces i baixades de preus, que són deguts bàsicament a retraïments de la demanda i posteriors recuperacions.

Al mes de desembre, amb la proximitat de les festes nadalenques, el mercat s'anima. A principis de mes hi ha una davallada de preus produïda per un lent augment de l'oferta, un baix nivell de consum i un retard en la sortida de bestiar de les granges. A finals de mes es pot observar un sosteniment a la baixa, previ a la davallada de preus (amortida pel consum que suposa el període festiu de Nadal) al gener, motivada pel desinterès de la demanda dels abastadors.

## 2.2. Anàlisi estadística

Per fer aquesta anàlisi estadística es necessiten una sèrie de paràmetres que anem a definir tot seguit.

### *Mesures de centralització*

#### a) Mitjana ( $\bar{X}$ )

Donat un conjunt de dades numèriques  $X_1, \dots, X_n$ , es defineix la mitjana aritmètica per:

$$\bar{X} = \sum X_i / n$$

on el sumatori s'estén al nombre total de dades.

La mitjana utilitza totes les dades i és, per tant, preferible si les dades són homogènies; té l'inconvenient que és molt sensible a observacions atípiques, i un error de dades o un valor anormal pot modificar-la totalment.

## b) Mediana i moda

La *mediana* és un valor tal que, ordenades les dades en magnitud, el 50 % és menor que ella i el 50 %, major. Per tant, quan ordenem les dades sense agrupar, la mediana és el valor central, si el seu número és imparell, o la mitjana de les dues centrals, si hi ha un nombre parell.

La *moda* és el valor més freqüent.

La mediana utilitza menys informació que la mitjana, ja que solament té en compte l'ordre de les dades i no la seva magnitud, però, en contrapartida, no es veu alterada si una observació (o en general una petita part de les observacions) conté errors grans de mesura o de transcripció.

## Mesures de dispersió

### a) Desviació típica (S)

A cada mesura de centralització podem associar-li una mesura de la variabilitat de les dades respecte a ella. A la mitjana li associem la desviació típica, definida amb dades sense agrupar, per:

$$S = \left( \sum (x_i - \bar{x})^2 / n \right)^{0,5}$$

La *desviació típica* és un tipus de mitjana de les desviacions dels punts respecte de la seva mitjana. Les desviacions  $(x_i - \bar{x})$  s'elevan al quadrat per convertir-les en positives, i se n'extreu l'arrel quadrada de la mitjana perquè la mesura resultant tingui les mateixes dimensions que les dades originals. El seu quadrat,  $s^2$ , es denomina *variància*.

### b) Coeficient de variació (CV)

$$CV = S/\bar{X}$$

Que és una mesura relativa de variabilitat. En enginyeria s'utilitza molt el coeficient invers,  $\bar{X}/S$ , que es coneix com a *coeficient senyal-soroll*. Per a dades que representin diferents mesures d'una mateixa magnitud,  $S$  és un valor mitjà de l'error de mesura i  $CV$  indica la magnitud mitjana de l'error com percentatge de la quantitat mesurada.

## Mesures d'asimetria

En un conjunt de dades simètriques respecte a la seva mitjana  $\bar{X}$ , la suma  $(x_i - \bar{x})^3$  serà nul·la, mentre que amb dades asimètriques aquesta suma creixerà amb l'asimetria, mitjançant

$$CA = \sum (x_i - x)^3 / n / S^3$$

on  $S$  és la desviació típica.

### *Altres mesures característiques*

Per descriure altres aspectes rellevants de la distribució de freqüències s'utilitzen els *moments de la distribució*. Definim *moment d'ordre  $k$*  respecte de l'origen com:

$$M_k = \sum x^k / n$$

Per tant,  $x$  és el moment d'ordre 1 respecte de l'origen. Els moments respecte de la mitjana es defineixen per:

$$U_k = \sum (x_i - x)^k / n$$

La variància és el segon moment respecte de la mitjana. Per aconseguir una mesura adimensional d'apuntament de la distribució s'utilitza:

$$Cap = u_4 / S^4$$

que es denomina *coeficient de curtosi* o *d'apuntament*.

### *Covariància i correlació*

La mesura d'associació lineal més simple entre dues variables és la *covariància*, definida per:

$$Cov(x, y) = \sum ((x_i - x) * (y_i - y)) / n$$

on el sumatori està estès a les  $n$  parelles de valors  $(x, y)$ .

L'inconvenient de la covariància com a mesura d'associació és la seva dependència de les unitats de mesura de les variables. Es defineix el *coeficient de correlació* entre dues variables per:

$$r = Cov(x, y) / S_x / S_y$$

on  $S_x$  i  $S_y$  són les desviacions típiques de  $x$  i de  $y$ .

## Matriu de variàncies i covariàncies

Anomenem *matriu de variàncies i covariàncies* o, simplement, *matriu de covariàncies* la matriu quadrada simètrica que té en la diagonal principal les variàncies de les observacions, i fora d'ella les covariàncies entre variables. Per exemple, en el cas bidimensional, aquesta matriu serà:

$$M = \begin{vmatrix} Sx^2 & Cov(x,y) \\ Cov(x,y) & Sy^2 \end{vmatrix}$$

Aquesta matriu serà sempre simètrica, ja que  $Cov(x,y) = Cov(y,x)$ . En el cas d'una variable k-dimensional, anomenant  $S_i^2$  la variància del component i, i  $S_{ij}$  la covariància entre les variables i i j, la matriu de variàncies i covariàncies és:

$$M = \begin{vmatrix} S_1^2 & S_{12} \dots S_{1k} \\ S_{12} & S_2^2 \dots S_{2k} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ S_{k1} & S_{k2} \dots S_k^2 \end{vmatrix}$$

Aquesta matriu, sempre simètrica, descriu l'estructura de dependències lineals entre les variables agafades dues a dues. Utilitzant la notació vectorial, la matriu de variàncies i covariàncies es calcula, conegut el vector de mesures X, per:

$$M = 1/n \sum (X_i - X) ((X_i - X)')$$

on el sumatori va estenent el conjunt de tots els elements estudiats.

### a) Variància generalitzada

Una mesura global de la variabilitat conjunta de diverses variables és el determinant de la seva matriu de variàncies i covariàncies que anomenarem variància generalitzada i que té les propietats següents:

- És sempre positiva.
- M mesura aproximadament l'àrea o volum ocupat pel conjunt de dades. Per exemple, per dues variables, M pot escriure's com:

$$M = \begin{vmatrix} Sx^2 & r \times S_x \times S_y \\ r \times S_x \times S_y & Sy^2 \end{vmatrix}$$

$$\text{Per tant: } M = S_x^2 ( S_y^2 ( 1-r^2 )$$

Si les variables no estan relacionades entre si,  $r = 0$  i  $M$  pren el seu valor màxim que és el producte de les variàncies. La variabilitat conjunta és màxima perquè conèixer el valor d'una variable no proporciona informació respecte del valor de l'altra. Quan les variables estan relacionades,  $0 < r^2 < 1$ ,  $M$  disminueix, ja que conèixer una variable indica alguna cosa respecte dels valors de l'altra. En el límit, si ambdues estan relacionades exactament per una recta,  $r^2$  serà igual a la unitat, conèixer una és determinar l'altra i, per tant, la variabilitat conjunta és zero.

### Resultats de l'anàlisi estadística

#### ANY 1993-1998 (anàlisi global dels 6 anys)

Les mesures característiques de les tres variables estudiades (1993-1998) són:

**TAULA I.** Paràmetres estadístics dels sectors carnis (1993-1998).

	<b>X<sub>1</sub>: vedella 180-220 kg (extra), Ilotja Vic</b>	<b>X<sub>2</sub>: carn de xai 9-12 kg/canal, Ilotja Barcelona</b>	<b>X<sub>3</sub>: carn de porcí, Canal I, Ilotja Vic</b>
Mitjana (X)	567,60	879,14	235,06
Mediana	565	860	237
Desviació típica (S)	41,76	165,30	43,43
CV= S/ X	0,07	0,19	0,18
Coefficient asimetria	-0,19	0,47	0,19
Coefficient apuntament	2,81	2,55	3,45

Quant al *sector boví*, la mitjana de preus més alta es va donar l'any 1994 (607,88 ptes./kg-canal) i la més baixa l'any 1996, coincidint amb la notícia de les vaques boges (517,98 ptes./kg-canal). El coeficient de variació es mou entre 0,04 i 0,07.

Quant al *sector oví*, la mitjana de preus més alta es va donar l'any 1997 (1040,87 ptes./kg-canal) i la més baixa l'any 1998 (705,85 ptes./kg-canal). El coeficient de variació es mou entre 0,09 i 0,15.

Quant al *sector porcí*, la mitjana de preus més alta es va donar l'any 1997 (280,63 ptes./kg-canal) i la més baixa l'any 1993 (196,19 ptes./kg-canal). El coeficient de variació, molt variable, es mou entre 0,05 i 0,20

Al llarg dels anys 1993-1998, s'observa que la major homogeneïtat (menor CV i coeficient d'asimetria) es dona en la vedella (variable X<sub>1</sub>), seguida

de la carn de porcí (variable  $X_3$ ) i, finalment, la major heterogeneïtat ocorre en la carn de xai (variable  $X_2$ ).

La relació entre aquestes tres variables vindrà donada per la matriu de variàncies i covariàncies.

$$S_{12} = \text{Cov}(X_1, X_2) = -1205,85$$

$$S_{13} = \text{Cov}(X_1, X_3) = -1003,47$$

$$S_{23} = \text{Cov}(X_2, X_3) = 2399,86$$

$$M = \begin{vmatrix} S_1^2 & S_{12} & S_{13} \\ S_{21} & S_2^2 & S_{23} \\ S_{31} & S_{32} & S_3^2 \end{vmatrix} = 5,536 \times 10^{10}$$

I els corresponents coeficients de correlació són:

$$r_{12} = \text{Cov}(X_1, X_2) / S_1 / S_2 = -0,1746$$

$$r_{13} = \text{Cov}(X_1, X_3) / S_1 / S_3 = -0,5532$$

$$r_{23} = \text{Cov}(X_2, X_3) / S_2 / S_3 = 0,3342$$

Podem veure que la major correlació, de manera global dels anys 1993-1998, es dona entre la vedella i el porc, i la menor entre la vedella i el xai.

### 3. LA VOLATILITAT

#### 3.1. Introducció a la volatilitat: la volatilitat històrica

La volatilitat és un punt en el qual l'instrument financer varia en el temps. Quan els preus oscil·len en un marge estret durant perllongats períodes de temps, la volatilitat és baixa; en canvi, quan els preus tenen pics o oscil·lacions fortes es diu que la volatilitat és alta. La volatilitat té una major repercussió en valors opcionals (no segurs), més que no pas en valors segurs. Quan la volatilitat és alta, el nombre de valors s'amplia. Aquesta és la causa més important de moviment de preus associada amb l'alta volatilitat, que porta major risc que un instrument funcioni a través d'un o més preus. Aquest risc que es dona causa al venedor un augment de l'oferta i al comprador un augment de la demanda.

Hi ha diverses maneres de calcular la volatilitat. Les dues més comuns són la *mesura històrica de la volatilitat* i la *volatilitat implícita*. La volatilitat històrica mesura quins preus han canviat i la volatilitat implícita mesura quin mercat o sortida sembla o es creu que canviaran els preus.

## *Volatilitat històrica*

És una fórmula que prèviament incorpora futurs acords de preus (en l'estudi de la variabilitat de preus del sector carni, s'agafa la dada de 20 setmanes), en un anuari clàssic de desviació de la fórmula. Per calcular la volatilitat històrica s'ha aplicat la fórmula següent (anteriorment s'aplicava una altra fórmula, però amb alguna modificació respecte de l'actual):

$$(\sum(LN(P_t/P_{t-1}))^2)^{0,5}/(D/N)^{0,5}$$

on  $N$  és el nombre de dies observables (en el nostre estudi s'agafa com a referència 20 setmanes);  $P_t$ , l'acord de preus per a cada 20 setmanes;  $P_{t-1}$ , l'establiment preu el dia abans  $P_t$ ; i  $D$  el nombre de dies negociables en un any (52 setmanes).

La volatilitat històrica és la que s'utilitzarà per a l'estudi dels preus del sector carni.

### **3.2. Anàlisi de la volatilitat històrica dels sectors oví, porcí i boví (1993-1998)**

La figura 2 és la representació de la volatilitat històrica per als tres sectors en el període estudiat. Les oscil·lacions de la volatilitat històrica al llarg de l'any són degudes a factors com ara:

- problemes sanitaris (EEB, PPC, etc.),
- situació de la UE,
- moneda,
- clima,
- preu de les matèries primeres, etc.,

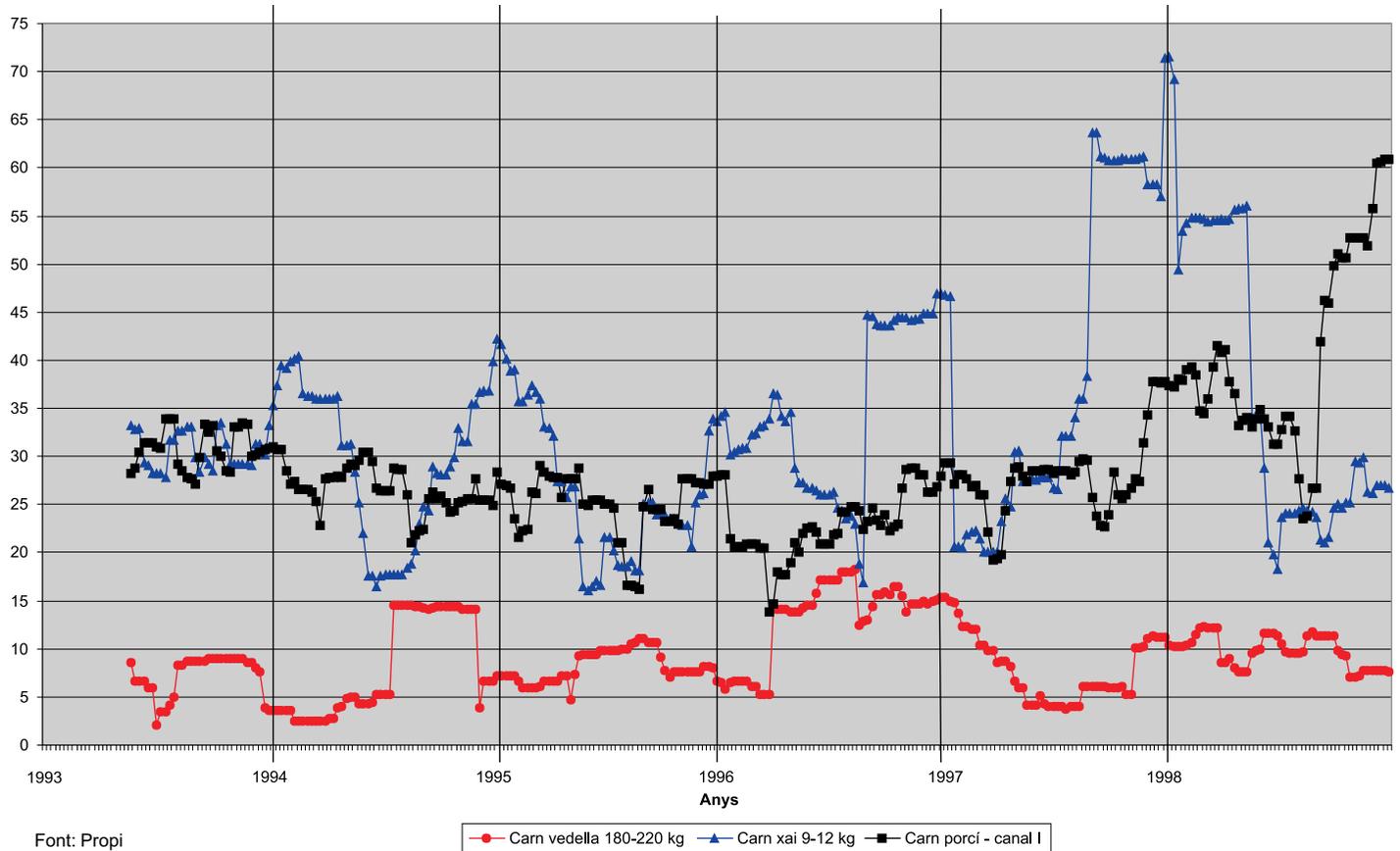
factors que es van repetint al llarg dels anys i amb una estacionalitat marcada.

Una volatilitat elevada significa que hi ha una oscil·lació de preus gran entre una setmana i una altra (cas sectors integrats: porcí i aviram) i una baixa volatilitat significa una oscil·lació baixa de preus.

#### *Sector boví*

La volatilitat històrica tendeix a l'alça fins agost-setembre i a partir d'aquest període té una tendència a la baixa fins arribar a finals d'any.

**FIGURA 2.** *Valors de la volatilitat històrica (%) de diferents sectors carnis, any 1993-1998.*



Font: Propi

Es pot observar que a partir de finals de març del 1996, la volatilitat històrica augmenta fins a valors del 14,10 % com a conseqüència de la crisi de les vaques boges, i que els preus van baixar 45 ptes./kg-canal. La major volatilitat també es dona en aquest any amb un valor superior al 18 %.

L'any 1993, fins a la 21ena setmana no tenim valors perquè no tenim preus de l'any anterior (1992). Hem aplicat una  $N$  (nombre de setmanes d'observació) de 20 setmanes i una  $D$  (nombre de setmanes negociables) de 52 setmanes, i una  $P_i$  amb un acord de preus per a cada 20 setmanes.

### *Sector porcí*

La volatilitat històrica té una tendència diferent respecte del sector boví. Tendència a la baixa des d'inicis d'any fins a Setmana Santa (març-abril) i després tendència a l'alça fins a finals d'any. Aquesta volatilitat és més elevada que en el cas del sector boví al llarg dels anys estudiats. El valor màxim és del 33,90 % a finals de juliol del 1993 i el valor mínim, de 16,21 % a finals d'agost del 1995.

L'any 1998 podem veure que comença amb una volatilitat del 38 % i acaba amb un 70 %, totalment al contrari del que passa amb el sector oví en aquest mateix any.

### *Sector oví*

La volatilitat històrica té una tendència similar a la del sector porcí, però en èpoques diferents. Tendència a la baixa des d'inicis d'any fins a l'estiu i a partir d'aquest moment una tendència a l'alça fins a finals d'any.

Aquest sector és el que té la volatilitat més elevada dels sectors analitzats dels anys 1993-1998. La volatilitat màxima es produeix a principis de setembre 1997, amb un valor del 63 %.

## **4. CONCLUSIONS**

Generalment, quan el preu de la carn de porc puja, el preu de la carn de xai i de vacum baixa i a la inversa.

### *Sector oví*

Un període on els preus tendeixen a baixar que correspondria al primer semestre de l'any i un altre període on els preus tendeixen a l'alça (segon semestre de l'any).

Els preus màxims se situen al primer mes de l'any i a l'últim trimestre de l'any i els preus mínims se situen entre Setmana Santa (finals de març-començaments d'abril) fins a l'inici de l'estiu (mitjan juny).

### *Sector porcí*

Pujada de preus al bimestre gener-febrer, baixada al març, pujada abans de les vacances d'estiu, baixada postestiuenca, inestabilitat (lleu baixada) d'octubre-novembre i finalitza l'any amb la baixada de desembre. Hi ha una tendència a la baixa, forta però molt curta, després d'acabar el primer semestre, fins al setembre-octubre i una tendència a l'alça més perllongada però menys forta des de finals d'any fins a finals del primer semestre de l'any següent.

Els preus màxims se situen al mes de juliol, mentre que els mínims als mesos de setembre-octubre.

### *Sector boví*

Pujada de preus la primera i segona setmana de gener, estabilitat a la baixa al febrer, baixada de març fins a començament d'estiu, pujada agost-setembre, lleugera baixada octubre-novembre i s'acaba l'any amb un inici de mes estable i un final de mes amb una pujada important. Segueix les mateixes tendències (quant a preu) que el sector oví. Els preus màxims se situen començaments i a finals d'any mentre que els mínims se situen als mesos juny-juliol.

La carn de vacum té una alta elasticitat enfront a l'ingrés i al preu; per consegüent, davant d'una conjuntura no favorable (crisi de les vaques boges o altres) es fa ostensible el fenomen de la substitució sobre el triangle porc-vacum-pollastre per les relacions de preus (en la carn de porc, el valor d'elasticitat-preu disminueix més lentament que el valor elasticitat-ingressos amb un augment del consum).

D'altra banda quan al 1996 es va produir la crisi de les vaques boges, el preu del xai va augmentar. Dins d'aquesta conjuntura, les carns beneficiades van ser les de porc i d'aviram, molt més assequibles.

Per altra part, en el període 1993-1998, les volatilitats històriques més altes es donen en el sector oví (per sobre del 70 %) i les més baixes en el sector boví (per sota del 5 %). També és el sector oví el sector amb més oscil·lacions de preus d'una setmana a una altra, mentre que en el sector boví les oscil·lacions de preus són mínimes.

En els sectors oví i porcí, hi ha un augment de preus (de mitjana) dels anys 1993-1997. Aquest any 1997 és l'any on els preus dels dos sectors aconseguixen els seus valors màxims. L'any 1998, però, hi ha una caiguda espectacular de preus per als dos sectors, assolint uns preus semblants als de l'any 1993. El sector boví, en canvi, té els seus preus mitjans més alts l'any 1994, mentre que l'any 1996 cauen espectacularment com a conseqüència de la crisi de les vaques boges. A partir d'aquest moment es van anar recuperant els preus. Al 1998 encara no s'havien equiparat els preus assolits el 1993.

Quant al coeficient de correlació, al llarg dels anys 1993-1998 el major coeficient de correlació es dona entre el sector boví i el sector porcí, i el menor entre el sector boví i el sector oví.

La variància generalitzada conjunta (1993-1998), el valor  $M$  és molt gran, la qual cosa significa que els tres sectors no estan gaire relacionats entre si ( $M = 5,536 \times 10^{10}$  i el producte  $S_1^2 \times S_2^2 \times S_3^2 = 8,987 \times 10^{10}$ ).

## **BIBLIOGRAFIA**

- DARP (1993). *Estadística i conjuntura agrària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- DARP (1994). *Estadística i conjuntura agrària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- DARP (1995). *Estadística i conjuntura agrària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- DARP (1996). *Estadística i conjuntura agrària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- DARP (1997). *Estadística i conjuntura agrària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- DARP (1998). *Estadística i conjuntura agrària*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- ESTANY, B. (març 1998). *Caracterització i anàlisi de preus del sector boví*. Universitat de Vic. [Treball de final de carrera]
- MARTÍNEZ, R. (febrer 1997). *Subsector porcí: anàlisi de preus*. Universitat de Vic. [Treball de final de carrera]
- MOMPEÓ, V. (juny 1998). *Anàlisi de preus del sector oví de carn (1993-1996)*. Universitat de Vic. [Treball de final de carrera]
- PEÑA I SÁNCHEZ DE RIVERA, Daniel (1988). *Estadística modelos y métodos: 1. Fundamentos*. Madrid: Alianza.

## **ADRECES D'INTERNET**

*<http://www.futuros.com/volatilidad.html>*

*<http://www.gencat.es/sanitat/csalutp.htm>*

*<http://www.eeb.es>*

*<http://www.gencat.es/darp/preus.htm>*

*<http://www.prionics.com>*

*<http://www.bio-rad.com>*

*<http://www.google.com> (cercador)*

## **AGRAÏMENTS**

Dono les gràcies al director del treball, en Carles Torres (cap del Departament d'Economia i Indústria de la Universitat de Vic), per la seva ajuda en la realització del treball; al personal de la llotja de Vic, la seva amabilitat en facilitar-me els preus de la llotja.

Dono les gràcies al senyor Francesc Gómez (vocal del mercat càrnic i ramader de Barcelona) per la seva ajuda en l'obtenció de preus de les llotges de Binéfar, Lleida, Mercabarna i Girona.

També dono les gràcies a tota la gent que ha fet possible que pugui publicar aquest treball en aquesta revista.