

**AVALUACIÓ DE LA POLÍTICA DE R+D DE LA COMUNITAT EUROPEA.
EL CAS DE LES EMPRESES CATALANES PARTICIPANTS EN EL
PROGRAMA DE RECERCA BRITE-EURAM**

Informe intermedi

Núria Conde Molist

Desembre 1992

Aquest estudi és possible gràcies al suport que reb de la Fundació Jaume Bofill



Aquest informe, és un informe intermedi, presentat a la Fundació Jaume Bofill el desembre de 1992.

Seguint el pla de treball acordat amb la Fundació, el projecte s'estructura en tres fases: 1/ estudi de metodologies de l'avaluació de programes de recerca, 2/realització d'entrevistes a les empreses Catalanes per mesurar els efectes de la inversió realitzada en recerca, i 3/ Elaboració de l'informe final.

Per tractar-se d'un informe intermedi cal remarcar que el seu caràcter i estructuració són provisionals, és a dir hi poden haver canvis significatius segons quina sigui l'evolució del projectes en les dues etapes que manquen.

El present treball es realitza dins de la linea de recerca en economia del canvi tecnològic del Departament d'Organització d'Empreses de la Universitat Politècnica de Catalunya i compta amb la col.laboració pel que fa a la seva orientació i desenvolupament dels professors Pere Escorsa i Jaume Valls.

SUMARI

0 INTRODUCCIÓ

1 LA RECERCA A LA C.E.E.

1.1 PROGRAMA-MARC I

1.2 PROGRAMA MARC II

1.3 PROGRAMA-MARC III

2 PROGRAMA EURAM

2.1 DISTRIBUCIÓ DELS CONTRACTES

2.1.1 Distribució per nacionalitat de les empreses
participants en el programa EURAM

2.1.2 Distribució segons el tipus d'empresa

2.1.3 Distribució del nombre de participants per projecte

2.1.4 Distribució dels projectes segons sectors de recerca

2.1.5 Distribució dels sectors afectats pels resultats de la recerca

2.1.6. Distribució per pressupost Comunitari del projecte

2.2 OBJECTIUS TÈCNICS

2.3 ELS TEMES PRIORITARIS

3 PROGRAMA BRITE

3.1.- DISTRIBUCIÓ DELS CONTRACTES

- 3.1.1 Distribució per nacionalitat de les empreses participants en el programa BRITE
- 3.1.2 Distribució segons el tipus d'empresa
- 3.1.3 Distribució dels projectes segons sectors de recerca
- 3.1.4. Distribució per pressupost Comunitari del projecte

3.2.- OBJECTIUS TÈCNICS

4 LA FUSIÓ DEL BRITE I EURAM, ELEMENTS D'EXPLICACIÓ

4.1 LA PARTICIPACIÓ DE LES PIMEs

- 4.1.1 Els Objectius
- 4.1.2 El Camp Cobert
- 4.1.2 El Pressupost de les Empreses
- 4.1.3 Les Condicions
- 4.1.4 La Participació en el Programa

4.2 CONDICIONS GENERALS DE PARTICIPACIÓ

- 4.2.1 Projectes del tipus 1. Recerca industrial aplicada
- 4.2.2 Projectes de tipus 2. Recerca fonamental.

5 ANÀLISI I CLASSIFICACIÓ DELS METÒDES UTILITZADES PER A L'AVAUACIÓ DELS PROGRAMES DE RECERCA

5.1 LES AVALUACIONS RELEVANTS DE LA PROBLEMÀTICA DE LA FUNCIO DE PRODUCCIÓ.

5.1.1 La Funció de Producció i la Relació entre R+D i Creixement Econòmic.

5.1.2 La Funció de Producció i el Lligam entre la R+D i el Creixement Econòmic.

5.1.3 Metodologies i resultats dels estudis.

5.1.4 Crítiques i límits dels aproximants per la funció de producció

-Problemes de mesura de les bases de dades

-Hipòtesis relatives a l'especificació de la funció de producció

-Mode de càlcul de la influència de la R+D sobre l'output

-Problemes d'ordre economètric

-Problemes particulars de càlcul

5.1.5 Relació amb la Problemàtica de la Funció de Producció

5.2 LA UTILITZACIÓ DE MÀTRIX INPUT/OUTPUT I ELS MODELS MACROECONÒMICS

5.2.1 Metodologia

5.2.2 Resultats

5.2.3 Límits i Crítiques de l'Aproximació Input/Output

5.2.4 Relació amb la Problemàtica de la Funció de Producció

5.3 L'ANALISI DE COST/BENEFICI (ACB)

5.3.1 Les ACB Tractant de les Transferències de Tecnologies

5.3.2 Les ACB Tractant de l'Utilització de la Infraestructura Espacial

5.3.3 Límits i Crítiques de l'ACB

5.3.4 Relació amb la Problemàtica de la Funció de Producció.

5.4 ALTRES MÈTODES

5.4.1 L'Enfoc de M. Teubal i E. Steinmueller.

-El mètode de l'excès mínim

5.4.2 Els "anàlisi de beneficis"

-Estudis sobre els canvis econòmics

-Utilització de la infraestructura espacial

-Limits de l'anàlisi de beneficis i problemàtica de la funció de producció

5.4.3 La comptabilització de patents i licències

5.4.4 El mètode del ratio costos/perdues

6 UN APROPAMENT "MIXT": L'ENFOCAMENT MICROECONOMIC DE B.E.T.A.

6.1 PRESENTACIÓ DE L'ENFOCAMENT DE BETA I LA SEVA METODOLOGIA

6.1.1 Tipologia dels efectes que s'han considerat

-Els efectes tecnològics

-Els efectes comercials

-Els efectes relacionats amb el factor treball

6.1.2 Mètodes de Quantificació

-Quantificació segons les vendes

-Quantificació per les reduccions en els costos

-Quantificació de la massa crítica

6.2 LÍMITS I CRÍTIQUES DE LA METODOLOGIA

6.3 ENFOCAMENT DE B.E.T.A. I PROBLEMÀTIQUES EN L'EVALUACIÓ

7 DIFERÈNCIES DEL PROGRAMA AEE I EL BRITE-EURAM

7.1 OBJECTIUS DEL PROGRAMA I DEFINICIÓ DELS EFECTES

DIRECTES I INDIRECTES

7.2 DIMENSIÓ TEMPORAL DEL CAMP A AVALUAR

7.3 CARACTERÍSTIQUES DELS PROJECTES I LA SEVA ORGANITZACIÓ

7.4 NATURALESA DE LA PARITCIPACIÓ

8 ADAPTACIO DE LA METEODOLOGIA:ENRRIQUIMENT DE L'ANÀLISI QUALITATIU

8.1 QÜESTIONS D'ORDRE GENERAL SOBRE EL PROJECTE I
ELS PARTICIPANTS

8.2 ANÀLISI DE LA COOPERACIO

8.3 COMPORTAMENT DE LA R+D

8.4 ASPECTES SOCIO-ORGANITZACIONALS DE
L'INNOVACIO

0.-INTRODUCCIÓ

La dimensió tecnològica constitueix cada vegada més una de les principals causes de la competitivitat dels productes industrials, tant en el mercat intern com en l'internacional. Els països ja industrialitzats tracten d'enfortir la seva competitivitat amenaçada per l'evolució tecnològica, mentre que en els països en vies de desenvolupament es tracta de donar un nou impuls als processos d'industrialització dels productes o activitats amb un fort valor afegit (Així països com Corea o Taiwan dediquen major part del seu PNB 1,1 % a la R+D mentre que altres països com Espanya dediquen el 0,9 %).

El fet que les inversions en R+D hagin augmentat d'una manera espectacular, fa que guanyi interès l'avaluació de diferents elements del sistema científic, tècnic, i l'eficàcia en general del sistema, és a dir la seva capacitat de transformar els resultats de la innovació en producció, treball, i rentes.

Les diverses qüestions referents a l'avaluació de la R+D afecten tant al sector públic com al sector privat. Al sector públic l'afecten en la repartició dels bens de la política científica entre el que és recerca fonamental, recerca aplicada, desenvolupament o recerca final, i recerca no finalitzada. El sector privat és veu afectat per l'avaluació de la R+D quan ha de triar el camí de recerca prioritària per l'empresa, l'organització interna, un departament de R+D centralitzat o descentralitzat, el tipus de col.laboració, o el fet de comprar el resultat d'una innovació a l'exterior. Aquests aspectes es relacionen amb l'efectivitat amb la qual els medis s'han transformat en innovació havent entre mig un valor econòmic.

Es conegut que en les economies competitives, l'empresa és un agent clar pel que fa a la innovació o la recerca. L'Estat, s'ha vist forçat a intervenir de manera decisiva per crear un clima favorable, bé finançant part o la totalitat dels treballs relacionats amb la recerca, o bé estimulants l'alta tecnologia en les indústries del país.

Desde el punt de vista de les institucions públiques i financeres, l'avaluació econòmica intenta per una banda determinar si els objectius científics i operacionals del programa han estat desitjats, i per una altra banda, si els efectes econòmics induïts dins del marc del programa han estat avantajosament generats (externalitats medioambientals, difusió del progrés tècnic e intersectorial ...). Les mesures de l'avaluació han de permetre poder observar els diferents aspectes de l'impacte sobre l'economia de la R+D finançada de manera pública o privada.

En tots els programes de Recerca i Desenvolupament podem parlar d'uns "inputs" o entrades de coneixements o bé de diners i d'uns "outputs" o resultats de la recerca de manera directa o indirecta. La metodologia utilitzada per mesurar les relacions entre els inputs científics i tecnològics, i els outputs, és el que ens permetrà apreciar els diferents aspectes de la recerca.

Ojectius

El projecte que es proposa aquí es situa justament en l'àmbit de l'avaluació tecnològica.

El seu objecte és fer un estudi de les metodologies per l'avaluació de la recerca, i posteriorment presentar un cas concret d'aplicació: l'anàlisi de la influència del programa de recerca BRITE-EURAM sobre les empreses Catalanes que hi han participat.

Es tracta de fer una anàlisi de l'ajut rebut per les empreses participants en BRITE-EURAM des d'un punt de vista quantatiu, mesurant els efectes directes i indirectes (transferència tecnològica, efectes comercials, efectes organitzacionals, i efectes sobre el factor humà) i des d'un punt de vista qualitatiu (tipus d'empresa, relacions amb les altres empreses participants, creació de llocs de treball, influència sobre el mediambient, etc)

1.- LA RECERCA A LA C.E.E.

Amb la signatura de l'Acta Unica, a l'Europa Comunitària, el desenvolupament de les bases científiques i tecnològiques s'articula mitjançant la política de R+D i més concretament amb els anomenats Programes Marc d'Investigació i Cooperació Tecnològica.

La política de R+D de la Comunitat Europea, preveu tres maneres d'actuació per millorar aquest camp a Europa:

Accions directes son aquelles on la Comunitat realitza la investigació en els seus centres previstos per aquesta activitat.

Accions de despeses compartides la Comunitat financia un percentatge de la investigació que es realitza a les empreses, universitats, i centres d'investigació dels diferents estats membres, aquest tipus d'acció permet potenciar la investigació de cada país.

Accions de coordinació la Comissió encarregada de la investigació, assumeix i finança els treballs de coordinació i de formació entre els diferents grups de participants.

Sense afany d'estrens més atès que és un tema prou conegut, i només per situar-los, és fa a continuació una breu descripció de les àrees de cad Programa Marc.

1.1.- PROGRAMA-MARC I

Aquest programa va ésser aprovat el Juliol de 1983 sobre la base d'una anàlisi de les polítiques nacionals en matèria d'investigació i desenvolupament, i de les dels tercers països amb vocació tecnològica.

El programa es va desenvolupar durant el període de 1984 a 1987. El programa definia una estratègia comú per la investigació i la tecnologia, i exposava els objectius científics i tècnics de la Comunitat. Les àrees contemplades per aquest programa-marc foren:

- 1-Reforçar la competitivitat industrial dels productes Comunitaris.
- 2-Fomentar la competitivitat agrícola.
- 3- Millora de l'explotació de matèries primeres.
- 4- Millora de l'explotació de les fonts d'energia.
- 5- Ajut als països en vies de desenvolupament.
- 6- Millora de les condicions de vida i de treball.
- 7- Millora de l'eficàcia del potencial científic de la Comunitat.

Tècnicament, el primer programa marc, va ésser pensat com una planificació estricta dels programes de R+D comunitaris, fixant la seva durada, la dotació financera, el seu esglaonament en el temps, i el personal necessari per poder ésser realitzat.

1.2.-PROGRAMA MARC II

Va ésser el primer programa-marc que tenia en compte la normativa de l'Acta Unica, va ésser aprovat el Juliol de 1987, els recursos econòmics destinats al segon programa marc,eran el doble dels utilitzats en el primer programa-marc.

Aquest programa descriu línies d'actuació que constitueixen els objectius estratègics globals de la R+D comunitària, indicant les orientacions científico-tècniques a les que hauran d'estar sotmesos els projectes.

Aquest segon programa-marc, es caracteritza per la seva flexibilitat econòmica, i temporal.

El segon programa-marc es centra en vuit àrees:

- 1.- Qualitat de vida.
- 2.- Tecnologies de la informació.
- 3.- Modernització dels sectors industrials.
- 4.- Explotació i potenciació dels recursos biològics.
- 5.- Energia.
- 6.- Ciència i tècnica al servei del desenvolupament.
- 7.- Explotació del fons marins i potenciació dels seus recursos.
- 8.- Millora de la cooperació C/T europea.

1.3.- PROGRAMA-MARC III

Sobre la base dels bons resultats obtinguts amb els dos programes anteriors, i considerant el ràpid ritme de desenvolupament tecnològic, la Comisió va decidir intensificar les accions Comunitàries en matèria de R+D, desenvolupant un tercer programa marc pensat com una prolongació del segon programa.

Aquest programa va ésser aprovat el Març de 1990 pel període 1990-1994. Es caracteritza per la seva continuïtat respecte a l'anterior, l'elasticitat davant el ràpid desenvolupament de les noves tecnologies, la participació expressa de les PIMES en aquest procés innovador, el principi de subsidiarietat, la protecció del medi ambient, de la qualitat de vida i de la difusió i valoració de resultats.

Els objectius de les orientacions d'aquest programa marc són la resposta a sis preocupacions:

- 1.- Millora de la competitivitat industrial.
- 2.- Reforç dels coneixements científics i tècnics indispensables per la formulació de disposicions legislatives comuns.
- 3.- Estimulació dels agents industrials per aconseguir un augment del número d'iniciatives transnacionals.
- 4.- Dimensió europea de la formació del personal investigador.
- 5.- L'augment de la cohesió econòmica i social.
- 6.- La protecció del medi ambient i la qualitat de vida:

Si es comparen el segon programa amb el tercer programa es veu clarament un desplaçament de l'èmfasi cap a l'adequació de la recerca a les necessitats més actuals.

2.- PROGRAMA EURAM

El programa EURAM forma part del segon i tercer programes marc. La Comunitat Europea mitjançant aquest programa intenta situar a la indústria Europea en una posició competitiva amb el Japó i Estats Units, és per això que promou la recerca en el sector dels materials de base, reforça la competitivitat en el mercat mundial de les indústries manufactureres, estimula la transferència tecnològica entre els sectors industrials, i més concretament entre aquells on hi ha una participació majoritària de les PIMES que necessiten de l'explotació de noves tecnologies per poder millorar els resultats.

La recerca, realitzada en cooperació, ha de realitzar-se en una de les següents àrees:

- .- Tecnologia dels materials avançats.
- .- Mètodes de concepció i millora de la qualitat dels productes i processos.
- .- Aplicació de les tècniques de fabricació.
- .- Tecnologia dels processos de fabricació.

Els quatre camps, que seran explicats amb més detall a les pàgines següents, han estat escollits en raó del seu interès per la competitivitat de les empreses i de les nacions, i de les oportunitats considerables d'innovació que representen.

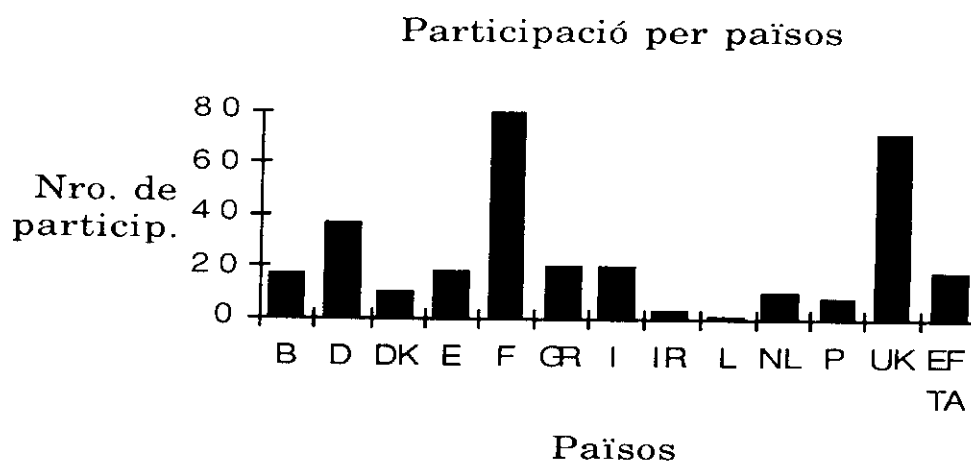
La Comunitat Europea, formalitza mitjançant contractes les relacions entre les empreses i els participants.

2.1.- DISTRIBUCIÓ DELS CONTRACTES

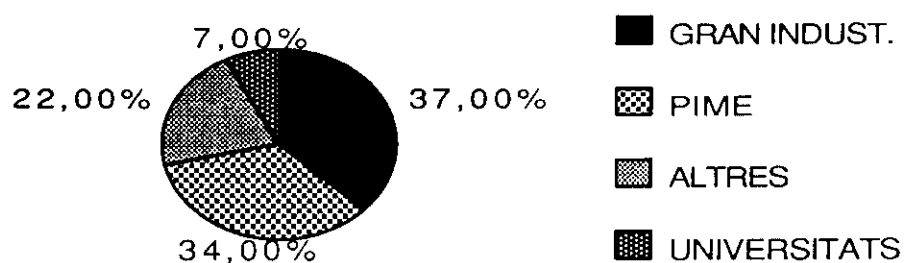
Es disposa de les següents figures (font: Comisió de les Comunitats Europees. Projectes Synopses).

2.1.1.-Distribució per nacionalitat de les empreses participants en el programa EURAM

Del gràfic següent es pot ressaltar que el número de participants no és funció de la importància econòmica dels diferents països. Alemanya presenta una mitjana inferior que França. Sembla com si la repartició per països del programa EURAM reflecta més el dinamisme de les economies que l'estat tecnològic que hi ha disponible actualment en el país. Això no significa que els països amb una feble participació no pugin ésser països capdavanters en el futur.

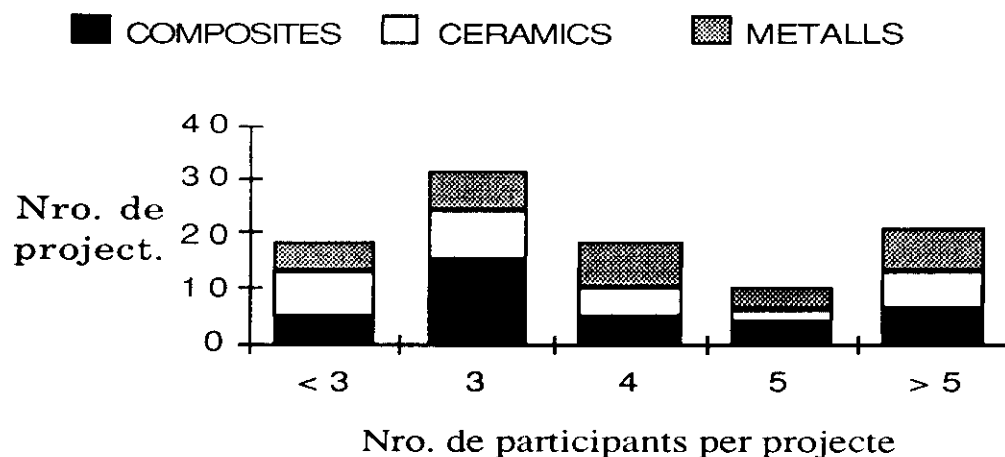


2.1.2.- Distribució segons el tipus d'empresa



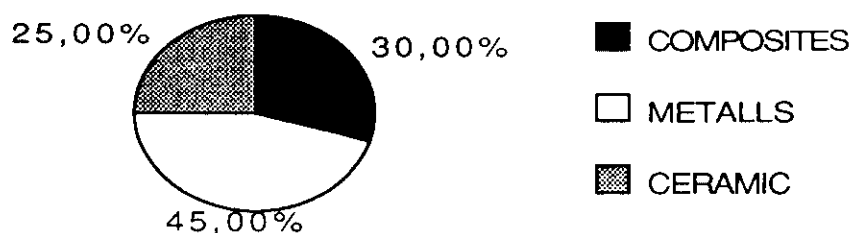
Les grans indústries són les que participen de manera més important. S'ha de remarcar també la presència de les PIMEs en aquesta distribució, ja que en alguns països són part important en el conjunt de la seva economia, encara que solament representin el 7% de la participació.

2.1.3.- Distribució del nombre de participants per projecte



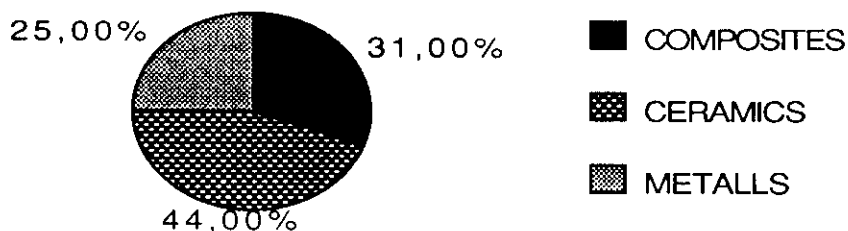
El nombre mig de participants col.laborant en cada projecte és de tres, encara que en el sector del metall hi ha bastants projectes amb més de tres participants o col.laboradors, s'ha pogut detectar que en els sectors on hi ha més de quatre participants, la col.laboració comença a ésser més difícil.

2.1.4.-Distribució dels projectes segons sectors de recerca



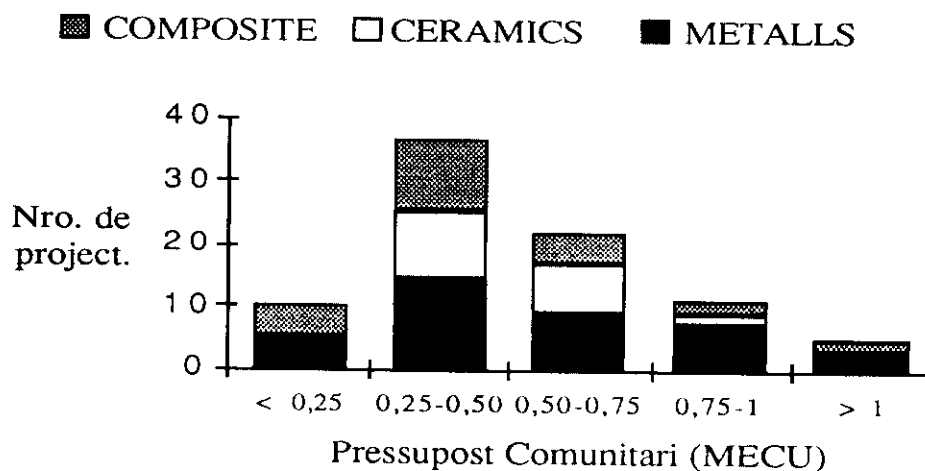
Hi ha vuitanta-quatre projectes EURAM, repartits entre sectors del metall, dels materials ceràmics, i dels composites. El sector del metall representa la part més considerable, però es pot veure que amb el temps, la participació d'aquest sector va disminuint, i que la participació del sector del composites i materials ceràmics va augmentant constantment.

2.1.5.- Distribució dels sectors afectats pels resultats de la recerca



Aquesta repartició és proporcional al nombre de projectes per sectors representat a la figura anterior.

2.1.6.- Distribució per pressupost Comunitari del projecte



Els costos totals dels projectes són repartits entre un marge que va de menys de 250 000 ECUs a més d' un milió d' ECUs. La classe més representativa es situa entre 250 000 i 500 000 ECUs, éssent 600 000 ECUs la mitja.

Després d' aquesta ràpida presentació del programa, farem un repàs als objectius tècnics, seguidament es veuran els elements d'explicació de la fusió dels programes BRITTE-EURAM, i en tercer lloc l'origen o tipus d'empresa i després les exigències dels contractes.

2.2.- OBJECTIUS TÈCNICS

Els objectius del programa EURAM van ésser escollits després de varies consultes amb societats, associacions de professionals i comercials de diferents sectors industrial. Finalment, es van definir quatre objectius tècnics:

- 1) **Les tecnologies de materials avançats** : la posada a punt dels materials avançats i la seva transformació per la seva utilització industrial.

- 2) **Els mètodes de concepció i fiabilitat de la qualitat dels productes**, és a dir, si es milloren les tecnologies de concepció dels productes i dels processos de

fabricació es podrà assegurar la qualitat del procés de fabricació.

3) **L'aplicació de tecnologies manufactureres:** assatjos i tractament de les necessitats de la indústria, en particular pels sectors menys desenvolupats que afecten a la majoria de les PIMES.

4) **Les tecnologies dels processos de fabricació:** noves tècniques de fabricació destinades al creixement de la producció.

Els mitjans disposats varen ésser repartits de manera indicativa en funció dels objectius tècnics segons els següents tants per cent:

Aplicació de materials avançats	30 %
Concepció i millora de la qualitat dels productes	21 %
Sistema de fabricació	21 %
Tecnologia dels processos de fabricació	21 %
Despeses de funcionament	2,5%
Despeses de personal	4,5%

En tots aquests camps, s'intenta que la col.laboració sigui intersectorial, i internacional. Es per això que es tracta d'un programa intercomunitari amb interbranques.

A través dels objectius es pot veure la característica diferent del programa BRITE-EURAM respecte als altres programes comunitaris: intenta ajudar a les indústries manufactureres a localitzar i posar en marxa les tecnologies necessàries per a la millora dels seus productes i processos.

2.3.- ELS TEMES PRIORITARIS

Són temes específics per a cada objectiu. És defineixen en funció de les necessitats més urgents de la indústria. L'ajut financer disponible gràcies a la Comunitat, s'ha d'adaptar a aquestes necessitats per assegurar l'eficàcia del programa. La Comisió està oberta a altres temes sempre i quan siguin presentades de manera lògica i demostrin l'adequació dels temes, als objectius del programa BRITE-EURAM.

3.-EL PROGRAMA BRITE

La C.E.E. mitjançant el programa de recerca BRITE intenta situar l'indústria Europea en una posició competitiva en el mercat mundial reforçant la investigació a les indústries amb tecnologies de producció tradicionals, que és el sector que en Europa genera més llocs de treball.

La recerca realitzada amb col.laboracions entre empreses, universitats, i instituts d'investigació de diferents països, es desenvolupa dins de les següents àrees:

- 1.- Seguretat i deterioració de la maquinària.
- 2.- Tecnologia laser.
- 3.- Tècniques de soldadura.
- 4.- Nous mètodes de verificació.
- 5.- CAD/CAM, i models matemàtics.
- 6.- Nous materials.
- 8.- Catàlisis.
- 9.- Noves tecnologies per a la producció de materials flexibles.

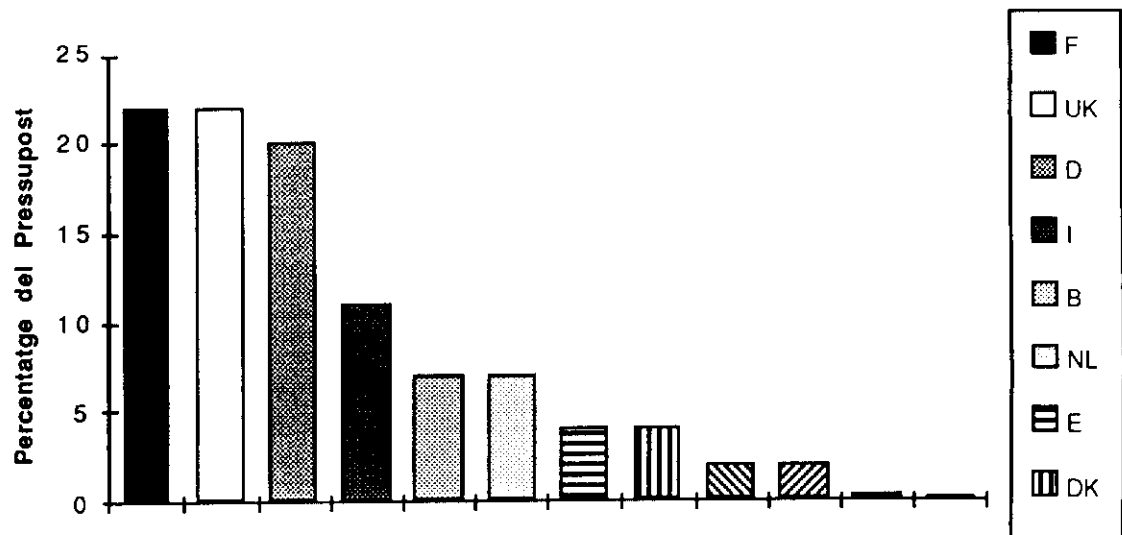
3.1.-DISTRIBUCIÓ DELS CONTRACTES

Es disposa de les següents figures (font: Comisió de les Comunitats Europees, Avaluació de la recerca , informe nº 25).

3.1.1.-Distribució per Nacionalitats de les Empreses Participants en el Programa BRITE

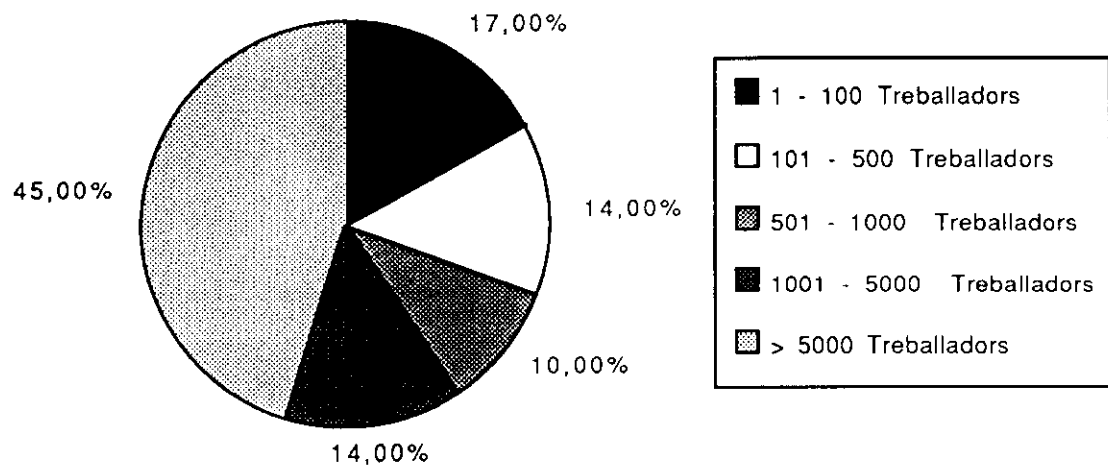
La distribució de la nacionalitat de les empreses participants es mesura en tant per cent del pressupost del programa BRITE per cada país, així tenim la distribució següent.

Es pot veure, que els països de França, Reigne Unit (UK), i Alemanya (D) s'emporten el 64% del pressupost.



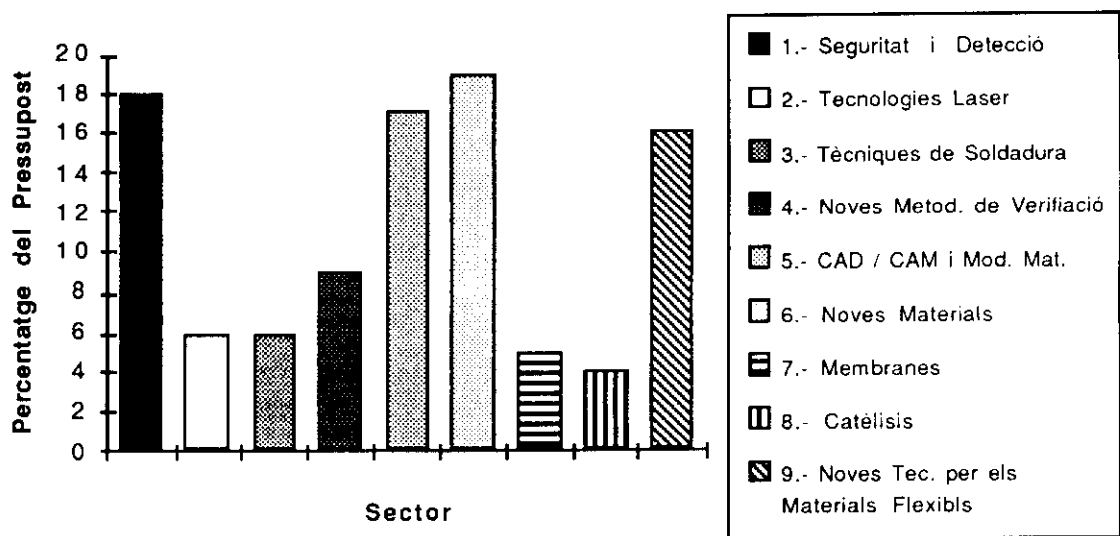
3.1.2.-Distribució segons el tipus d'empresa

Si mesurem l'empresa, segons el número de treballadors:



Encara que si fem la classificació segons si són indústries pròpiament dites, o bé universitats, o instituts de recerca, el seu percentatge de participació és respectivament del 67%, del 11%, i del 22%.

3.1.3.-Distribució segons el sector o àrea de recerca

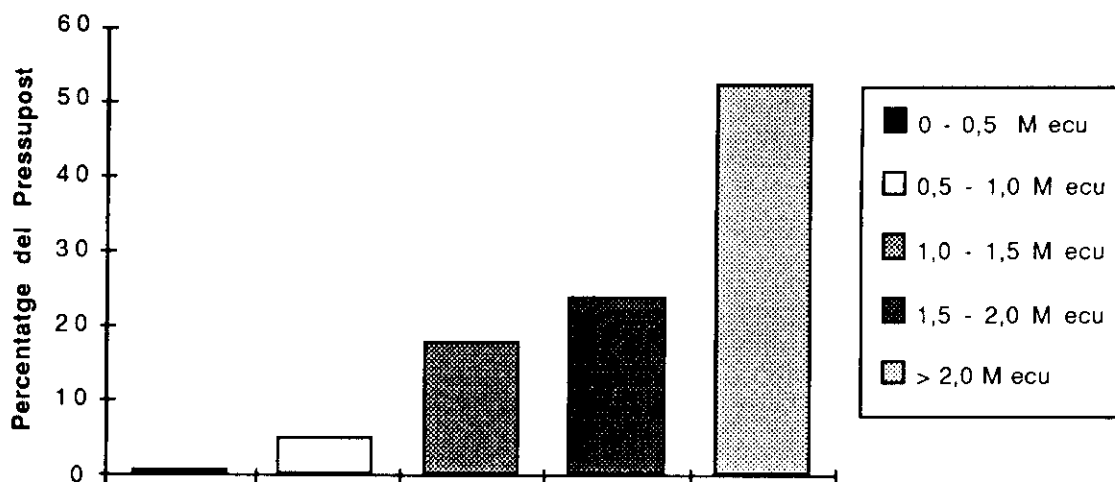


recordant que cada sector correspon a:

- 1.- Seguritat i deterioració de la maquinària.
- 2.- Tecnologia laser.
- 3.- Tècniques de soldadura.
- 4.- Nous mètodes de verificació.
- 5.- CAD/CAM, i models matemàtics.
- 6.- Nous materials.
- 8.- Catàlisis.
- 9.- Noves tecnologies per a la producció de materials flexibles.

3.1.4.-Distribució segons el pressupost Comunitari del projecte

La següent figura es pot veure com el pressupost del programa BRITE ha estat repartit en diferents volums de contractes; el 94 % del pressupost s'ha dedicat a projectes de més d'1 Mecu.



Es considera que 1 Mecu és el cost mig de la recerca realitzada a l'indústria durant quatre anys de contracte.

3.2.-OBJECTIUS TÈCNICS

L'objectiu del programa BRITE és contribuir a l'increment del nivell tecnològic industrial Europeu, estimulant l'augment de la seva competitivitat, i la dimensió internacional de la col.laboració tecnològica de la R+D (dins de les fronteres Comunitàries).

Es poden definir els següents objectius generals:

- Suport a la pre-competitivitat de la R+D dins del camp industrial, multidisciplinar, amb gran potencial d'aplicació, etc.
- Facilitar la col.laboració entre les indústries dels diferents països de la Comunitat; aquesta col.laboració pot ésser entre empreses, entre empreses i universitats, i entre empreses i instituts de recerca.
- Facilitar la col.laboració entre els diferents sectors industrials.

4.- LA FUSIÓ DEL BRITE I EURAM. ELEMENTS D'EXPLICACIÓ

BRITE-EURAM es recolza sobre els resultats obtinguts pels dos primers programes de recerca en tecnologia industrial (BRITE) i en materials avançats (EURAM). Hi ha 300 projectes que són ja finançats per aquest dos programes, 215 BRITE amb un finançament de 185 milions d'ECUs pel període 1985-1988, i 84 projectes per EURAM, amb 30 milions d'ECUs pel període 1986-1989. El pressupost del nou programa BRITE-EURAM és de 440 milions d'ECUs per 1989-1992.

El programa BRITE va ésser concebut per motivar les indústries manufactureres a adoptar noves tecnologies, necessàries per relançar la seva competitivitat, el programa va ésser preparat conjuntament amb diferents sectors industrials, universitaris i centres de recerca.

La cooperació és realitza a nivell pre-competitiu. De totes maneres, la cooperació pot fer-se més enllà d'aquesta etapa quan els participants no són competidors però són sumministradors i utilitzadors d'un mateix material o procés (complementaris).

Entre els participants del programa BRITE, hi ha un 60 % d'industrials, 21 % de Centres de recerca i el 19 % d'universitats. El 35 % de les empreses són PIMES.

Pel programa EURAM les indústries representen el 44 % del total de participants, mentre que la participació dels centres de recerca i univertats és majoritària.

Tot i això els dos programes tracten projectes sobre nous materials, i la seva problemàtica del posterior desenvolupament per l'aplicació industrial, i la seva producció. Es per això que era sovint difícil de separar els dos programes, i d'aquí surgí la necessitat d'establir un programa únic que succeís als dos programes anteriors. El pressupost d'aquest programa és superior al pressupost dels primers programes.

4.1.- LA PARTICIPACIÓ DE LES PIMES

Perquè les PIMES no es vegin en inferioritat de condicions, degut al seu potencial humà i finançer d'investigació davant de les grans empreses a l'hora de participar en els programes de R+D Comunitaris, en el programa BRITE-EURAM hi ha una acció de "Task Force per les PIMES". Aquesta acció té uns objectius, uns camps, un pressupost i un calendari a cobrir.

4.1.1.- Els Objectius

L'objectiu d'aquesta acció és ajudar a les PIMES a fer la previsió de les seves capacitats davant les empreses amb futur potencial de col.laboració. Les PIME tindran a llavors més facilitats en establir de manera factible un aparell, un procés d'un concepte i reforçar la seva posició a l'hora de buscar les empreses participants després de les seves propostes.

Amb aquestes facilitats s'intenta permetre la participació d'una PIME en una associació d'organismes que fa una proposta de recerca aplicada dins dels límits del programa BRITE-EURAM.

4.1.2.- El Camp Cobert

Tot procés, sistema, concepte innovador dins del camp o domini de les tecnologies industrials, la posta en marxa i la seva aplicació en els materials avançats és susceptible de rebre el suport de la Comunitat. L'acció de la "task force" és un ajut finançer per l'esforç de la R+D necessària per determinar la viabilitat del projectes.

4.1.2.- El Pressupost de les Empreses

Està definit estructuralment al principi. La Comisió no podrà contribuir a la recerca amb un pressupost superior el 75 % del cost total del projecte, i amb una quantitat màxima de 250 000 ECU.

Els diners es donan de la següent manera: 50 % al començament del contracte, i el resta es lliura quan es presenta l'informe final.

4.1.3.- Les Condicions

Perque les empreses puguin optar a aquest ajut per a la recerca a les PIMEs, s'ha de complir:

- 1) Que el nombre de treballadors sigui inferior a 500 persones.
- 2) Estar instal·lada en territori de la C.E.E.
- 3) Poder començar l'activitat al mes següent d'haver rebut la notificació.

4.1.4.- La Participació en el Programa

BRITE-EURAM, facilita la cooperació entre les indústries, universitats i centres de recerca més enllà de les fronteres dels estats membres, aquest programa, com ja s'ha vist anteriorment fa una atenció a les PIMEs, dins de la categoria d'empreses del sector industrial.

4.2.- CONDICIONS GENERALS DE PARTICIPACIÓ

N'hi ha dotze:

- 1) Els projectes han de tenir un potencial industrial evident, i ésser pre-competitius.
- 2) Els treballs proposats han d'ésser realitzats en el territori Comunitari o bé dins dels països de l' E.F.T.A..

- 3) Els projectes s'han de situar dins dels límits dels objectius tècnics del programa, i reflectir directament els temes prioritaris.
- 4) Els projectes han d'ésser executats en cooperació, estar representats per un intermediari o "participant principal" en nom de totes les empreses participants en el projecte.
- 5) Les empreses que cooperen en el quadre del projecte han d'ésser independents.
- 6) La cooperació en el quadre del projecte ha d'ésser activa i real.
- 7) Els projectes han de tenir un equilibri internacional: com a màxim els 2/3 dels participants poden pertanyer a un únic país.
- 8) Les propostes hauran de reflectir una dimensió Europea demostrant la importància del projecte per tota la comunitat.
- 10) Es preferible que els projectes siguin aplicats a diversos sectors industrials.
- 11) Els sol·licitants han de poder exercir el control de la gestió.
- 12) Les propostes han de demostrar la viabilitat de l'explotació dels possibles resultats.

Dins del marc del programa BRITE-EURAM es diferencien dos tipus d'activitats, que tenen cada una unes condicions especials per la participació: el tipus 1 que fa referència als projectes de recerca industrial aplicada, i el tipus 2, són projectes de recerca fonamental.

4.2.1.- Projectes del tipus 1. Recerca industrial aplicada

Representen més del 90 % del pressupost disponible. Es caracteritzen essencialment perquè donen importància a les organitzacions industrials, les principals interessades pels efectes directes de la recerca.

4.2.2.- Projectes de tipus 2. Recerca fonamental.

Aquest projectes es beneficien del 7 % del pressupost del programa, són projectes on es dona suport a la recerca fonamental ja que a vegades la manca de coneixements en aquest camp fa que hi hagi un retard industrial a l'aplicació de nous materials.

5.- ANÀLISI I CLASSIFICACIÓ DELS METÒDES UTILITZATS PER A L'AVALUACIÓ DELS PROGRAMES DE RECERCA

Tot i que la Comunitat en els darrers anys ha promogut l'avaluació de l'impacte dels programes de recerca, no hi ha encara estudis suficients per poder fer una anàlisi dels mateixos. D'altra banda en el sector de la recerca espacial ja fa molts anys que s'avalua l'impacte econòmic dels programes de recerca espacials, és per això que hem preferit per aquest treball aplicar la metodologia que està fent servir actualment el B.E.T.A. (Bureau d'Economie Theorique et Appliqué) de la Universitat Louis Pasteur de Strasbourg per avaluar el programa BRITE-EURAM, basant-se en la metodologia creada per aquest centre fa uns deu anys per mesurar els efectes econòmics dels programes de recerca de l'Agència Aeroespacial Europea (ESA).

En el present capítol es farà en primer lloc un repàs dels treballs realitzats dins de l'àmbit de l'avaluació de l'impacte econòmic dels programes espacials que segueixen les metodologies pròpies de: la funció de producció, del procés de creació de recursos, o que recullen elements de cadascun d'aquest dos mètodes, a continuació s'explicarà la metodologia creada pel B.E.T.A., i posteriorment es farà una adaptació de la mateixa per avaluar el programa de recerca BRITE-EURAM, i més concretament, veure l'impacte en alguns temes específics per a les empreses Catalanes participants en el mateix.

Sense afany de ser exhaustius, aquest document recull el conjunt dels treballs presentats sobre aquest tema en altres textos (HERTZFELD R.H., 1980,1985), (COHENDET P., 1985), (LORBER H.W. - DRAKE R.H., 1982), (KIWENBAUM, 1988) i (ROCKWELL, 1974), així com alguns estudis aïllats.

Es tracta d'establir d'una manera bastant clara agrupacions de mètodes utilitzats en l'àmbit que ens interessa. Seguint el principi de classificació esmentat anteriorment, agrupem els mètodes en tres grans categories que seran estudiades successivament: la primera està formada per les eines "clàssiques" típiques del model standard, és a dir la funció de producció des d'una perspectiva macroeconòmica, els models input/output i les diverses formes d'anàlisi costos/beneficis, als que nosaltres hem afegit una sèrie de

mètodes diferents que es poden relacionar amb aquest model (capítol 5.1).

La segona agrupació és menys nombrosa i forma un cos menys coherent, pertany al model oposat en el que els mètodes serveixen per: a estudiar la transformació de la capacitat i crear recursos específics (capítol 5.2). Finalment els mètodes que podem qualificar com "hibrids" ja que és possible distingir elements de raonament i quantificació propis del dos paradigmes d'avaluació.

Intentarem seguir la mateixa estructura de presentació per tots els mètodes que a continuació descriurem. Aquesta estructura es compon de tres etapes:

- 1/ explicació dels principals elements de la metodologia.
- 2/ exposició de les principals crítiques i limitacions.
- 3/ aclariment dels fonaments teòrics que permeten relacionar la metodologia amb una o altra problemàtica d'avaluació.

5.1.- LES AVALUACIONS RELLEVANTS DE LA PROBLEMÀTICA DE LA FUNCIÓ DE PRODUCCIÓ.

Els treballs d'avaluació que es descriuen en aquest capítol utilitzen eines "tradicionals" que es basen en l'anàlisi de fenòmens innovadors. Aquestes eines són: la formulació macroeconòmica de la funció de producció, l'anàlisi input/output, les diferents formes d'anàlisi cost/benefici, i alguns altres mètodes. Recordarem altres estudis que combinen la utilització de la funció de producció i/o els models input/output amb el model macroeconòmic que descriu el funcionament general d'una economia. La majoria d'aquestes avaluacions han estat realitzades als Estats Units i es refereixen principalment a l'impacte econòmic dels programes de la NASA.

5.1.1.- La Funció de Producció i la Relació entre R+D i Creixement Econòmic.

Aquest enfocament ha estat utilitzat a estudis realitzats als Estats Units sobre l'impacte econòmic dels programes de la NASA (M.R.I., 1971, 1988, EVANS M.K., 1976, CROSS D., 1980).

D'una manera general, l'enfocament econòmic que descansa sobre l'estudi de la funció de producció té com a finalitat valorar la contribució de les despeses de R+D en el creixement econòmic, a través de l'augment de la productivitat que aquestes despeses permeten. L'estructura de base d'aquesta metodologia consisteix en mesurar la part d'augment d'output general (PNB o PNB potencial) que prové del canvi quantitatiu dels factors de producció, capital i treball; també es pretén atribuir la resta de l'augment de l'output a un factor anomenat "productivitat total de factors", o "avanç dels coneixements" i fins i tot "progrés tècnic", d'aquí el nom que s'ha donat a vegades de mètode del residu (residuo). La contribució de la "productivitat total dels factors" a l'output està repartida entre diversos factors, entre ells les despeses de R+D.'

5.1.2.- La Funció de Producció i el Lligam entre la R+D i el Creixement Econòmic.

Aquest tipus d'aproximació ha estat utilitzat en molts estudis realitzats als Estats Units sobre l'impacte econòmic de la NASA ([M.R.I., 1971,1988], [EVANS M.K., 1976], [CROSS D.M., 1980]). Les bases de les hipòtesi són molt similars, nosaltres en principi estudiarem la metodologia i els resultats de cadascun d'aquests estudis, i després s'estudiaran una sola vegada els seus límits i lligams comuns amb la problemàtica nascuda de l'anàlisi convencional.

D'una manera general, l'aproximació econòmica que sorgeix sobre l'estudi de la funció de producció té com a finalitat determinar la contribució de les despeses de R+D en el creixement econòmic, a través de l'augment de la productivitat que permeten aquestes despeses. La base del pensament d'aquesta metodologia consisteix en mesurar la part de l'augment de l'output general (PNB o PNB potencial) que prové d'un canvi quantitatiu dels factors de producció, capital i treball, i en atribuir la resta de l'augment de l'output a un factor denominat "productivitat total dels factors", o "avançament dels coneixements" o encara millor "progrés tècnic". En el seu entorn, la contribució del factor, "productivitat total dels factors" en el output, està repartit entre diferents components de les despeses de R+D. Aleshores, és

possible calcular la influència de les despeses de R+D sobre el creixement de l'output. S'ha de remarcar, que en situar-se en el nivell macroeconòmic, aquest mètode té implícitament l'ambició de mesurar el grup dels efectes directes, e indirectes d'un programa.

5.1.3.- Metodologies i Resultats dels Estudis.

El primer d'aquests estudis fou realitzat per el "Midwest Research Institute" (M.I.R.) per a la NASA en 1971. Ha estat fonamentat essencialment en els treballs de R. Solow (1957) i de E. Denison (1962). Els principis són els següents:

El punt de partida de la funció de producció es del tipus:

$$Q_t = f(K_t, L_t, A_t) \quad (1)$$

on:

Q_t : Output general en el període t

K_t : Capital utilitzat en el període t

L_t : Treball utilitzat en el període t

A_t : Nivell de la tecnologia aplicada en el període t

L'especificació de la funció f és aquella mantinguda per R. Solow [1957] suposant un progrés tècnic "neutre" a la funció de Hicks, la qual cosa dona que

$$Q_t = A_t f(K_t, L_t) \quad (2)$$

derivant en funció del temps, s'obté:

$$\frac{Q^*}{Q} = \frac{A^*}{A} + w_k \frac{K^*}{K} + w_l \frac{L^*}{L}$$

on w_k i w_l són respectivament parts del capital i del treball en la renda.

Suposant que $w_k = 1 - w_l$ es dedueix que:

$$\frac{q^*}{q} = \frac{A^*}{A} + W_k \frac{k^*}{k}$$

i també:

$$\frac{A^*}{A} = \frac{q^*}{q} - W_k \frac{k^*}{k} \quad (3)$$

éssent

$$q = \frac{Q}{L} \quad i \quad k = \frac{K}{L}$$

El càlcul d' A_t és llavors efectuat segons el mètode utilitzat per R. Solow [1957], que fa servir l'output per la unitat de treball, el capital utilitzat per la unitat de treball, i la part del capital en la renda.

Si separem l'equació (2) i la dividim per A_t , obtindrem Q_t' , l'output en "t" que s'hauria tingut sense progrès tècnic, ja que és el resultat únicament de l'augmentació dels factors K, i L, és a dir:

$$\frac{Q_t}{A_t} = f(K_t, L_t) = Q_t'$$

Per comparació entre l'output Q_t efectivament obtingut i l'output hipotètic Q_t' resultat de la sola augmentació dels factors K i L, s'obté G_t que és l'augmentació de l'output resultant únicament del progrès tècnic representant el factor A_t , éssent:

$$G_t = Q_t - Q_t' = Q_t \frac{(A_t - 1)}{A_t} \quad (4)$$

L'etapa següent, consisteix en identificar i avaluar els determinats G_t . Basant-se en els treballs de E. Denison, els autors retenen tres determinats: la composició pel sexe del factor treball, el nivell d'educació del factor treball i la R+D (d'altres factors com composició per edat del factor treball, nivell de salut del factor treball, durada del treball i classes econòmiques han estat descartades, ja que les dades donades eren falses, degut a que la seva contribució en G_t no era significativa). Els autors, en principi calculen la contribució de la composició per sexe del factor treball, i recalculen un terme de G_t' , que correspon a la part de G_t que és atribuïble als dos altres factors; també calculem la influència del segon factor, aleshores el reste, $G_t(R+D)$, és atribuït a l'últim factor, és a dir la R+D. La influència de la R+D sobre l'augmentació de la productivitat, i com a conseqüència sobre aquella de l'output és doncs calculada com un "residu de residu".

Les despeses destinades a la R+D són utilitzades per avaluar la influència de la R+D (output) sobre G_t . Com els efectes de les despeses passades s'exerceixen sobre molts anys, els autors han integrat dos desplaçaments temporals: el primer és el temps que separa la despesa anual de R+D i la seva primera contribució en l'output, la segona correspon a la "durada de vida" d'aquesta influència, és a dir, el nombre d'anys durant els quals una despesa de R+D influeix sobre l'output.

La combinació d'aquest tipus de distribucions dona l'estructura de retard de la influència de les despeses de R+D. En conseqüència, la influència de la R+D sobre l'augmentació de l'output està estimada per una funció lineal integrant les despeses de R+D presents, i passades, per tant:

$$G(R+D)_t = a + b R_t \text{ amb}$$

$$R_t = \sum_{i=0}^{18} w_i R+D_{t-i}$$

éssent w_i representant de la estructura de retard

$R+D_{t-i}$ les despeses de R+D en $t-i$

Els coeficients a i b són calculats per regressió lineal. L'última etapa consisteix llavors en estimar l'impacte de les despeses de la NASA sobre l'augmentació de la productivitat total dels factors i doncs sobre l'output. La hipòtesi principal és que les despeses de la R+D de la NASA tenen un impacte equivalent a aquelles despeses de R+D utilitzades en el càlcul següent, com que existeixen altres despeses de R+D a part d'aquelles de la NASA, la constant no s'ha de tenir en compte, i l'impacte en t de les despeses de la NASA sobre l'output: si $G(R+D \text{ NASA})_t$ és igual a:

$$G(R+D \text{ NASA})_t = b \text{ RNASA}_t$$

amb

$$\text{RNASA}_t = \sum_{i=0}^{18} R + D \text{ NASA}_{t-i}$$

éssent RNASA_t Capital de R+D resultant de les despeses de la NASA.

$R+D \text{ NASA}_{t-i}$:Despeses de la NASA en t-i.

Simètricament, l'impacte d'una despesa en t de la NASA ($R+D \text{ NASA}_t$), que s'estableix sobre els anys t just a t+18, i és igual a:

$$G(R+D \text{ NASA}_t) = b \sum_{i=0}^{18} w_i R+D \text{ NASA}_{t+i}$$

En aquest esquema de base, l'estudi està circumscrit al sector privat no agrícola (com el sistema de R.Solow). El càlcul de A_t , G_t , $G(R+D)_t$ i els coeficients a i b s'efectua prenent com a base el període comprès de 1949 a 1968, ja que les dades sobre les despeses de R+D no són disponibles fins a partir de l'any 1937 (és prengué 1949 més 18 anys, per tenir en compte el fet que les despeses de R+D efectuades en 1937 tenen encara un efecte en 1949, segons l'estructura de retard ja adoptat). Utilitzant el coeficient b i l'estructura de retard dels W_i , l'impacte de les despeses de la NASA efectuades entre 1959 a 1969 fou calculada sobre el període 1959-1987 (és a dir, 1969 menys 18 anys).

En 1988, el Midwest Research Institute (M.R.I.) va realitzar un altre estudi per la NASA via la "National Academy for Public Administration". Tenia éssencialment per objectiu actualitzar l'estudi precedent realitzat al 1971. De tota manera, aquestes modificacions han estat aportades a la metodologia en la finalitat d'integrar els resultats i eines aparegudes entre els estudis. Les principals modificacions són les següents:

El període d'estudis cobreix de 1948 a 1986; i la seva aplicació al sector privat es manté (no té en compte el sector agrícola).

L'estudi dels factors determinants de la modificació de la productivitat total (A_t), i doncs de la contribució d'aquesta manera al creixement G_t de l'output, a estat aprofundit i utilitza els resultats de treballs més recents de E. Denison [1985], així com els de J. Kendrick [1973-1979], D. Jorgenson i Z. Griliches [1967], A. Maddison [1987]. En lloc dels tres factors apareguts dins de l'estudi de 1971, hi ha nou factors, que són:

- Canvi dins de la composició del factor treball en funció:
- Del sexe.
- De l'educació.
- De l'experiència.
- Transferència de recursos de l'agricultura cap a d'altres sectors.
- Canvi en l'aproximament humà i institucionalitat.
- Mesures fiscals lligades a la producció.
- Economia de classes.
- Fluctuacions entre l'intensitat de la demanda/cicles econòmics.
- Estoc de coneixences tecnològiques, mesurades igualment per les despeses de R+D presents i passades.

Els autors van procedir a una anàlisi de sensibilitat dels resultats obtinguts, jugant sobre tres aspectes de l'estudi:

- .- Desmenbrament del període en 5 sub-períodes, i l'utilització de variables indicatives.
- .- Utilització d'un index proposat per Griliches per deflactir les despeses de R+D;
- .- Reducció de 10, 20, i 30 % de la contribució de la R+D en l'augment de l'output (és un canvi de $G(R+D)$ segons la nostra notació), per tenir en compte

d'una manera global la possibilitat de sobrestimació d'aquesta contribució.

Un altre estudi realitzat per M. Evans, de la Chase Econometric Associates, per la NASA treballa igualment sobre l'impacte macroeconòmic de les despeses, el pensament adoptat comporta tres etapes:

-Estimació dels efectes a curt termini, per mitjà indirecte d'una matriu input/output acoplada a un model macroeconòmic;

-Estimació dels efectes a llarg termemini sobre la productivitat i el creixement, gràcies a l'utilització de la funció de producció;

-Integració dels resultats de la segona etapa dins un model macroeconòmic a fi de calcular a llarg termemini les despeses de la NASA sobre d'altres aspectes com el nivell dels preus o del treball.

Nosaltres només parlarem de la segona etapa, que és un efecte indispensable per la part de l'avaluació. L'estudi fet sobre el període 1960 a 1974. Hi ha tres diferències importants a assenyalar en relació a l'enfocament del M.R.I.

La primeradiferència es refereix al model de càlcul del factor de productivitat total A_t . En lloc de recórrer als valors observats del PNB i dels factors capital, i treball, l'autor utilitza una tècnica desenvolupada pel Council of Economic Advisers (CEA) que utilitza el PNB potencial, es a dir, aquell realitzable amb una plena utilització de les capacitats de producció, i la quantitat de treball màxim disponible, de manera:

$$\frac{A^*}{A} = \frac{Q^*}{Q} - \beta \frac{K^*}{K} - (1-\beta) \frac{L^*}{L}$$

Q: output potencial.

L: quantitat màxima de treball disponible.

K: estoc de capital.

β : part del capital en la renda.

En segon lloc, una vegada calculat G_t la contribució de la productivitat total dels factors sobre l'augmentació de l'output, la llista dels determinants de

G_t comprèn un índex d'utilització de les capacitats, un índex "indústria mixta variable" (representant la transferència de recursos industrials d'alta tecnologia cap a les indústries de nivell tecnològic menys elevat), però sobretot distingeix les despeses de la NASA del grup de les altres despeses de R+D.

Finalment les contribucions de G_t dels seus quatre diferents determinants són calculats per regressió lineal i no per la tentativa iterativa utilitzada per M.R.I. que ha arribat a determinar la contribució de la R+D com un "residu del residu".

5.1.4.- Crítiques i límits dels enfocaments basats en la funció de producció

Les principals crítiques que han estat formulades a l'entorn d'aquests enfocaments poden classificar-se en dos grups.

El primer grup de crítiques és degut a l'existència mateixa d'una funció de producció, i per tant a la formulació de la problemàtica d'avaluació competitiva.

El segon grup, retreu als estudis de la funció de producció macroeconòmica de no donar més informacions sobre el procés d'innovació en sí mateix. Però si s'accepta que el residu mesura bé el "estoc" de coneixements, el procés d'innovació i de creació de nous productes i processos al nivell de l'empresa contractant, és a dir que el residu cobreix les innovacions tecnològiques i organitzacionals dels progressos dins les millores tècniques o una variació del temps d'aplicació de la millora tècnica, podríem dir que l'apropament serà vàlid, però no adaptable al problema de l'avaluació de l'impacte de la R+D sobre el creixement.

5.1.5.- Relació amb la Problemàtica de la Funció de Producció

És poc evident que la metodologia fonamentada sobre la funció de producció pertany, com el seu nom indica, a la problemàtica de la funció de producció. Fonamentalment, el que s'avalua és l'augmentació de l'output generat per un determinat input.

Ara per ara, el duet d'input/output estudiat aquí forma el procés d'innovació tot sencer, dit d'una altra manera, en termes de Rosenberg, "la caixa negra": les despeses de R+D intervenen com a input genèric de les primeres etapes de l' esquema lineal i l'output és mesurat al nivell de l'economia, és a dir després de la difusió de la innovació per part dels innovadors. La representació dels fenòmens innovadors és ben bé lineal. Aquest model lineal serveix de recolzament a la justificació del temps entre la R+D i el primer impacte sobre l'output. Així, aquest apropament no te en compte que la R+D, no és el sol recurs de progrés tècnic. Hi ha altres factors com ara "retroalimentacions" entre el mercat i la R+D, les característiques del progrés, i l'orientació del desenvolupament econòmic, etc.

Dins dels estudis de M.R.I., els autors suposen explícitament la hipòtesi de que les despeses de R+D de la NASA no són menys rendibles que aquelles de la mitjana de les altres R+D . Els autors tendeixen a justificar aquesta hipòtesi dient que dins del primer estudi el càlcul de la productivitat total dels factors A sector per sector està efectuat per deduir que ell és més elevat dins del sector espacial que "n" altres sectors, cosa que donada la precisió de les base de dades disponibles, i del model de càlcul no és completament cert; dins del segon estudi una matriu inpout/output és utilitzada per localitzar els sectors beneficiaris de les despeses de la NASA que es troben essencialment dins del sector "d'alta tecnologia".

Per fer referència a certs aspectes del model estàndar que nosaltres hem exposat anteriorment es pot constatar que la R+D és també implícitament suposada divisible i amb rendiments constants. En efecte, el coeficient b de producció de les despeses de la R+D s' utilitza com a simple multiplicador, això significa que no hi ha efectes modificats o inicials dins les activitats de la R+D, ni de rendiments decreixents. De totes maneres hi ha la separació entre els diferents factors de producció K i L, i entre ells i la R+D

5.2.- LA UTILITZACIÓ DE MÀTRIS INPUT/OUTPUT I ELS MODELS MACROECONÒMICS

En aquest subapartat, hem inclòs els models macroeconòmics en la mesura que, com veurem més endavant, certs estudis combinen l'ús de la tècnica input/output amb la utilització d'aquests models. No obstant, els documents que tenim (reculls d'estudis, sumaris executius o articles), no inclouen descripcions suficientment precises de l'estructura d'aquests models perquè poguem fer-ne balanç i analitzar-les aquí. Ens limitarem a analitzar la metodologia input/output, i en tot cas a descriure les característiques generals d'aquests models macroeconòmics i els resultats als quals ha conduït la seva utilització.

El mètode input/output ha estat també força utilitzat en el camp de la tecnologia de l'espai. Cal precisar, però, que els estudis dedicats totalment a aquest tema, han utilitzat les matrius input/output per avaluar l'impacte a curt termini del programa espacial sobre els subcontractants, diferents multiplicadors de despeses en termes de nivell d'activitat o d'utilització, i també per quantificar el retorn d'impostos als estats.

Seguint els criteris de presentació que hem adoptat, esmentarem breument a continuació: les grans línies de la metodologia; les aplicacions que han estat realitzades en el camp de l'avaluació de l'impacte econòmic dels programes i finalment abordarem les crítiques i l'inserció del mètode dins del quadre de la problemàtica de la funció de producció.

5.2.1.- Metodologia

Les anàlisis input/output estan destinades a estudiar la interdependència entre els diferents sectors de l'economia mitjançant fluxes de bens, de serveis. D'aquest esquema d'intercanvis inter-industrials, de terme general X_{ij} designant les compres fetes pel sector j al sector i , pot ser deduïda la matriu dels coeficients tècnics (o tècnic-econòmiques) A , de terme general $a_{ij} = X_{ij}/X_j$. Així, per a cada sector existeix una columna de coeficients que indiquen quants inputs de cadascú dels altres sectors són necessaris per a la producció d'una unitat física o monetària de bens de serveis per aquest

sector. Simètricament, per cada sector "i" existeix una línia de coeficients que indiquen quantes unitats de bens produïts pel sector "i" seràn utilitzats pels altres sector de la indústria.

Aquesta matriu de coeficients és utilitzada per avaluar l'impacte de les despeses del sector analitzat (en el cas concret, tecnologies espacials) sobre els altres sectors. La hipòtesi fonamental és que les compres de cada sector a tots els altres són proporcionals a la producció del sector considerat. Aleshores, mentre que les despeses espacials augmenten, les compres fetes als altres sectors per les empreses que reben aquests pressupostos espacials augmenten en proporció als coeficients de la matriu A. O bé el càlcul s'atura al "primer cercle" dels "subcontractants", corresponent als a_{ij} amb "i" variant d' 1 al número de sectors afectats (els efectes en qüestió són anomenats "efectes directes"), o bé es té en compte el fet de que els subcontractants tenen a l'hora uns altres subcontractants etc (efectes indirectes). L'impacte creat per aquest enquadrament es pot calcular pel mètode del multiplicador de Leontief (o multiplicador de matrius), de la següent manera:

se sap que $x = Ax + y$, éssent:

x: vector columna de produccions globals de cada sector.

y: vector columna de les utilitzacions finals.

Llavors tenim:

$$(I-A)x=y,$$

d'on (amb la condició que (I-A) sigui reversible):

$$x=(I-A)^{-1}y$$

La matriu $(I-A)^{-1}$ és anomenada multiplicador de Leontief, de terme general a'_{ij} . El coeficient a'_{ij} representa la quantitat de producte "i" que cal produir per satisfer una unitat de demanda final del bé "j", tot tenint en compte les interaccions entre sectors. Si ho raonem en valors, la suma en columna d'aquests coeficients a'_{ij} resumeix el total del que és necessari en la producció d'una unitat de valor pel sector "j", que correspon a la suma dels efectes directes i indirectes.

Pot ser tingut en compte el fet que una part dels salaris dels treballadors en el conjunt d'empreses implicades en els intercanvis retorni a l'economia sota la forma de demanda, dirigint-se als diferents sectors ("efectes induïts" segons la terminologia americana). Es tracta aleshores d'una combinació del multiplicador de Leontief i del multiplicador de Keynes. Suposem que no hi ha una única categoria de treballadors dels que la propensió a consumir és igual a "s"; les necessitats en treball directe (o els salaris) són representats pel vector línia 1 (que correspondrà a la darrera línia d'una matriu A) i l'estructura de consum fixe està representada pel vector de la columna "d". La utilització total a l'economia éssent $L=1x$, el consum dels treballadors és des de llavors representada pel vector $sdl=sdlx$; anotant sempre les utilitats finals (excepte els consums finals dels treballadors), tenim:

$$x = Ax + sdlx + y$$

d'on $(I - A - sdl)x = y$

d'on, a condició que $(I - A - sdl)$ sigui irreversible:

$$x = (I - A - sdl)^{-1}y = (I - A^*)^{-1}y$$

El multiplicador $(I - A^*)^{-1}$, representa la combinació dels multiplicadors de Keynes i de Léontief en el cas simplificat (una categoria de treballadors amb una estructura de consum donada i una propensió a consumir).

En resum, de l'activitat generada a les empreses del sector analitzat i els seus subcontractants, permet deduir xifres relatives als llocs de treball creats.

5.2.2.- Resultats

Aquest model macroeconòmic fou també utilitzat per avaluar l'impacte a llarg termini de les despeses de la NASA. El mecanisme és el següent: l'augment de les despeses de R+D comporta, d'una part, l'augment del PNB i una disminució de l'atur (efecte del "costat de la demanda" acompanyat del creixement de les despeses governamentals). D'altra banda (del "costat de

comporta un augment de la productivitat, el qual es pot arribar a calcular amb el mètode de la utilització de la funció de producció macroeconòmica.

Aquest augment de la producció està situat en primer lloc als sectors industrials, la qual cosa significa que una quantitat necessària per produir una unitat d'output o de PNB seria menor. Aquesta evolució, comporta una baixada del cost unitari de treball, que condueix a una baixada dels preus o a un menor augment dels mateixos. Com que la inflació disminueix, el poder d'adquisició real augmenta, i això provoca un augment de la demanda satisfeta gràcies a l'augment de la productivitat: en conseqüència, el PNB es correlaciona amb l'augment de llocs de treball. Evidentment aquest procés no és instantani, ja que abarca ajustaments successius.

Els resultats d'aquesta avaluació global aplicada a la NASA indiquen que amb un augment de mil milions de dolars per any de les despeses de la NASA al període 1975-1984 tindrem els resultats següents:

- Un augment de 23 000 milions de dolars del PNB en 1984, i de 83 000 en 1975-1985, el que significa un augment del 2% amb respecte a una situació on aquest augment no hauria estat possible.
- Una baixada del 2 % de la taxa d'inflació en 1984.
- Una baixada del 0,4 % de l'atur en 1984, el que significa 0,8 milions de col·locacions.
- Un augment de la productivitat del sector no agrícola del 2 % en 1984.

Una altra aplicació del model input/output a l'esquema d'una avaluació utilitzant igualment un model macroeconòmic és el previst per l'estudi prospectiu realitzat en 1983 per a la societat ECON sobre l'impacte eventual de la construcció d'una estació orbital (GAELIC C., GREENBREG J.S., 1983) Hi ha tres tipus d'impactes observables:

- Els efectes deguts a les despeses addicionals de la NASA;
- Les economies dels costos lligats a la utilització de l'estació orbital;
- Les devolucions i investigacions generades per la creació de noves empreses utilitzant l'estació espacial, per exemple per a la busca i fabricació de materials en microgravetat.

La quantificació del primer tipus d'efectes es realitza segons el model de la "Chase Econometrics Associates", incluint l'anàlisi input/output pels efectes a curt termini i un lligam amb el model macroeconòmic pels efectes a llarg termini. Anomenen només l'aplicació del model input/output, que dona un multiplicador de despeses espacials de l'ordre de 2 (efectes directes, e indirectes), conduint a un augment de 50 000 llocs de treball per any. Cal assenyalar que d'altres estudis, es limitaven a l'utilització del mètode input/output i als efectes a curt termini que permet posar en evidència.

5.2.3.- Límits i Crítiques de l'Aproximació Input/Output

Donada la utilització que s'ha fet dels models input/output en el terreny espacial, la principal crítica interna que hi podem fer té relació amb problemes d'ordre estadístic. Es genera una possible manca de fiabilitat de les dades sobre les quals s'ha basat, però també essencialment, de la seva disposició. No és propi parlar del sector espacial en el sentit de les estadístiques industrials. L'estudi d'una activitat com l'espacial ha fet doncs molt difícil el grau d'agregació de les estadístiques nacionals, ja que no es preveu generalment el sector espacial específic, però en canvi s'integra molt sovint les empreses espacials en el sector aeronàutic, el de material elèctric i electrònic, i al sector dels transports. Però encara que la pertinença en un sector d'empreses que reben contractes espacials estigui correctament establerta, sol faltar l'activitat espacial que té una empresa del sector electrònic o aeronàutic. Les tentatives de distingir el destí de les despeses espacials per sector o per empreses només ha de resoldre el primer d'aquests problemes. De fet, a no ser que ens remontem al conjunt de la cadena del subcontractant (la qual cosa és impossible a la pràctica excepte per un programa molt particular i de dimensió reduïda), l'impacte d'un programa espacial serà segons aquest tipus d'acostament igual a una despesa al sector aeronàutic o al sector electrònic, o igual a una distribució de despeses als sectors de pertinença dels mestres d'obra dels principals contractants (si subdividim les despeses una mica). D'altra banda, el contingut dels diferents programes espacials (llançadores, satèl·lits comercials, sondes científiques, estudis tecnològics,...) no indueixen als diferents proveïdors a uns tipus i volums de compres semblants.

Deixant de banda els problemes estadístics, un altre punt que cal remarcar és que en el conjunt d'estudis, s'ha calculat l'impacte a les empreses en un any. Els resultats obtinguts són de difícil interpretació ja que, un programa espacial s'esglaona la majoria de les vegades en diversos anys i, en conseqüència les despeses donades en un any no són independents de les dels anys precedents, i dels següents. L'avaluació de l'activitat generada per un programa és parcial no és bó considerar l'impacte com una mitja anyal, donat que el volum i el tipus de despeses (entre d'altres el repartiment de les despeses del sector) són susceptibles de canviar d'un any per un altre.

En resum, és molt difícil dur a terme estudis dels programes internacionals, a causa de les diferències entre els models i estadístiques nacionals i de l'absència de models molt més detallats, que tinguin en compte les relacions internacionals del sector espacial.

5.2.4.- Relació amb la Problemàtica de la Funció de Producció

Com en el cas de la metodologia basada en la funció de producció, l'observació del mètode input/output apartir del model standartd no deixa lloc a dubtes en el que el mètode considera els sectors de la indústria com "caixes negres" utilitzant inputs provinents d'altres sectors per produir outputs que són utilitzats pels altres sectors. I a nivell del sistema en general, aquests són els recursos genèrics i els outputs al nivell dels contractants i subcontractants que són tinguts en compte. No obstant, la utilització que s'ha fet en el camp de la tecnologia de l'espai no permet afirmar que correspongui a una avaluació del canvi tècnic generat per un programa espacial i del seu impacte econòmic, avaluació que serà fonamentada en una representació lineal de fenòmens innovadors; com hem vist, aquest no és el tipus d'avaluació que s'ha començat però sí la de l'activitat generada mecànicament per les despeses espacials. Per contra, cal fer notar el caràcter fonamentalment estàtic de l'anàlisi que es manifesta, almenys en tres nivells.

En primer lloc, els intercanvis entre els sectors són calculats amb l'ajut de coeficients d'intercanvis inter-industrials; quan el sector "x" produeix "l"

unitats, aquest compra "x" al sector "j". Aquest coeficients són basats amb les dades mitjanes conjuntament amb els modes de producció passats. Els canvis detectats els coeficients entre el període el qual les estadístiques van estar realitzades i el període durant el qual el programa va ésser realitzat no són tinguts en compte. Aquest canvis no provenen necessàriament de llocs on hi ha hagut canvis tecnològics. Segons DeBresson (1990), aquests coeficients dels paràmetres d'entrada reflecteixen, almenys, set elements:

- El lligams tecnològics sobre la proporció física dels possibles factors.
- Les seqüències d'operacions productives.
- El nivell d'utilització de les capacitats productives.
- Els efectes d'escala.
- Les substitucions entre determinats factors permesos per les inversions fixes.
- La importància dels efectes externs productius físics.
- Les barreges entre tècniques.

Es veu, aleshores, que les fonts de canvi dels coeficients són diverses. L'anàlisi suposa que les relacions inter-industrials reflecteixen un cert estat d'equilibri de l'economia i de les estructures productives clarament definides i relativament estables. La hipòtesi de l'estabilitat o de la fixació dels coeficients dels paràmetres d'entrada és questionable ja que hem dit anteriorment, la major part dels programes espacials es desenvolupen en un cert període de temps que enmascara les possibilitats de canvi dels coeficients tècnics en el mateix desenvolupament del programa. Això que fa, al contrari dels estudis realitzats fins ara, l'avaluació hagi de realitzar-se a partir de diversos anys per cobrir la totalitat de la demanda de la vida d'un programa, llavors, serà necessari actualitzar la matriu input/output sobre la qual els càlculs s'hagin fonamentat.

Un altre aspecte d'orde estàtic és la diferència entre les dues problemàtiques d'avaluació que estudiarem aquí. La utilització de l'anàlisi input/output no té en compte que una activitat, en realitzar-se, pot canviar les condicions que van ésser superposades al començament de la seva realització i l'estructura productiva. Així, l'objectiu dels programes tecnològics com dels programes espacials és modificar la tecnologia i el sistema de preus relatius als inputs, és a dir, modificar els preus i proporcions de matèries primeres, de

bens semi-acabats i d'eines de producció comprades als altres sectors. En conseqüència modificar els coeficients d'intercanvis interindustrials. També és un objectiu crear nous productes pels quals les estadístiques passades no són pertinents. És clar que aquesta observació teòrica ha d'ésser analitzada a la pràctica, ja que tots els programes no impliquen necessàriament modificacions radicals dels models de producció i la creació de productes completament nous (existeix sens dubte una certa fixació en el temps dels coeficients dels paràmetres d'entrada).

5.3.- L'ANÀLISI DE COST/BENEFICI (C/B o ACB)

D'una manera molt general, el terme anàlisi de cost/benefici (C/B) aplicat als programes públics designa el conjunt dels mètodes on l'objectiu és mesurar en termes monetaris els beneficis (o avantatges) i els costos (inconvenients) socials directes i indirectes generats pel programa. Però el terme C/B porta freqüentment a confusió. Si se l'entén en un sentit ampli, quasi totes les avaluacions realitzades en el marc de la problemàtica de la funció de producció poden estar considerades com a provinents d'aquest tipus d'anàlisi, ja que apunten quasi sempre a comparar una sèrie d'avantatges o beneficis, o més globalment d'efectes econòmics, amb el cost del programa o del projecte avaluat. Però en un sentit estricte, les regles de càlcul de l'anàlisi cost/benefici, reposen sobre l'utilització dels criteris d'anàlisi d'inversins del sector privat aplicat a les inversions públiques, sobre la teoria de l'empresa i sobre la utilització de les corbes d'oferta i de demanda relatives a un producte.

En el cas d'un programa públic, l'ACB suposa teòricament que es tenen en compte tots els costos i tots els beneficis generats pel programa en qüestió, i que se'ls redueix a una magnitud monetària expresada sota forma de ratio. No obstant això, el ventall dels efectes coberts serà també funció dels objectius que es desitja assolir gràcies al programa (eficàcia econòmica, distribució equitativa...). Els costos són a priori relativament fàcils a identificar: es tracta dels costos del programa. Però a més a més serà necessari, en el marc d'una avaluació global també contabilitzar el cost dels inconvenients del programa, inconvenients derivats per exemple de la contaminació atmosfèrica o sonora. El problema és que tots aquests costos no es tradueixen directament per unes

modificacions observables sobre els mercats. L'ACB fa la hipòtesi de que aquests tipus d'efectes immaterials siguin avaluats per un bé o servei similar substituïble que sigui objecte d'un mercat i així es pot estimar el seu cost.

Per a quantificar els beneficis, l'eina utilitzada és l'excedent econòmic que neix de l'anàlisi de l'oferta i de la demanda sobre els mercats on es produeixen aquest beneficis. Aquesta eina és obtinguda de la teoria microeconòmica de l'empresa, i constitueix unes de les pedres angulars de l'ACB. Això permet formalitzar el procés d'ajustament entre la corba d'oferta i la corba de demanda d'un bé i defineix la noció d'equilibri entre l'oferta i la demanda d'un bé sobre el mercat. Amb aquesta anàlisi, els efectes econòmics d'un programa (de R+D per exemple) es tradueixen en un desplaçament de la corba d'oferta i com a conseqüència d'un nou punt d'equilibri entre quantitats ofertades i quantitats demandades a un nou preu (pas d'a a b sobre l'esquema). El nou equilibri permet, en comparació amb l'antic, obtenir l'excedent econòmic, una part del qual beneficia als consumidors sota forma de baix preu i augmentació de les quantitats ofertades (àrea p1 ab p2), i un altre als productors sota forma d'augmentació del benefici permès gràcies a la disminució dels costos de producció (el cost és ara de C, doncs el profit de l'innovador és representat per l'àrea p2bcC). El volumen de l'excedent i la repartició entre el consumidor i l'innovador dependrà d'una part del nivell dels costos, i d'altre part de l'estructura del mercat que determina la possibilitat per al innovador d'apropiar-se dels beneficis de la seva innovació

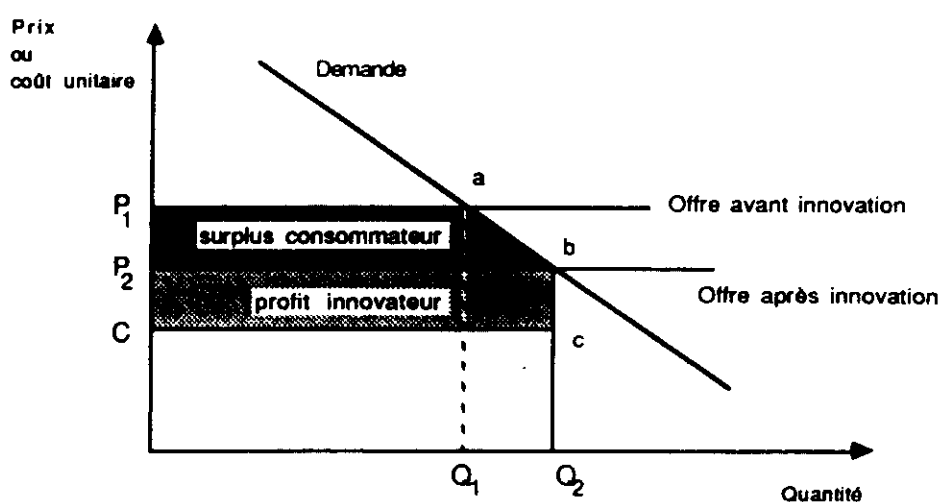


Fig 5.1 - Càlcul de l'excedent.

En els casos en que els beneficis o avantatges no són directament observables sobre els mercats, l'avaluador pot recórrer a les avaluacions indirectes.

Els preus i els costos són aleshores actualitzats i donen lloc al càlcul del ràtio beneficis/costos o a un altre criteri financer (taxa interna de rentabilitat o valor actual net).

El raonament pot ésser il·lustrat per la descripció feta per C. Jonscher [1983] d'allò que podria ser l'aplicació d'aquest mètode a un programa de telecomunicacions espacials. En primer lloc, l'anàlisi s'ocupa de l'interès comercial d'un programa de telecomunicacions per a l'administració de "tutela", operadora del projecte, utilitzant el valor net dels beneficis que procura la inversió a aquesta administració, per a deduir-ne la taxa de retorn financer de la inversió. A continuació, els beneficis per els utilitzadors són quantificats en termes d'excedent del consumidor (segons estudis microeconòmics). Per fi en tercer lloc, el conjunt dels beneficis es relacionen amb el conjunt dels costos per a donar la taxa de retorn econòmic de la inversió i mostra com la rentabilitat econòmica d'un projecte de telecomunicacions per a un país supera la rentabilitat financera del projecte per a l'administració.

A la pràctica, les anàlisi cost/benefici són escassament aplicades amb tot el "rigor" i la complexitat que comporta la teoria. En particular, tots els guanys generats per un programa no poden ésser tinguts en compte, i les avaluacions es limiten a certes categories d'efectes, o a una part dels agents econòmics implicats en el programa. En matèria de programes públics, L'ACB ha estat principalment aplicada "ex ante" a uns projectes tocant a uns equipaments d'infraestructura (autopistes, aeroports, etc). Els estudis que s'ocupen de programes relacionats de prop o de lluny amb les activitats de R+D són pocs (veure per exemple [HENDERSON P.D., 1977] sobre el Concorde i l'elecció de la tecnologia nuclear "Advance Gas-Cooled Reactor" per a la Gran-Bretanya). En el sector de la tecnologia de l'espai, no existeix cap ACB que tracti a nivell de la societat el conjunt d'un programa espacial (tipus de programa de la NASA o de l'AEE), o aplicacions particulars. Per contra, aquest mètode ha estat aplicat a diferents nivells (innovacions per transferències de

tecnologies espacials, utilitzacions de dades espacials) i sobre diferents aplicacions (telecomunicacions, observació de la terra). Nosaltres descriurem estudis on l'ACB ha avaluat transferències de tecnologies, i després aquells estudis que tracten de l'utilització de l'infraestructura espacial.

5.3.1.- Les ACB que s'Ocupen de les Transferències de Tecnologies

Segons el nostre coneixement la totalitat de les ACB relatives a les transferències de tecnologies espacials han estat realitzades als Estats Units. Analitzen unes transferències realitzades per l'intermediari del programa de "Tecnologia Utilització" de la NASA, aquestes poden ésser transferències més "directes", i ens referim a la tipologia dels efectes d'un programa espacial que hem presentat en la primera part, o bé els "efectes indirectes industrials" que serà del que aquí parlarem.

En 1976, Mathematica va conduir un estudi sobre quatre aplicacions de tecnologies espacials, motors de turbina a gas, circuits integrats, programes informàtics de càlcul d'estructures. Van ésser calculats els beneficis relacionats a la introducció d'un nou producte o a la disminució dels costos de producció de productes existents i la part atribuïble als programes de la NASA es va calcular tenint en compte el fet que la NASA havia accelerat el procés que va de les innovacions a la comercialització d'aquests nous productes o procediments (lead time advantage). El total dels beneficis atribuïbles a la NASA s'eleva a 6 946 milions de \$ (constants base 1975) per els quatre mercats, sobre el període 1975-1984. L'absència de quantificació dels costos estava justificada pel fet que d'una part era impossible de distingir entre les despeses de la NASA aquelles que estaven a l'origen de les innovacions, i que d'altra part, no sent la NASA l'única font de finançament d'aquestes innovacions, les empreses no podien distingir entre les influències d'aquestes diferents fonts.

Un altre estudi tracta de 9 transferències de tecnologies espacials en les àrees mèdica i industrial efectuades als Estats Units per mitjà de projectes de valoració de tecnologies inclòs en el "Technology Utilization Program" de la NASA [MATHTECH Inc., 1977]145. Els beneficis que es van tenir en compte

corresponien únicament a l'excedent del consumidor, estimat de fet (la part ombrejada de la figura 5.2) pels estalvis realitzats comprant el producte derivat de la tecnologia NASA en lloc del producte utilitzant la millor tecnologia alternativa disponible (baseline technology).

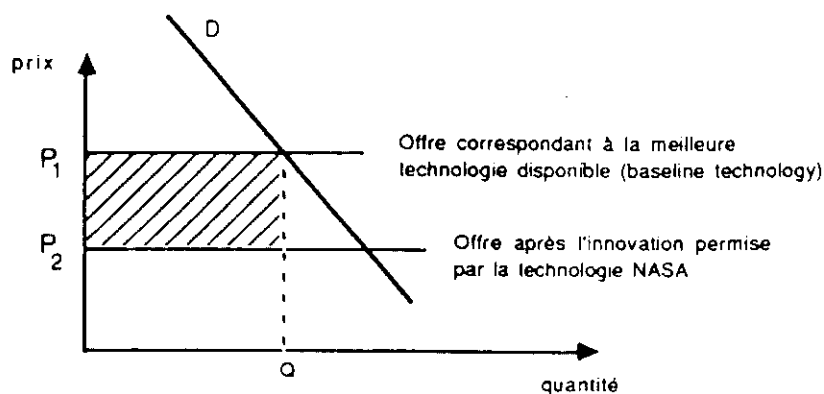


Fig. 5.2.- Aproximació de l'excedent per Mathtech

Es pot argumentar que aquests costos no representen el conjunt dels costos de desenvolupament de les tecnologies en qüestió, ja que no inclouen el cost dels programes de la NASA que són a l'arrel del problema; però l'opció estava justificada pel següent raonament: sense el programa de valorització de la NASA, aquestes aplicacions fora de l'espai haurien estat realitzades, mentre que els programes de la NASA haurien estat efectuats de totes maneres. D'altra part, no és té en compte per la part de l'excedent del que l'innovador ha pogut aprofitar; però en aquest cas, l'innovador és semblant a un organisme o grup d'organismes governamentals.

5.3.2.- Les ACB Tractant de l'Utilització de la Infraestructura Espacial

Entre els estudis llançats per la NASA a finals dels anys 1970 figuren dos estudis de mercat per als satèl·lits de telecomunicacions americans, realitzats respectivament per Western Union i ITT. Aquests estudis es basen en unes comparacions entre sistemes completament terrestres i sistemes mixtes terrestres-satèl·lits.

Resumint breument direm que, clàssicament els autors han reagrupat en tres categories (veu, imatge, i dades) els serveis de telecomunicacions previament identificades per els quals han estimat la demanda potencial de 1980 a 2000, tenint en compte la probabilitat i el moment d'aparició de certs factors, així com de la seva influència potencial (per exemple el desenvolupament probable de fibres òptiques, les modificacions del cost de l'energia o els canvis de reglementacions). En una segona fase, han estimat la part d'aquesta demanda que podria, eventualment, ser satisfeta per les telecomunicacions espacials.

Les dades provinents dels estudis de mercat que ens interessen aquí són presentades sota dues formes (es tracta naturalment de dades anticipades): la distribució de la demanda en funció de la distància, per a cada aplicació de telecomunicacions (és a dir el percentatge de la demanda per a aquesta aplicació per una distància compresa entre "x" i "y"); i tres corbes de costos per circuits en funció de la distància per els sistemes terrestres d'una part i els sistemes espacials d'altra part (la corba dels sistemes terrestres és creixent, ja que el seu cost augmenta amb el nombre de kilòmetres a recórrer; la corba dels sistemes la proporció de la demanda relativa a aquesta distància, i sumant el conjunt d'aquests costos així ponderats, s'obté el cost mig d'un circuit, d'una part el cas d'un sistema completament terrestre, i d'altra part en el cas d'un sistema mixt terra-satèl.lit, multiplicant el cost mig pel número total de circuits demandats, s'obtenen els costos totals dels dos sistemes. L'economia de cost realitzable gràcies als satèl.lits és doncs igual a la diferència entre aquests dos costos, i és estimada entre 600 i 900 milions de dolars per any.

Els autors suposen aquest càlcul com una aproximació de l'excedent dels consumidors generat pel sistema espacial. De fet, si es refereix a les bases de la teoria de l'excedent presentades anteriorment, es manté una certa ambigüetat pel que fa als nivells de demanda tinguts en compte en el cas del sistema terrestre i en el del sistema mixt terra/espai. El raonament seguit pels autors és esquematitzat a la figura 5.3: per un mateix nivell de demanda pres en compte (Q), la disminució del preu és representada per la part ombrejada.

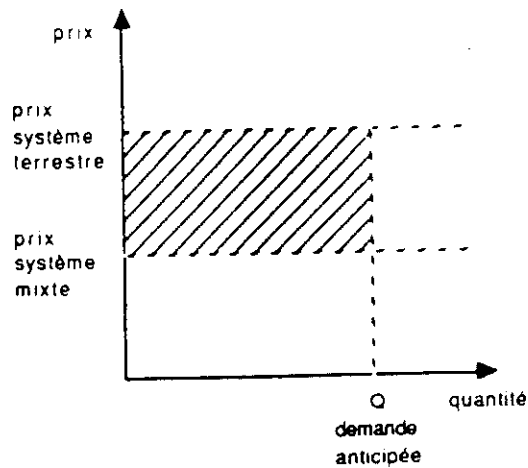


Figura 5.3.- Efectes mesurats per Wertern Union i ITT

De fet, ens podem trobar amb les tres situacions següents. En un primer cas, la demanda presa en compte en l'estudi (Q) correspon al preu del sistema terrestre; per coherència amb el preu del sistema mixt, inferior al precedent, la demanda hauria de ser més forta, això correspon a un excedent del consumidor més elevat que aquell que el cas que s'està considerant a l'estudi (figura 5.4 a). A la inversa, si el nivell de demanda (Q) és el del sistema mixt, aleshores la demanda hauria d'estar més feble que el preu del sistema terrestre, superior al precedent, cosa que condueix a una sobreestimació de l'excedent (fig 5.4 b). El sol cas on l'excedent és igual a la magnitud mesurada per l'estudi de Western Unions, aquell d'una corba de demanda vertical, significant que la demanda és insensible a les diferències de preu o en altres termes que l'elasticitat -preu de la demanda és nula (fig 5.4 c)

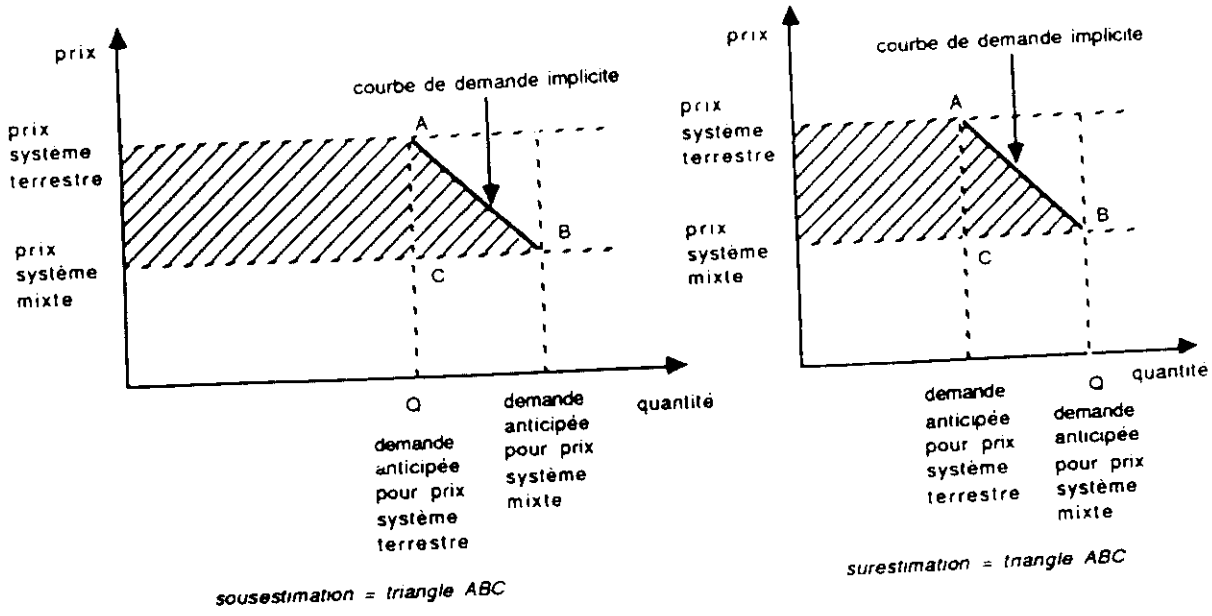


Figure 23.a

Figure 23.b

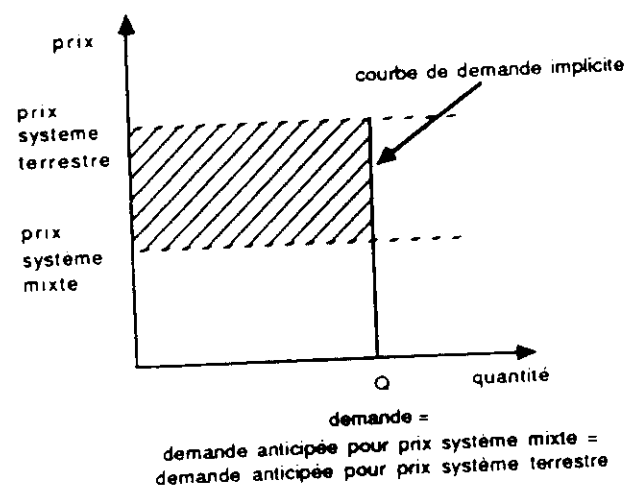


Fig 5.4

E. Mansfield fa una aproximació en els seus estudis sobre la taxa de rendiment de les innovacions (E. MANSFIELD 1977). Aquest posava com hipòtesi que en cas de variació mínima del preu, i si la demanda és poc elàstica en relació al preu, aleshores l'excedent pot estar mesurat per la zona ombrajada de la figura 5.5 que indica una sobreestimació equivalent a l'àrea

ABC de la mateixa figura.

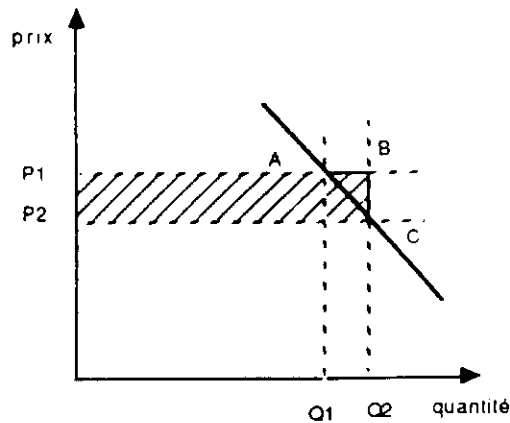


Fig 5.5- Aproximació de l'excedent per E. Mansfield.

5.3.3.- Límits i Crítiques de l'ACB

Com hem fet fins ara, només estudiarem els límits de l'ACB o les crítiques que poden ser-hi adreçades en relació a l'aplicació d'aquest mètode a l'estudi de l'impacte dels programes espacials.

Es poden distingir clarament tres limitacions. La primera és relativa a l'aplicació del mètode a les transferències de tecnologies. Limitant-se en general als casos que "han funcionat bé", l'aproximació és d'ordre selectiu. Només suministra un valor indicatiu dels efectes econòmics engendrats per un programa, però no una visió real de conjunt dels efectes d'un programa espacial, ni inclòs d'un programa de valoració de tecnologies.

En segon lloc, una dificultat clau és la determinació de les corbes d'oferta i demanda que necessiten d'una recollida de dades important. Del costat de l'oferta, és necessari conèixer l'estructura del productor, però és sobre tot del costat de la demanda que la dificultat és important. És per aquesta raó que generalment es prenen hipòtesis simplificadores per determinar la corba de demanda (o l'elasticitat preu dels consumidors), amb risc de fer l'aproximació massa allunyada dels fenòmens observats. Però en el cas que

ens ocupa, la dificultat és encara més gran ja que no necessàriament existeixen corbes d'oferta i demanda per els nous productes, serveis o procediments, aquests corresponen a unes aplicacions espacials (telecomunicacions, observació de la terra), o uns productes nascuts de transferències de tecnologies espacials. L'obstacle és menys important si existeixen productes i tecnologies de substitució, a partir dels quals és possible de raonar en termes d'economies de cost com en l'estudi de Mathtech comentat anteriorment.

La tercera dificultat és deguda a la determinació dels costos a imputar, en particular en el cas de transferències de tecnologies. Falta tenir en compte totes les despeses de programes espacials, dels costos de transferències suportades si arriba el cas, per l'agència espacial del conjunt dels costos d'un programa de valoració de la tecnologia, dels costos d'adaptació de la tecnologia al seu nou medi ambient, del conjunt dels costos suportats per l'empresa innovadora per la part de la R+D a la base de la innovació i que no té res a veure amb l'espacial, etc. Suposant que el que interessi sigui una rentabilitat social o una rentabilitat privada, les hipòtesis seràn diferents, la categoria del cost s'ha de escollir d'una forma adequada, la determinació pràctica d'aquests costos també pot ésser difícil (quins projectes espacials i quins altres projectes de l'empresa han donat naixement a la innovació, com determinar la repartició,...)

Poden esmentar-se també dues altres crítiques internes o dificultats. D'una part com hem precisat més amunt, tots els beneficis no són necessàriament avaluats (externalitats positives o negatives del projectes que han funcionat tan bé com els projectes de transferències que no han funcionat). D'altra part, l'elecció de la taxa d'actualització és igualment difícil.

5.3.4.- Relació amb la Problemàtica de la Funció de Producció.

Per a mostrar la pertanyença de l'ACB a la funció de producció, tres aspectes poden són els més significatius. Els costos i els beneficis representen d'una manera evident les entrades i sortides de la "caixa negra", inclòs si per a fer referència al nostre esquema d'anàlisi desenvolupat en el capítol 5.2, els

inputs no són sempre comptabilitzats, i les parelles input/output varien. En certs casos, els inputs representen despeses de R+D, en altres casos han valorat les despeses d'inversions o de marketing, o encara el sol cost de la transferència. Simètricament, els beneficis són enregistrats al nivell de l'innovador o de la societat (consumidors i eventualment competidors i imitadors, llavors en aquest darrer cas s'ha després tenir en compte la difusió del mateix).

L'ACB requereix que les característiques dels seus productes o procediments siguin clarament identificables. En el cas de transferències de tecnologies, això no és sempre possible. Per contra, és implícitament suposat que el valor d'aquests coneixements és resumit o encarnat pels productes o procediments que han estat posats en marxa. Així la majoria dels efectes més immaterials, és a dir els que no es reflecteixen directament sobre els mercats, no són presos en consideració.

Per fi l'ACB és fonamentalment estàtic, ja que el principi de l'anàlisi reposa sobre l'estàtica comparativa, i no centra l'atenció en el procés d'innovació que condueix a la comercialització dels nous productes o procediments. És, en l'exemple de l'estudi de les transferències de tecnologies, on l'ACB suposa l'estabilitat en el temps d'aquests productes i procediments, mentre que l'objecte mateix de l'anàlisi és la innovació per això mateix l'ACB no té en compte entre altres:

- Les modificacions que poden ser aportades ulteriorment a la innovació.
- Els canvis en els seus processos de producció.
- Els efectes induïts per la concepció i la producció d'aquests nous productes sobre la concepció i producció d'altres productes de l'empresa.
- Els efectes induïts sobre el conjunt del procés de producció de l'empresa.
- Les modificacions induïdes de productes o procediments competidors.
- Els efectes de la innovació sobre els suministradors de l'innovador (i anant més lluny d'aquells induïts en els suministradors dels imitadors).
- La utilització del profit de l'innovador.

Dit d'una altra manera, no hi ha evolució en el temps de la tecnologia, ni de fenòmens d'interaccions internes a l'empresa o entre aquesta darrera i

el seu medi ambient. Això condueix d'una part a l'absència de l'avaluació de les externalitats de la qual acabem de parlar-ne, d'altra part, per la hipòtesi d'estabilitat de les corbes d'oferta. Simètricament, les corbes de demanda són igualment suposades estables.

Aquestes darreres consideracions són també aplicables, en una certa manera, a l'avaluació de la utilització dels serveis subministrats gràcies a la infraestructura espacial, encara que en aquest cas la innovació és, per naturalesa més "fixa" ja que es tracta d'una aplicació espacial. És a un altre nivell d'anàlisi que es retroba aleshores la dimensió estàtica: no s'ha pres en compte les possibles interaccions entre l'utilitzador del servei i el productor d'aquest serveis (les indústries intermediàries entre el sector espacial i l'utilitzador final per exemple), i l'impacte de la utilització és igualment quantificat en forma de guany monetari per a l'utilitzador, sense la influència que pot tenir sobre el procés d'innovació d'aquest utilitzador.

Això porta d'una banda a l'absència de les externalitats de les que acabem de parlar i, d'altra banda a la hipòtesi de les corbes de l'oferta. Simètricament, es suposa que les corbes de demanda són igualment estables.

Aquestes últimes observacions també s'apliquen, en certa mesura, a l'avaluació de la utilització dels serveis que proporciona la infraestructura espacial, encara que en aquest cas la innovació és per definició més "fixa" degut a que es tracta de l'aplicació espacial. És a un altre nivell d'anàlisi que trovem l'aspecte estàtic: no es tenen en compte les possibles interaccions entre l'usuari del servei i el seu productor (les indústries intermediàries entre el segment espacial i l'usuari final per exemple), i l'impacte de la utilització és igualment considerat com un guany monetari per a l'usuari sense donar importància a la influència que la utilització pot tenir sobre el procés d'innovació d'aquest usuari.

5.4.- ALTRES MÈTODES

Molts altres mètodes, que no depenen directament de les tres grans famílies que hem examinat, han estat aplicats en el camp de la tecnologia de l'espai. Aquests mètodes queden essencialment inscrits en l'àmbit del model estàndard.

5.4.1.- L'enfocament de M. Teubal i E. Steinmueller.

Un enfocament original i relativament complexe ha sigut proposat per M. Teubal i E. Steinmueller per avaluar l'impacte dels programes de la NASA en el cost de les inversions en mitjans de comunicació transatlàntica (Teubal M - Steinmueller E., 1981).

A partir d'un anàlisi qualitativa de l'evolució de les tecnologies de les telecomunicacions espacials als Estats Units, els autors esmentats, han considerat que l'aportació dels programes de la NASA ha sigut decisiva pel desenvolupament de les tecnologies de base de les telecomunicacions espacials fins al 1965, data de la primera comercialització dels satèl.lits de telecomunicacions americans (per simplificar i tal com els autors fan d'ara en endavant utilitzarem t.b.t.s per anomenar les tecnologies de bases de les telecomunicacions espacials). Desde llavors la influència de la NASA va ser més reduïda en relació a la que havia tingut abans i en relació als desenvolupaments portats a terme per programes comercials exteriors a la NASA; degut a això la seva influència no era clarament identificable.

Els autors s'han dedicat a mesurar les economies realitzades gracies a les tecnologies espacials "purament NASA" (les t.b.t.s.), sobre el cost de inversió en els mitjans permetent les unions telefòniques transatlàntiques, les quals van ésser la primera aplicació comercial de les telecomunicacions espacials americanes. Es tractava de comparar el cost de la inversió dels cables submarins posats en marxa desde 1965, amb el cost d'instalació de satèl.lits que fan servir les t.b.t.s. Al cap i a la fi el que es comparava eren dues situacions hipotètiques: aquella on el cable submarí hagués estat l'única tecnologia disponible, és a dir en absència del satèl.lit -escenari 1-, i aquella on les t.b.t.s. haguessin estat les úniques tecnologies espacials disponibles -

escenari 2- (Figura 5.6)

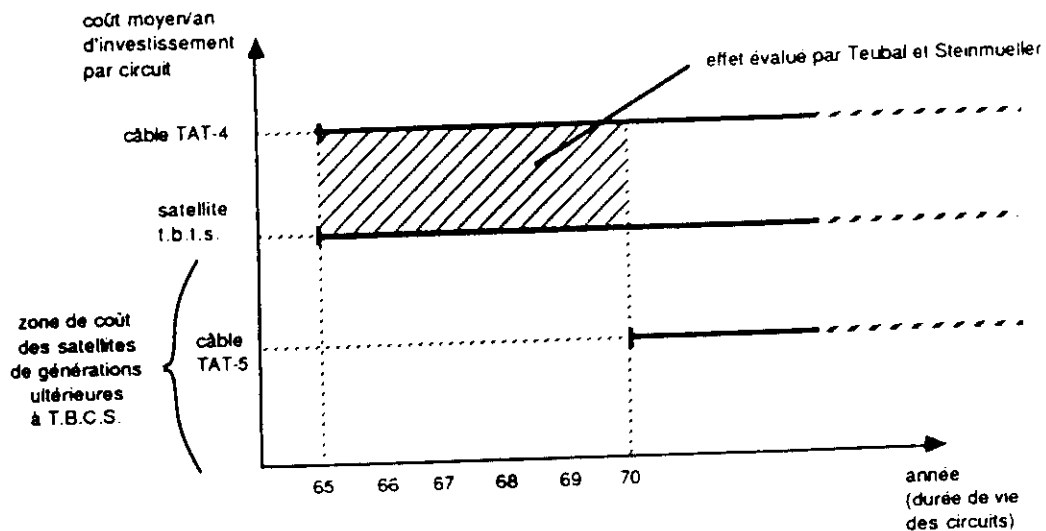


Fig. 5.6

El període d'avaluació començava segurament l'any 1965 i acabava el 1970, éssent la més antiga de les dues dates següents: aquella probable de la introducció de les t.b.t.s. en el cas en el que la NASA no hagués portat a terme programes de telecomunicació (estimat posterior al 1970); i la data en la que el cost d'instal·lació d'un circuit de satèl·lit utilitzant les t.b.t.s. esdevenia superior al d'un circuit de cable submarí operacional, és a dir, quan el cable esdevenia més eficient que les t.b.t.s. (1970, coincidint amb la col·locació del cable TAT-5).

El segon problema era el de saber la quantitat de circuits sobre els que es podia fer la comparació entre el "satèl·lit t.b.t.s.-2 i el cable TAT-4, últim cable en ésser menys eficient que les t.b.t.s.. Dues possibilitats es presentaren segons el autors: tenir en compte els circuits realment instal·lats sobre els satèl·lits entre 1965 i 1970 (raonament en termes de demanda anticipada), o bé tenir en compte els circuits realment utilitzats sobre els mateixos satèl·lits (raonament en termes de demanda real). L'elecció es va dur a terme sobre els circuits realment utilitzats mitjançant dues hipòtesis: que la quantitat de circuits addicionals instal·lats sobre el cable TAT-4 en absència de satèl·lit hagués sigut igual a la quantitat de circuits realment utilitzats sobre els satèl·lits (escenari 1); i que la quantitat de circuits utilitzats sobre els "satèl·lits

t.b.t.s." hagués sigut la mateixa que la quantitat realment utilitzada si sols les t.b.t.s haguessin estat disponibles (escenari 2).

El càlcul final consistia en multiplicar el número de circuits de satèl.lits realment utilitzats per la diferència entre el cost d'inversió en un circuit per cable TAT-4 i el cost d'inversió en un circuit de "satèl.lit t.b.t.s.".

El resultat mostra que les economies de costos d'inversió permesos per les t.b.t.s. en relació al cable TAT-4 arriben a 49,5 milions de dòlars (prenent com base de càlcul els circuits de satèl.lits instalats i no els utilitzats, s'obté una disminució relativa del cost de 421,23 milions de dòlars, ja que la diferència de costos comporta una major quantitat de circuits).

Pels autors, aquests 49,5 milions de dòlars són com a mínim, per dues raons un valor mínim dels estalvis realitzats. Per una banda, la competència existent en la tecnologia espacial ha accelerat el desenvolupament de les tecnologies de cables; en l'absència de satèl.lit (escenari 1), hagués fet falta esperar més temps per a que una tecnologia de cables esdevingués més eficient que les t.b.t.s., i per tant el període d'evaluació hauria d'haver sigut més llarg. Per una altra banda, si sols les t.b.t.s. haguessin estat disponibles (escenari 2), i fins i tot mancant la inversió suplementària en R+D, els satèl.lits llançats desde 1965 haurien conegut millores tecnològiques degut a l'efecte d'experiència i d'aprenentatge causant una baixada dels costos d'inversió.

Els autors conclouen reclassificant els tipus d'efectes que ells havien quantificat en el conjunt del que ells estimaven que eren els efectes dels programes de telecomunicacions de la NASA. Aquests van ser dividits en tres grups: (a) les economies d'inversió realitzades gràcies als t.b.t.s. sobre els diferents mercats d'aplicació; (b) la part atribuïble a la NASA sobre les economies d'inversió realitzades gràcies als desenvolupaments ulteriors de les t.b.t.s.; i (c) la part atribuïble a la NASA sobre el valor que representa per a la societat la satisfacció de necessitats únicament permesa per les telecomunicacions espacials.

En el seu article, M.Teubal i E.Steinmuller han quantificat una part de

(a), les economies realitzades sobre el primer mercat d'aplicació de les telecomunicacions espacials; per a ells, la quantificació sobre altres mercats és difícil, doncs les t.b.t.s. han hagut d'ésser adaptades i millorades per ser-hi aplicades. En tot allò que fa referència els punts (b) i (c), els autors consideren l'avaluació encara més problemàtica. Per (b), el problema exposat anteriorment s'agreuja ja que els desenvolupaments anteriors dels t.b.t.s. han sigut realitzats per una multitud d'actors en nombrosos mercats, i que el ritme d'aquests desenvolupaments ha estat fortament unit al de nombroses tecnologies espacials alternatives. Per (c), segons els autors, són necessàries noves eines d'avaluació en la línia d'una teoria de necessitats.

La metodologia d'avaluació adoptada per M.Teubal i E.Steinmuller destaca tres tipus de problemes. Els primers són de tipus pràctic. Es tracta des d'un començament de determinar si les tecnologies desenvolupades per l'organització espacial estudiada poden ser considerades com tecnologies de base, si han estat desenvolupades únicament o bé de manera determinant per a l'organització espacial, i estimar el període d'avaluació a mesurar. Per una altra banda, fa falta tenir accés a un cert nombre de dades puntuals com són els costos de inversió, la vida dels materials, la quantitat de circuits instal·lats i en servei, ...

El segon aspecte per tractar és la natura dels mercats on aquest mètode pot aplicar-se amb rigor. Fa falta que existeixi una o més tecnologies alternatives per dur a terme el mateix tipus de funció, o proveir el mateix tipus de servei, per tal de poder establir una comparació. Si per el cas del telèfon i de la televisió això no és cap problema, les aplicacions de les telecomunicacions espacials per a la videoconferència, la marcació naviera o les telecomunicacions entre mòbils tenen des d'aquest punt de vista un tractament més complexe (per quedar-nos en el camp de les telecomunicacions). Cal també tenir en compte que el model no considera la diferència de qualitat de servei entre el cable i el satèl·lit i la seva evolució, ja que es basa en quantitat de circuits. Aquí també, si bé el raonament pot ser justificat en el cas del telèfon, serà potser més discutible en el cas d'altres aplicacions on el mateix tipus de serveis es portat a terme per varies tecnologies alternatives, però amb diferències de qualitat i/o d'èxits més remarcables (transferència de dades, navegació, ...).

Des d'un punt de vista econòmic, ens podem interrogar sobre la significació del resultat final obtingut. Les economies de costos d'inversió, són a nivell d'usuari final per les baixar les tarifes, aquest enfocament promou una altra qüestió important. Efectivament se'ns presenta un descens del cost d'inversió dins la infraestructura espacial en relació a les infraestructures terrestres com un avantatge, però els costos corresponen també a les quantitats dedicades als fabricants de satèl.lits i als seus proveïdors, que constitueixen en certa manera un impacte dels programes espacials, explicat en termes d'activitat creada. De fet estem davant dels problemes de la de la homogeneïtat i de l'adició dels diferents tipus d'efectes econòmics.

Des del punt de vista de la incorporació al paradigma standard, aquest enfocament s'exposa més o menys a les mateixes observacions que la tècnica de l'excedent del consumidor: el "producte" sobre el que es fa l'avaluació (tecnologia de satèl.lit de comunicacions) està perfectament definit, i tots els tipus d'externalitat mencionades anteriorment no són considerades. Encara que el cost del programa espacial i dels primers desenvolupaments de la t.b.t.s. no es calcula i no s'entra en l'anàlisi, és sempre l'òptica entrada-sortida de la "caixa negra" el que es té en compte, amb les sortides expressades sota la forma econòmica de costos per a la posta en pràctica d'infraestructura de comunicació. Un altre punt a resaltar es que l'evolució de les tecnologies sols es mira des d'una perspectiva; i la interacció entre les tecnologies espacials i les tecnologies de cable submarí, és a dir la influència d'un sobre el ritme i l'orientació de desenvolupament de l'altre no es té en compte explícitament.

El mètode de l'excedent mínim

B.E.T.A,(1991) ha proposat un mètode inspirat tant en elements metodològics de l'enfocament de M.Teubal i E.Steinmuller, com en la teoria de l'excedent del consumidor. Aquesta teoria es basa en : a) simplificar al màxim la recollida de dades i el procés de calcul per arribar a una estimació mínima de l'excedent econòmic general degut a la utilització dels satèl.lits; b) integrar al menys d'una manera simplificada l'evolució de les tecnologies; c) intentar

tenir en compte la influència d'una agència en el començament de tecnologies evolutives (pendrem l'exemple d'ESA).

Les hipòtesis de partida són les següents. Estem davant d'una tecnologia de satèl·lit de base que ha estat desenvolupada a través o sota la impulsió d'una agència espacial. Aquesta tecnologia ha anat coneixent evolucions, però és possible avaluar a grans trets, al menys per a les primeres evolucions, la part de la tecnologia de base encara "present" dins aquestes evolucions (per exemple en forma de percentatges). Per una altra banda, existeix una família de tecnologies alternatives a les tecnologies espacials, que poden igualment evolucionar. Un organisme compra (o lloga) tots els anys capacitats de comunicacions sobre satèl·lits o sobre altres mitjans tecnològics. La finalitat, és llavors, estimar l'excedent econòmic relacionat amb la utilització dels satèl·lits, tot això separant l'avaluació en dues etapes: primerament l'avaluació de l'excedent relacionat amb la compra de capacitat sobre el satèl·lit amb tecnologia de base en relació a la millor tecnologia alternativa disponible, i seguidament l'excedent relacionat a la utilització de les evolucions dels satèl·lits en relació al satèl·lit amb tecnologia de base; tot seguit els dos excedents es sumen.

L'estimació de l'excedent necessitarà una sola hipòtesi: l'any "t", l'organisme comprador comprarà al menys la mateixa quantitat que en l'any "t-1" si el preu es queda al nivell observat en "t-1". L'excedent mínim en qüestió correspon a una estricta economia de cost, tal com mostra la figura 5.7. En efecte, aquesta hipòtesi significa que a l'any "t", la corba de demanda passa pel punt A i pel punt B o un punt a la dreta del punt B, és a dir, els punts (demanda -preu) a "t", i (demanda-preu) a "t-1". Sigui quina sigui la forma d'aquesta corba de demanda, l'excedent econòmic serà com a mínim equivalent a la superfície ombrejada, sent l'àrea $(P_{t-1} - P_t) * Q_{t-1}$.

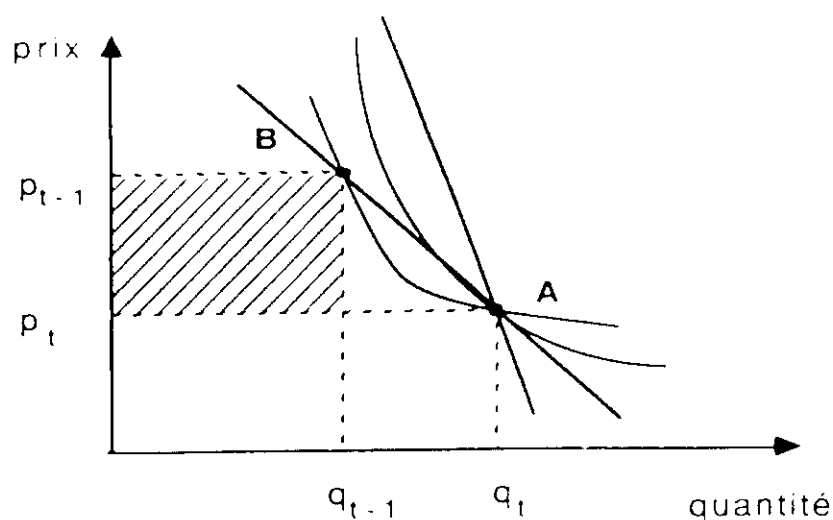


Figura 5.7- Hipòtesi de l'excedent mínim i formes diferents de corbes de demanda.

Repreguem aquest model d'una manera més formal. éssent:

- T_{ase} : la tecnologia de base desenvolupada per AEE.
- T_{ase}^{evolj} : les evolucions de les tecnologies de base ($j = 1, \dots, m$).
- T_{alt} : la tecnologia alternativa a l'espacial.

Es pren com hipòtesi que les tecnologies espacial permeten produir capacitats a un cost descendent i a mesurar de les seves diferents evolucions.

Considerem per exemple que la influència de la tecnologia de base AEE, dins les seves evolucions ulteriors, és:

- dins T_{ase} evol 1: 50%
- dins T_{ase} evol 2: 25%
- dins T_{ase} evol 3: 10%
- dins T_{ase} evol i: 0% ($i > 3$)

Ara representem sobre l'esquema de la figura 5.8 els punts d'equilibri entre l'oferta i la demanda que han estat observats successivament en el temps, associats a les tecnologies sobre les que l'oferta s'ha basat. Per

simplificar, s'ha considerat que:

- | | |
|---------|-----------------------------------|
| A l'any | 1. T_{alt} es utilitzat. |
| " " | 2. T_{ase} " " " |
| " " | 3. T_{ase} evol 1 és utilitzat. |
| " " | 4. T_{ase} evol 2 " " " |
| " " | 5. T_{ase} evol 3 " " " |
| " " | 6. T_{ase} evol 4 " " " |

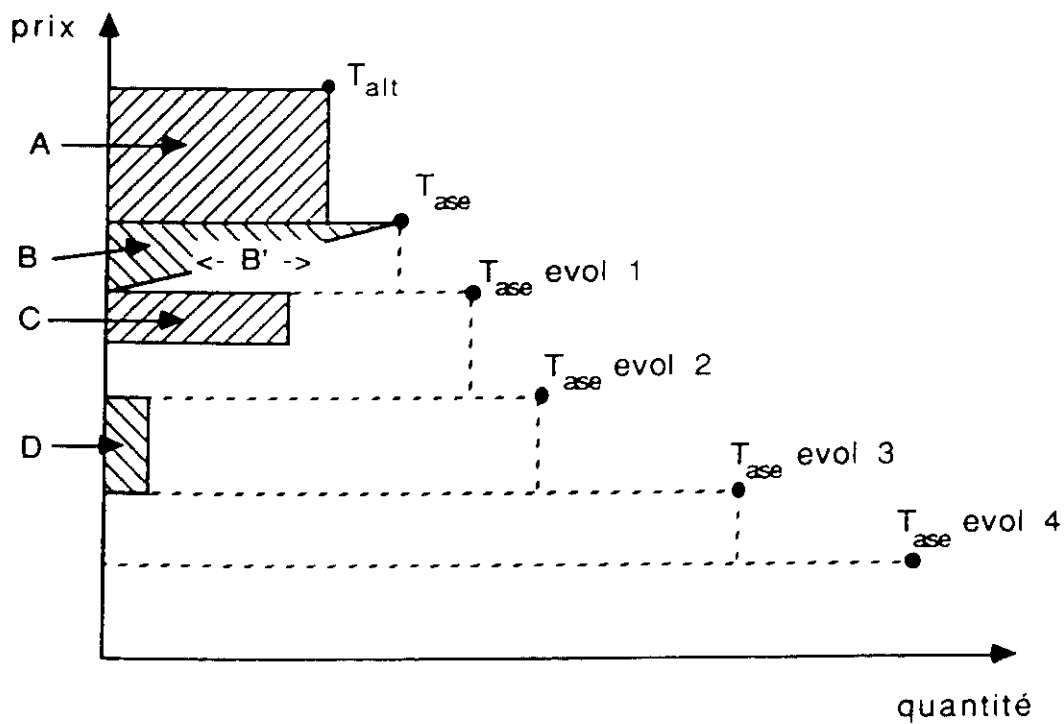


Figura 5.8 - Càlcul de l'excés mínim.

L'excés es calcula a partir del segon any, data de la introducció de les tecnologies espacials. En aquest segon any, l'excés serà igual a la superfície A. En efecte, segons la hipòtesi anomenada anteriorment, l'organisme comprador hauria comprat durant l'any 2 al menys la mateixa quantitat que a l'any 1 si el preu hagués estat el mateix que a l'any 1. Llavors, s'hi ha realitzat una economia igual al producte: quantitat comprada a l'any 1 x diferència de preu entre T_{ase} i T_{alt} .

En el tercer any, l'excedent mínim es calcula en dues etapes. En la hipòtesi on la única tecnologia espacial disponible hauria sigut T_{ase} , ens trobarem en la mateixa situació que a l'any 2: el comprador hauria estat disposat a comprar al menys la mateixa quantitat que a l'any 1, d'aquí obtenim un excedent igual a la superfície A. En la segona etapa, ja que existeix una evolució de la tecnologia de base de l'AEE, l'excedent generat per T_{ase} evol 1 en relació a T_{ase} és igual, segons la mateixa hipòtesi sobre la demanda, a la superfície B'. O T_{ase} evol 1 està basada en 50% sobre T_{ase} , ja que sols el 50% d'aquest excedent ha d'èsser atribuït a l'AEE, sent la superfície B. L'estimació mínima de l'excedent del tercer any és, per tant igual a la suma de les superfícies A i B.

Per al quart any, l'aplicació per recurrència del mateix raonament ens porta a un excedent igual a $A + B + C$. En efecte al quart any la tecnologia AEE (T_{ase}) hauria permès, en relació a la tecnologia alternativa (T_{alt}), un excedent igual a A; la primera evolució (T_{ase} evol 1) hauria permès, en relació a la tecnologia AEE (T_{ase}), un excedent "suplementari" igual a B; la segona evolució (T_{ase} evol 2) ha permès, en relació a la primera evolució (T_{ase} evol 1), un excedent "suplementari" igual a C.

Al cinquè any, la introducció de T_{ase} evol 3, segons el mateix raonament, crea un excedent equivalent a les superfícies $A + B + C + D$.

Aquest petit model pot ser enriquit si es fa intervenir alguns paràmetres suplementaris.

En primer lloc, es pot considerar no sols una tecnologia alternativa a les tecnologies espacials i sempre "dominada" per aquestes, però sí un conjunt de les tecnologies alternatives en les que el cost decreix i a la mesura del temps, tal com havíem dit anteriorment al començament de la presentació d'aquest model (Figura 5.9).

Siguin T_i aquestes tecnologies ($i = 1, \dots, n$). Reprement l'exemple anterior, sabem que:

A l'any	1, T_1 és utilitzat	
"	"	2, T_{ase}
"	"	3, T_{ase} evol 1 és utilitzat (50% degut a T_{ase})
"	"	4, T_{ase} evol 2 " " (25% degut a T_{ase})
"	"	5, T_2 " " " "
"	"	6, T_{ase} evol 3 " " (10% degut a T_{ase})
"	"	7, T_{ase} evol 4 " " (0% degut a T_{ase})

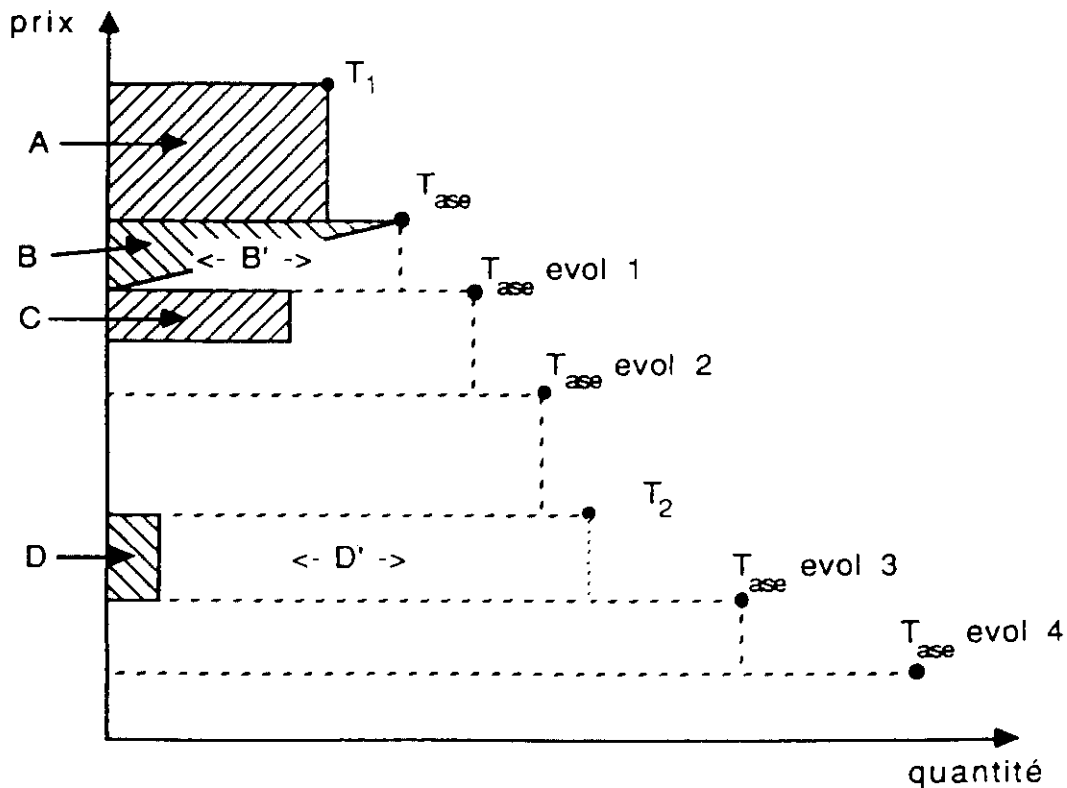


Figura 5.9- Excedent mínim i evolució de les tecnologies alternatives.

Els resultats dels quatre primers anys han estat identificats.

Segons el cinquè any, la introducció dins el nostre exemple d'una tecnologia alternativa a la espacial (T_2) no ocasiona excedent (entès en el sentit en el que cap excedent està relacionat amb els satèl.lits).

A l'any sisè, la introducció de T_{ase} evol 3 genera un excedent equivalent a la superfície D, del que sols el desè (és a dir D) es atribuïble a l'AE. En contrapartida, les superfícies A, B i C no es tenen més en compte, ja que la

tecnologia alternativa a la espacial ja no és T_1 sino T_2 .

Finalment l'excedent generat desde el setè any gracies a T_{ase} evol 4 no és atribuible a l'AEE, i per aquest any, l'excedent total es per tant igual a D.

Una segona sofisticació del model s'ha de introduir si es té en compte el fet que, com en el model de M.Teubal i E. Steinmueller, una tecnologia equivalent a la de l'AEE hauria sigut introduïda de totes maneres, amb un cert retard en el temps. Tot això ens vé a dir que, en relació al model de base, l'excedent generat durant els anys posteriors a aquells en els que es varen introduir evolucions de la tecnologia AEE, - evolucions en les que les tecnologies de base conservaven una influència (sent les T_{ase} evol i , $i > 3$) - ja no és sistemàticament igual a les superfícies $A + B + C + D$.

Si per exemple, sempre sobre la base de les dades del model de base, es considera l'any de introducció de T_{ase} vol 4 (any 6), de totes maneres una tecnologia equivalent a T_{ase} hauria estat portada a terme. Això significa que l'excedent generat gracies a T_{ase} en relació a T_{alt} (és a dir A) ja no s'ha de tenir en compte perquè s'hauria generat de totes maneres. En contrapartida, els excessos generats gracies a les evolucions successives de T_{ase} (fins T_{ase} evol 4) son completament atribuïbles a T_{ase} , simplement degut al fet del guany de temps realitzat gracies a l'AEE.

Conseqüentment a l'any 6, l'excedent serà igual a $B + C + D$. Segons el mateix principi, l'excedent de l'any 7 erà igual a $C + D$, el de l'any 8 a D i el de l'any 9 a 0. En efecte a l'any 9, sense l'AEE nosaltres ja estariem en presència d'una tecnologia equivalent a T_{ase} evol 3, última evolució per la que es pot atribuir un excedent a l'AEE.

Aquest procés, en aparença bastant complex, no necessita desde el punt de vista de l'avaluació practica, que:

-d'una banda s'estimi a partir de quina data, en absència d'AEE, una tecnologia equivalent a la de l'AEE hauria sigut desenvolupada (aquí uns quants especialistes podrien eventualment encara donar una resposta);

-d'altra banda formular la hipòtesi que les evolucions successives d'aquesta tecnologia equivalent haurien en cert moment arribat al mateix

ritme que les evolucions successives de la tecnologia AEE. Dit d'una altra manera, el progrés tecnològic hauria sigut idèntic en l'absència d'AEE, però amb cert retard en el temps.

Una tercera complicació està relacionada amb la concienciació - inclusió d'altres factors referits a la formació dels costos espacials (millora gestió de l'organització, extensió del número d'abonats, descens del preu dels inputs, ...). Es poden presentar dos casos.

En el primer cas, aquests factors intervenen independentment dels factors tecnològics (factor exògens). Això correspon a una baixada dels costos únicament deguda a altres factors diferents a les tecnologies satèl·lits sobre un o varios anys. Reprenent l'exemple, i considerant que entre els anys 3 i 5 en els que són introduïdes noves evolucions de les tecnologies espacials (T_{ase} evol 1 i T_{ase} evol 2), l'any 4 experimenta un descens dels preus acompanyat per un augment de la demanda únicament degut a altres factors diferents als de la tecnologia espacial (situació anomenada T_{ase} evol 1'). Per tant, sobre la figura següent:

A l'any	1, T_{alt} és utilitzat	
" "	2, T_{ase} "	"
" "	3, T_{ase} evol 1 és utilitzat	(50% degut a T_{ase})
" "	4, T_{ase} evol 1' "	"
" "	5, T_{ase} evol 2, "	(25% degut a T_{ase})
" "	6, T_{ase} evol 3, "	(10% degut a T_{ase})

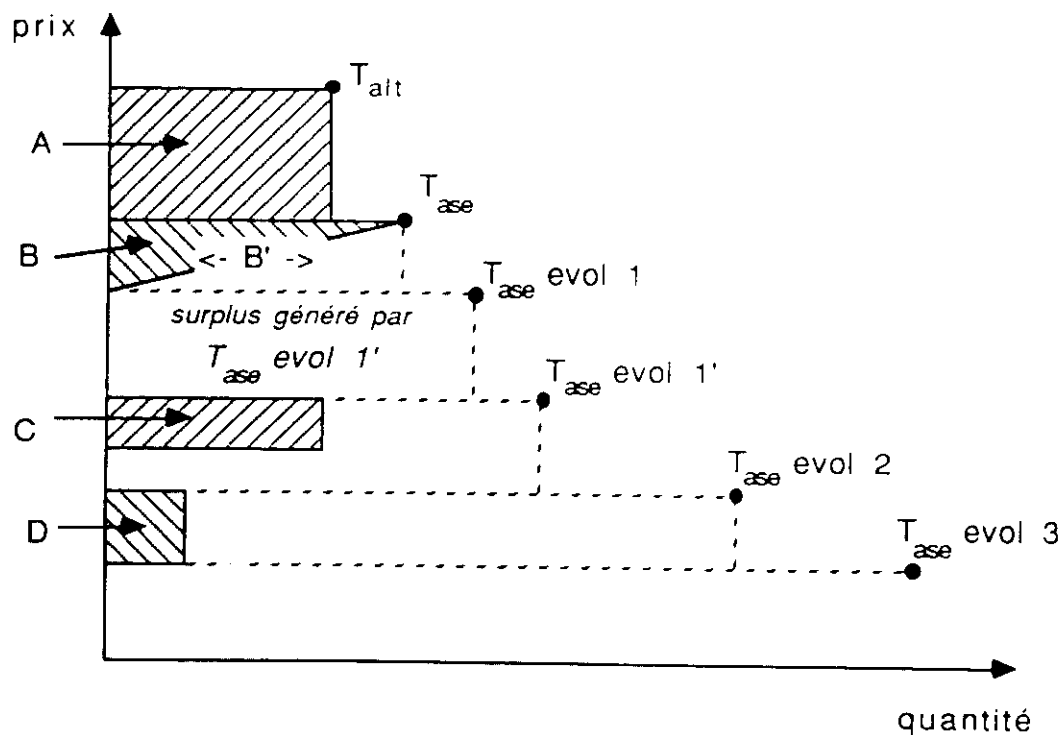


Figura 5.10- excedent mínim i factors exògens de descens de costos.

A l'any 4, l'excedent sera igual al de l'any 3, és a dir $A + B$. En efecte, l'excedent creat per T_{ase} evol 1' no és atribuïble a la tecnologia espacial. Es pot per tant estimar que ens trovem en una situació similar a l'explicada l'any 3.

A l'any 5, l'excedent és igual a $A + B + C$. En efecte, els descensos relacionats als altres factors i observats l'any 4 són una data a l'any 5, i beneficiarien a qualsevol tecnologia, espacial o alternativa. L'aument de l'excedent es calcula per tant en relació a aquesta situació de l'any 4.

En el segon cas, el descens dels costos relacionats a la tecnologia espacial es combina amb el descens dels costos relacionats amb altres factors. En aquest cas, es pot estimar quins són els percentatges respectius en el descens de costos generals de les dues causes particulars de descens dels costos, i repartir l'excedent entre espacial i altres factors d'aquests percentatges. Prenem aquí com hipòtesi que un descens dels costos "espacials" de 1% té el mateix efecte sobre la demanda que un descens dels

"altres factors" de costos de 1%. L'any següent, l'excedent serà calculat sobre la base de la situació de l'any anterior, és a dir que aquí també, el descens dels costos relacionats amb altres factors serà considerat com una dada.

Un dels avantatges d'aquest model és que no necessita més que unes dades mínimes: quantitat (de circuits, d'hores de transmissions satèl·lits, de transpondeurs, ...) comprada o llogada cada any i a quin preu per una aplicació espacial, data de introducció i caracterització de les tecnologies dels satèl·lits i particularment de la seva afiliació amb les tecnologies desenvolupades per AEE, influència d'aquestes tecnologies en el descens dels costos de lloguer i venda de capacitat de satèl·lits (serà per exemple possible per aquests dos tipus de dades, per natura subjectives, compondre i interrogar un panel d'experts sobre l'evolució de les tecnologies espacials). La hipòtesi sobre la demanda serà confirmada per una simple pregunta si/no, del tipus "si a l'any "t", el preu era el de l'any "t - 1", compraria vostè al menys la mateixa quantitat que a l'any "t - 1"?". Si la resposta és "sí", la hipòtesi es confirma (el que hauria de ser veritat en la majoria dels casos havent estat donades les necessitats creixents en mitjans de comunicacions). Sinó, caldrà trobar un o varios compradors en els que les compres compensen les no-compres de les persones que hagin contestat "no" a la pregunta anterior, de manera que globalment, és a dir considerant el conjunt dels compradors, la hipòtesi es confirmi.

Això significa en la pràctica que en lloc de preguntar sistemàticament a tots els compradors "A preu x, quan estariu disposat a comprar?" o "per una variació dels preus de x%, en quan canviaria la vostra demanda?" (preguntes sobre la base d'estimacions usuales de l'excedent), sols una estimació limitada serà efectuada, i únicament si existeix la necessitat. Prenguem l'exemple següent. 10 organismes són susceptibles de comprar o de llogar circuits.

La primera etapa de l'enquesta consisteix en demanar "si a l'any "t", el preu hagués estat el de l'any "t - 1", hagués vostè comprat al menys la mateixa quantitat que a l'any "t - 1?" a tots aquests organismes, per cada un dels anys de l'horitzó d'avaluació. Per un any donat, les respostes obtingudes són:

- organisme 1: si, ampliament.
- " 2: si
- " 3: no
- " 4: si
- " 5: si
- " 6: no
- " 7: si
- " 8: si, ampliament
- " 9: si
- " 10: si

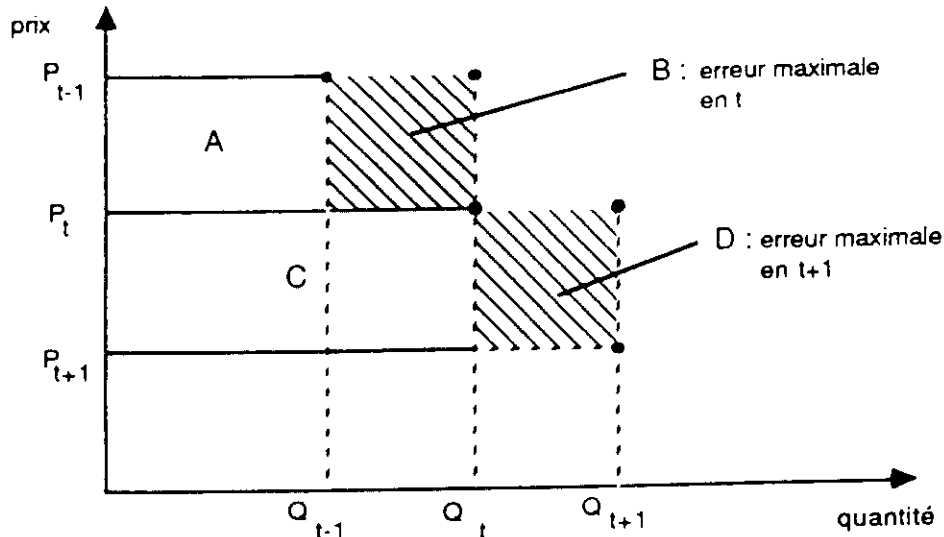
La segona etapa consisteix en interrogar de nou l'organisme 3 i 6 per saber en quina quantitat disminuirien a l'any "t" les seves compres en relació a les seves adquisicions a l'any "t - 1" si els preus haguéssin estat els mateixos. Les respostes són, per a 3: 6 unitats (\$, FF,...) i per a 6: 5 unitats.

La tercera etapa consisteix aleshores en preguntar una altra vegada als organismes que havien contestat afirmativament a la primera pregunta, per saber la quantitat que ells haguessin comprat de més a "t" en relació a "t - 1" si el preu hagués estat idèntic. No és necessari preguntar a tots els organismes, ni tampoc obtenir xifres de preus molt precises, ja que aquests excessos de compra compensen les disminucions de compra de 3 i 6, la hipòtesi del model es confirma. Es tracta llavors d'interrogar en primer lloc als organismes susceptibles d'haver augmentat de totes maneres les seves compres, aquí l'organisme 1 i 8. Per exemple, si 1 respon "2,87 unitats" i 8 "sense dubte més d'una dotzena", la hipòtesi es confirma, ja que globalment $10 + 2,87 > 6 + 5$.

La primera crítica que es pot fer respecte aquest mètode és que comporta una estimació mínima de l'excedent generat per les tecnologies espacials, encara que de certa manera, aquest límit constitueix també un revès en el sentit en el que l'avaluador pot estar "segur" de l'existència d'aquest mínim d'efectes directes.

Una resposta possible a aquesta crítica seria la de provar d'avaluar el marge d'error de l'estimació realitzada. Aquesta operació és relativament

fàcil. Reprenem l'esquema de base de l'estimació de l'excedent (figura 5.11).



Per a les variacions de P i Q idèntiques, l'error màxim relatiu d'excedent calculat a "t" és superior al calculat a "t + 1". (relació $B/A > D/C$)

Figura 5.11- Estimació dels marges d'error del càlcul de l'excedent mínim.

Podem admetre que a l'any "t", si el preu proposat era el mateix que el de l'any "t-1", el comprador no demanaria una quantitat superior a la que realment demana a l'any "t" a preu de l'any "t". l'excedent és llavors com a màxim igual al producte (diferència de preu entre els anys "t" i "t - 1" x quantitat comprada en "t"), que era l'aproximació retinguda per E.Mansfield, tal com s'ha dit anteriorment. Estem per tant segurs que l'excedent està comprès entre l'excedent mínim estimat pel mètode exposat fins aquí, i excedent màxim. Per un any donat, el marge màxim d'error és llavors igual a la diferència entre aquestes duess estimacions (superfícies ombrejades de la figura 5.11), i dependent de l'amplada de les variacions dels preus i de la quantitat comprada d'un any sobre l'altra. El marge d'error relatiu (portat a l'excedent mínim) dependrà en suma del volumen de la demanda.

També és possible millorar d'una altra manera el model desde el punt de vista de la precisió de l'estimació, però amb el cost de tornar més pesat el procés de recollida de dades. Ademés de la pregunta "si a l'any "t", el preu fos

el de l'any "t - 1", compraria vostè al menys la mateixa quantitat que a l'any "t - 1?", caldria afegir una pregunta més profunda i que s'aproparia a les dels questionaris tradicionalment utilitzats en l'avaluació de l'excedent del consumidor. Es tractaria d'estimar en quina quantitat els organismes haurien augmentat o disminuït al mínim o màxim les seves compres a "t" en relació a "t - 1" si el preu hagués estat el mateix (el que resulta en la sistematització de tots els organismes la marxa presentada en el paràgraf anterior). No és necessitat imperiosa fer aquí una estimació exacta de les quantitats hipotètiques de demanda, però simplement estimar un límit mínim de les seves variacions en el cas d'un augment, i màxim en el cas d'un descens (segons el principi de minimització de l'excedent).

Sembla raonable pensar que globalment la hipòtesi de començament (corresponent a la primera pregunta evocada més a dalt) és acceptable. Reprenguem aleshores el nostre model considerant que la segona sèrie de preguntes ens ha dut al resultat següent:

- a l'any 2, si el preu hagués estat el proposat l'any 1, la demanda hauria sigut superior a la observada a l'any 1, i hauria sigut al menys igual a la demanda corresponent al punt Q_2P_1 de la Figura 5.12.

- a l'any 3, si el preu hagués estat el proposat l'any 2, la demanda hauria sigut superior a l'observada l'any 2, i hauria sigut al menys igual a la demanda corresponent al punt Q_3P_2 de la mateixa figura.

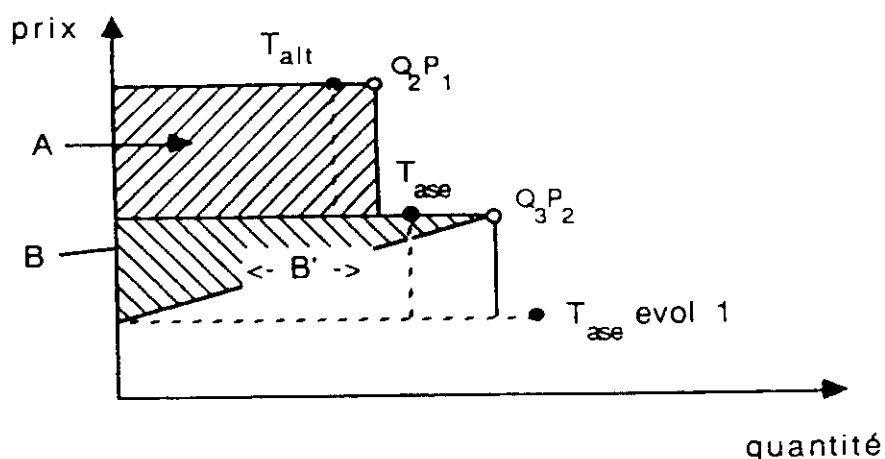


Figura 5.12- Millora de la precisió a l'estimació de l'excedent mínim.

Seguint el mateix procediment de càlcul que el utilitzat fins ara, es veu que l'excedent de l'any 2 seria igual a A, i el de l'any 3 igual a A + B. La diferència és que les economies de costos es realitzen en el present en relació a les quantitats corresponents als punts Q2P1 i Q3P2 en lloc de respectivament Talt i T_{ase}, d'aquí un excedent més alt i més "exacte".

Un segon problema, present igualment en el model de M.Teubal i E.Steinmuller, és que aquest model no té en compte d'una manera explícita les interaccions existents entre el desenvolupament de les tecnologies espacials i el desenvolupament de les tecnologies alternatives. De fet, si prenem la hipòtesi de la primera etapa de càlcul, segons la qual la tecnologia de base AEE és la única tecnologia espacial disponible en un moment donat, és possible que les tecnologies alternatives siguin espitxades amb tal d'ésser menys costoses que la tecnologia AEE, ja que aquelles són més costoses que les evolucions ulteriors de les tecnologies espacials; aquesta situació comportaria una disminució de l'excedent. De fet, aquesta deficiència pot igualment ser corregida en part mitjançant l'augment en major o menor grau una altra vegada, del volum de dades per introduir en el model.

Reprenquem una vegada més el model de base, però aquesta vegada tenint en compte els costos de les tecnologies alternatives, sent aquestes competitives o no en relació a les tecnologies espacials. L'any 4, veurem una tecnologia alternativa T₂, menys costosa que la tecnologia AEE, però més cara que la segona evolució de la tecnologia AEE. La comparació no es farà llavors entre l'evolució 2 i la tecnologia alternativa 1 (degut al descens de la tecnologia AEE seguint el raonament utilitzat fins ara), però entre l'evolució 2 i T₂. Obtindrem, conforme a l'esquema de la Figura 34:

L'any	1, T ₁ és utilitzada
"	2, T _{ase} ""
"	3, T _{ase} evol 1 és utilitzada (50% degut a T _{ase})
"	4, *T _{ase} evol 2 "" (25% degut a T _{ase}) *T ₂ Proposada pel mercat.
"	5, T _{ase} evol 3 és utilitzat (10% degut a T _{ase})

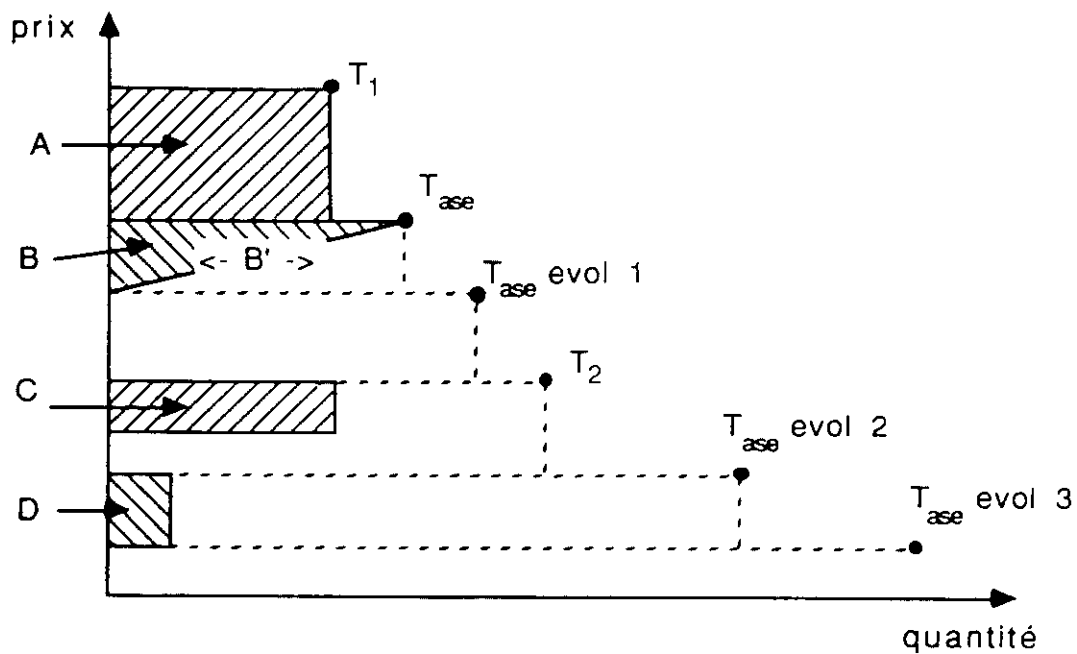


Figura 5.13- excedent mínim i presa en compte de tecnologies alternatives no òptimes.

Des del segon i tercer any, l'excedent és idèntic al que hem vist anteriorment. Des de l'any 4, dos noves tecnologies es proposen: una espacial ($T_{ase\ evol\ 2}$), òptima, i una alternativa (T_2) "dominada". L'excedent ha de ésser calculat en relació a la tecnologia alternativa T_2 i ja no T_1 , per tant és únicament igual a C. Pel mateix motiu el cinquè any és igual a C + D.

Aquest mètode més complicat necessita saber -ademés de dades precedents- l'evolució de les tecnologies alternatives proposades als organismes compradors, i no sols les que han sigut adoptades.

Des d'un punt de vista pràctic, aquest mètode exigeix la recollida d'una cert nombre de dades que en alguns casos podria ser difícilosa. Concretament, ens referim a les informacions relatives a la demanda i a la part atribuïble a l'AEE en les generacions successives de satèl.lits. I de la mateixa manera que les ACB portades al camp de l'espai per l'enfocament de M.Teubal i E.Steinmueller, totes les avantatges no es tenen en compte.

L'anàlisi de la pertinència d'aquest mètode al paradigma standard provoca més o menys les mateixes crítiques que les que es van fer a l'estudi de M.Teubal i E.Steinmuller, amb això present hom pot considerar que la parella input/output està aquí constituïda pel cost de desenvolupament dels satèl·lits i l'excedent del consumidor. Encara i així, l'evolució en el temps de les dos tecnologies examinades i els resultats de la seva interacció són integrats d'una manera rudimentària.

5.4.2.- Les "anàlisis de beneficis"

Aquests mètodes es proposen avaluar els efectes puntuals, a través de l'estimació de guanys o d'economies de costos per als agents econòmics, sense recórrer a un aparell teòric gaire sofisticat. Aquests mètodes es basen en les observacions sobre el terreny, directes o de segona mà, i en les apreciacions dels experts. A vegades es confonen amb ACB, tot i que aquest mètode (el dubte es si és un mètode) no utilitza la teoria de l'excedent del consumidor.

Hom ha realitzat nombroses aplicacions en l'àmbit espacial d'aquest tipus d'enfocament (més adient que mètode). Des d'un punt de vista metodològic, són sobre tot els procediments de recollida i agregació de dades que els diferencien; no entrarem aquí en el detall dels procediments propis de cada estudi. De la mateixa manera que en ACB, es poden distingir dos grans camps d'aplicació d'aquest enfocament: l'estudi de l'impacte econòmic dels canvis tecnològics del sector espacial o spinoff (efecte indirecte industrial per reprendre la nostra tipologia dels efectes dels programes espacials), centrat en la difusió de les innovacions, i la utilització de la infraestructura espacial en el quadre d'aplicacions com telecomunicacions i observació de la terra (efectes directes per a la societat). Ens falta espai per descriure tots aquest treballs, de totes maneres tractarem alguns d'ells que ens semblen més representatius.

Estudis sobre els canvis econòmics

Els estudis en aquest àmbit han estat relativament nombrosos, i es basen, igual que per les ACB sobre casos particulars. Tal com hem dit anteriorment, els estudis d'ordre macroeconòmics proposen alguns estudis de

casos. En tot allò que es referiex a (M.R.I., 1971,1988) per exemple, un estudi aprofundit d'alguns camps de recerca espacial era imprescindible per identificar els efectes econòmics dins dels canvis amb la finalitat d'il·lustrar els processos d'innovació i de difusió tecnològica en l'anàlisi per la funció de producció. Però els dos engranatges eren clara i analíticament diferents. És així que a costa d'una descripció de les relacions entre els programes de telecomunicacions de la NASA i del desenvolupament de les activitats comercials en aquest àmbit (simplement amb algunes informacions parcials sobre les xifres de vendes o de quantitat de persones implicades), (M.R.I., 1971) menciona molt breument una vintena de casos de transferència de tecnologies o de mètodes resultants d'aquests programes de la NASA. Igual que (M.R.I., 1971), els autors s'han dedicat a examinar l'impacte tecnològic dels programes espacials en el camp de la transferència de dades (codi de correcció d'errors i comprensió de dades) i dels estudis aeronàutics. L'essencial de les quantificacions és que es basen en canvi sobre els efectes d'aquestes darreres recerques, que surten poc del nostre quadre d'anàlisi.

Ens sembla interessant comentar aquí tres anàlisis, sigui pel ventall de casos coberts sigui per aspectes metodològics.

El primer d'aquests estudis, relativament recent, data de 1989 i ha estat fet per Chapman Research Group (Chapman i al. 1989). Aquest estudi porta 441 casos de transferència exposats per la revista Spinoff de la NAS, que cada any publica una relació de les transferències de tecnologies NASA. L'estudi a consistit en avaluar els augments de vendes i les economies de costos realitzades per les empreses gràcies a aquests canvis, a través d'entrevistes directes amb els responsables d'aquestes empreses. Els resultats als que ens condueixen aquests estudis són resumits en el Quadre 7. El total dels efectes es quasi 22 000 milions de \$; hom observa que les economies de costos són molt reduïdes en relació a les vendes, i que els principals beneficiaris d'aquestes transferències són els camps de transports (aeronàutica) i les aplicacions industrials en general. Sobre els 441 casos estudiats, 368 corresponen a vendes o reduccions de cost, de les que 109 no han pogut ser quantificades. A 67 casos, el producte o procés no haguès estat desenvolupat sense la transferència o fins i tot l'empresa que l'ha realitzada no haguès estat creada (el que equival a 5 100 milions de vendes i reduccions de costos). Els autors de la mateixa

manera han calculat que les taxes i impostos corresponent a aquestes efectes s'elevaven a 356 milions de \$. Finalment, en alguns casos, només s'ha pogut avaluar la xifra de venda total de l'empresa (tots els productes inclosos) que havent beneficiat la transferència ha pogut ésser avaluada (sigui un total de 12 000 milions de \$ no inclosos en els resultat de total de 22 000 milions).

Encara que la quantitat de casos estudiats sigui elevada, l'estudi no s'escapa de la crítica de no-representativitat de la mostra de transferències retingudes per a l'avaluació, en efecte, els autors reconeixen no haver fonamentat l'estudi sobre una selecció aleatòria ni sobre un càlcul estadístic, però sobre la disponibilitat de comptes de resultat, documentació sobre la transferència i contacte directe dins les empreses.

Per una altra banda, cal destacar que només els casos que han funcionat bé solen ser examinats, ja que la mostra ha estat extreta d'una font que explicava les transferències de tecnologies (la revista Spinoff de la NASA). Més o menys, per una banda hom pot també discutir el que és l'impacte del programa de valoració de la NASA que s'avalua i no el programa de la NASA com a tal, per una altra banda que tots els casos que han funcionat bé no són descrits per la revista Spinoff, i que per tant poden existir més casos "que han funcionat bé" dels que es creuen.

Catégories d'utilisateurs	Nombre de cas	Nombre de cas évalués	Effets (x 1 000 \$)		
			Ventes	Economies	Total
Communications/ Traitement de données	51	32	171 007	51 964	222 971
Energie	30	13	203 500	15 613	219 113
Industrie	170	107	5 767 649	67 837	5 835 486
Médecine	61	31	2 003 036	30 613	2 033 649
Produits de consommation	24	18	1 278 294	524	1 278 818
Sécurité Publique	27	16	347 888	555	348 443
Transport	40	18	9 887 865	116 623	10 004 488
Environnement	16	11	16 962	21 788	38 750
Divers	22	13	1 654 989	10 232	1 665 221
TOTAL	441	259	21 331 190	315 749	21 646 939

Quadre 5.1- Resultat de l'estudi de R.L. Capman i al(1989).

Dos precissions ja ressaltades pels autors confirmen si es necessària la pertanyença al paradigma estandard: per una banda, els efectes de les evolucions ulteriors de les tecnologies, les modificacions dels altres productes, i més globalment tots els tipus d'externalitat que havíem mencionat parlant d'ACB, no són explícitament tingudes en compte; per una altra banda, encara que es tracti d'aplicacions directes de tecnologies transferides de la NASA, les adaptacions i les combinacions entre les tecnologies fetes paral·lelament per les empreses i aquestes tecnologies no intervenen a cap model dins els càlculs.

Sempre relacionat amb el canvis del sector espacial, a finals dels anys 60 es va realitzar un estudi per H.H. Koelle amb la finalitat d'avaluar la utilitat de la recerca espacial per la RFA, sobre un pla econòmic, científic i sócio-polític (KOELLE H.H., 1971). Aquest estudi està encaminat a avaluar el interès que RFA havia tret del programa de la NASA. La utilitat està definida com la diferència entre dos valors de produccions netes, una abans i l'altra després de les transferències de tecnologia del projecte de la recerca espacial a la indústria. Ni el benefici que un subcontractant pot fer sobre un contracte NASA ni el cost dels programes de la NASA estan inclosos. La utilitat final està composta d'una utilitat paràsita del programa de la NASA i d'una altra utilitat, la qual respon a una activitat de recerca portada dins aquest país (veura la figura 5.14).

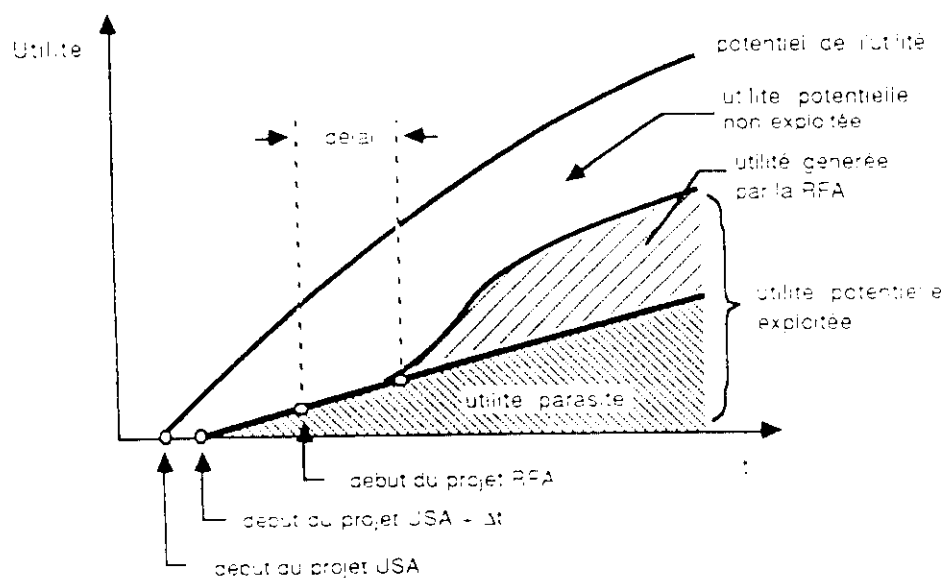


Figura 5.14- Esquema de quantificació de H:H. Koelle (1971).

El model també té en compte el temps que passa entre el moment en el que tenen lloc les despeses i el moment en el que surt la creació de la utilitat, i del fet que no és possible explotar tot el potencial ofert per l'avanç tecnològic.

La utilitat econòmica era xifrada per 9 sectors i 54 sub-sectors de l'economia alemana, per les anys 1960, 1965, 1970, 1975, 1980 i 1985. En total, l'autor estima que la utilitat "paràsita" del programa de la NASA tindrà en 1985 un límit inferior situat entre 15 i 20 mil·liards de DM. La utilitat total ha estat valorada en 27 000 milions de DM (la corba d'utilitat en relació al temps mostra una tendència creixent), en la que:

en milions de DM	
sector de la alimentació	3.331
Energia/Mines	2.103
Transport i comunicacions	4.557
Metalurgia	2.925
Electronica, Instrumentació, Optica	5.297
Química/Farmacía	3.835
Transformació Mat. 1eres.	1.280
Construcció	2.712
Serveis	1.541
TOTAL	27.561

En relació a d'altres anàlisis de beneficis, aquest es diferencia per l'ampli ventall cobert per l'avaluació, i pel procediment de recollida de dades. H. Koelle ha fet servir el mètode DELPHI posat en marxa per la RAND Corporation en els anys 1960. Es tracta d'un mètode de consulta a experts, que són demanats de donar la seva opinió sobre un cert nombre d'opcions o de subjectes. Molt esquemàticament, els resultats es registren sota forma de matriu (expert x subjecte), i els experts que hagin donat les apreciacions màximes i mínimes per subjecte són convidats a explicar el seu punt de vista a els altres experts. Es construeix una segona matriu, i el procés iteratiu continua fins que la matriu és estable. La contrapartida evident de la riquesa d'anàlisi permessa per aquest mètode és la complexitat i la duració de la seva posta en pràctica, i la possibilitat de reunir experts realment competents en

tots el subjectes.

Senyalem que per avaluar la utilitat científica i sócio-econòmica, H. Koelle demana als experts que expliquin la seva opinió respecte el valor relatiu d'aquest dos tipus d'utilitat en relació a la utilitat econòmica valorada tal com ha estat indicat anteriorment. El total de la utilitat era estimar la mateixa com si fós com a mínim igual al doble de la utilitat econòmica.

Utilització de la infraestructura espacial

En l'estudi realitzat per EUROSPACE que ja hem mencionat a propòsit de l'anàlisi input/output, s'ha dedicat un fascicle als "reptes culturals industrials i socials de la comunicació per satèl·lit per l'Europa" (EUROSPACE, 1985). Aquest estudi essencialment descriptiu i previsor, presentava un interès particular en la mesura en la que retenia una visió bastant àmplia de l'impacte dels futurs programes espacials europeus de telecomunicació realitzats a l'època. En efecte, degut als mercats creats a nivell dels llançaments dels satèl·lits, estacions, antenes de recepció i receptors de televisió adaptats a la recepció per cable i més tard de la TVHD -televisió d'alta definició- (avaluats en termes de mercats potencials), sobre tot sobre l'activitat econòmica de les cadenes en sí mateixes (relacionat per exemple a la localització de decodificadors en el cas de cadenes de pagament), l'estudi il·lumina diferents aspectes de l'impacte dels programes espacials sobre altres tipus d'activitat. La principal entre elles és relatiu al impacte de l'explotació dels satèl·lits sobre la indústria Europea dels programes. Paral·lèlament a una anàlisi qualitativa d'aquest impacte, i de les potencialitats creades per una harmonització europea, l'estudi presenta una estimació a grans trets en termes de mercat d'una banda i de creació de treball d'una altra, sobre la base de treballs precedents del BIPE i de la Comissió de Brusel·les.

El primer raonament es el següent. Una cadena ha d'emetre una certa quantitat d'hores per dia, durant les que difondrà un cert volum de programes de ficció, de les que una part hauran de ser produïdes pels països europeus. Al multiplicar el cost mig de creació en el moment de l'avaluació pel volum de noves necessitats de programes de ficció, s'obté el mercat creat per la nova

cadena de televisió. L'estudi relata una aplicació per la "Commission Européenne" d'aquest principi simple sobre el total de cadenes examinades el 1990 (mercat total de 10 hores per dia i per cadena, és a dir 1.500.000 hores per any, de les que 500.000 hores de ficcions - sobre les que 125.000 hores a realitzar en Europa, 475.000 hores restants corresponen als programes de ficció d'origen no europeu o redifusions - a un cost de 2 milions de FF per hora, és a dir un mercat de 125.000×2 milions de FF = 250 000 milions de FF per any, és a dir encara 200 milions de dollars per 10 anys pel total de cadenes per satèl·lit i mitjans clàssics).

Una altra dimensió de la creació és la basada en els llocs de treball creats. El càlcul es basa sobre l'estimació de la xifra de vendes precedent i sobre un estudi de l'Home Office Britàniques, indicant que 11 500 llocs de treball culturals van ser creades, de les quals un terç són permanents, com a contrapartida dels 150 milions de dòlars d'inversió en la producció de programes suplementaris. En situem, doncs, auna quantitat de llocs de treball anual compresa entre 123 000 ($(1\ 600 \text{ milions de } \$/150 \text{ milions de } \$) * 11\ 500$ llocs de treball) i 207 000 ($(2\ 700 \text{ milions de } \$/150\$) * 11\ 500$ llocs de treball). Aquí es tracta únicament d'un efecte mecànic quantitatiu, i no i ha dubte que els efectes d'ordre més qualitatiu juntament amb el millorament de la producció, la racionalització de la producció o el perfeccionament dels mitjans de producció tenen un lloc preponderant.

Una altra categoria d'efectes, esmentada breument per l'estudi, està unida a les utilitzacions noves d'una anomenada cadena de la informació i de la cultura (banc de dades, videotext, tele-educació, treball a domicili, o telecompria). En definitiva, l'estudi evoca igualment el retorn dels impostos induïts pel conjunt d'activitats econòmiques generada per la situació i explotació dels satèl·lits de telecomunicacions (venda, fiscalitat indirecte, fiscalitat d'empreses).

Una limitació resideix a la validesa i la precisió dels dos tipus de dades sobre les quals es basa el càlcul, és a dir, les previsions de mercat dels satèl·lits i de les TV d'una banda, i d'alta banda, les que permeten calcular l'impacte propiament dit (necessitats en hores de programa, part dels programes d'origen europeu, el lligam entre el nombre d'hores i el nombre de noves

col·locacions...). Així, les previsions per 1990 quant als mercats de satèl·lits, efectuades entre 1980 i 1984, van ésser comprovades d'una manera molt aproximativa, ja que les dades del segon tipus definit provenien d'estudis passats d'origen molt divers (BIPE, Commission Eropéenne, Home Office,...) i de les quals no se sap amb precisió si eren realment compatibles amb el tipus de càlcul utilitzat a l'estudi (els resultats eran més aviat dels ordres de grandària, i en aquest sentit les aproximacions de càlcul utilitzades podrien ser justificades).

En el terreny de les comunicacions, una gran part dels altres treballs realitzats es refereixen als lligams entre les telecomunicacions i els transports, entenent aquest últims no només com un sector de l'economia, sinó també com a part integrant de l'activitat de totes les branques de l'economia. Podem distingir esquemàticament dos grans famílies d'efectes: una millor eficàcia dels transports i la substitució de les telecomunicacions. Un indicador utilitzat molt sovint per avaluar aquests efectes és l'economia d'energia (en particular del petroli), però com es veurà a continuació, són utilitzats també d'altres elements de quantificació.

límits de l'anàlisi de beneficis i problemàtica de la funció de producció

Fora dels problemes particulars de certes anàlisis que hem comentat aquí, la principal crítica que pot fer-se a aquest tipus d'enfocament és el fet de no portar els casos senyals, que no són necessàriament representatius del conjunt d'efectes d'un programa espacial, així com els límits de la natura similar dels efectes avaluats. Les temptatives per passar aquest límit són a la vegada realitzades per la via de l'explotació, però les dificultats estan aleshores a l'escollir les mostres representatives i l'aplicació de tècniques d'extrapolació, de les quals els exemples testimonien l'anàlisi de la metodologia.

Però cal assenyalar també altres problemes com ara la dificultat per aïllar la influència del programa espacial respecte a d'altres fonts de progrés tècnic (cas de les transferències de tecnologia o de les millores de les previsions meteorològiques) o el triar indicadors per mesurar els efectes intangibles (cap de la salvaguarda de la vida humana o de les transferències

de coneixements més “difosos”). En realitat (i aquesta observació és també vàlida pel que fa a l'únic model estàndard) les observacions remarques d'ordre general fetes a propòsit de l'ACB són també vàlides aquí, a excepció de les relatives a la teoria de l'excedent propiament dit, fins i tot si l'anàlisi permet una major suplència a la quantificació. Remarquem també, que els costos només es tenen en compte de tant en tant en aquest tipus d'anàlisi.

5.4.3.-La comptabilització de patents i llicències

És una vegada més els Estats Units on els primers estudis sobre l'utilització de patents i la concessió de llicències concedides per la NASA han estat portats a terme. Però més recentment un estudi més ambiciós s'ha realitzat a Alemanya per un equip de Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI) de Karlsruhe.

Al quadre de les estadístiques efectuades als Estats Units, tres tipus de qualificació han estat realitzades: sobre el termini entre la recerca efectuada als contractes i la transferència; sobre la concessió de llicències i patents NASA i sobre la utilització de patents NASA cedides a la indústria.

Pel que fa al primer punt, estadístiques relativament antigues indiquen un termini mig de dos anys entre el contracte NASA i les invencions o descobriments (en el sentit més general realitzades entre les empreses contractants.

D'altres estadístiques posen en evidència un termini de cinc anys entre l'atribució d'un contracte per la NASA i la comercialització d'un producte derivat. A propòsit d'aquestes llicències, una altra comptabilització feta durant el període 1959-1979 fou de 3 512 patents dipositades per la NASA sobre invencions realitzades pels seus treballadors o pels seus contractants, 218 van ser l'objecte de concessió de llicències. El nombre d'aquestes llicències s'elevava a 523 (502 exclusives i 21 no exclusives, de les quals 88 van donar lloc a la comercialització de 54 nous productes en total. Si contrastem el nombre de llicències NASA que van ser comercialitzats, el nombre total de llicències permesos per NASA, obtenim un percentatge de 1,5 % (54/3512), que és més

significatiu si contrastem el nombre de llicències que van donar lloc a la comercialització de productes amb les llicències que intervenen a la indústria, obtenim la xifra molt superior de 27 % (54/197). L'anàlisi per sectors industrials no revelava, segons l'autor, cap tendència molt significativa. Justament podríem mencionar el fet que la part de la indústria de la instrumentació al total de patents sobre la que una llicència havia estat concedida era del 29 %, molt superior a la part dels contractes NASA depositats per aquesta indústria i que per sectors de la química i dels equips industrials elèctrics, l'èxit comercial dels productes venuts sota llicències NASA era molt important.

La NASA va realitzar una altra enquesta sobre els títols cedits que es va fer pel període 1960-1975. Aquesta mostrava que sobre els 860 títols cedits, 179 havien donat lloc a una comercialització de productes, amb una taxa de comercialització del 20,8 % l'anàlisi havia estat igualment dirigida cap a la indústria. Com per el cas de les llicències concedides per la NASA, els sectors de la instrumentació i d'equips industrials elèctrics són els que tenien el màxim de títols de la NASA adquirits; en general, les taxes de comercialització dels diferents sectors rondava el 20 %.

Fora dels límits inherents a la comptabilització de patents, es nota que les seves citacions provenen essencialment dels informes realitzats per l'enregistrament de l'acció de serveis especialitzats i no de l'autor de la patent. Això significa que els agents que presenten les patents no tenen suficients coneixements dels treballs patentats efectuats en la activitat espacial, i en conseqüència no poden sempre parlar de "spin-off" amb proximitat tecnològica. Podem també remarcar que els casos explicats no corresponen necessàriament a veritables "spin-off" en la mesura que s'hi ha mesura econòmica d'aquesta importància, tot i que més aviat actuen amb una crítica d'ordre extern que porta a l'adequació de la mesura adoptada. D'altra banda, els autors han procedit a una estimació sumativa de les potencialitats comercials dels casos de "spin-off" que havien comptat que conclou amb una proporció de casos que tenen un potencial econòmic mitjà, un 27 % amb un potencial econòmic elevat, i un 28 % de potencial feble.

S'ha de dir que no totes les invencions són patents (sense parlar de les que no són patentables) però hi ha altres mitjans de protecció d'una invenció, també perfectament codificables (moltes vegades es prefereixen) o, fins i tot els efectes dels senyals que condueixen a multiplicar les patents per enmascarar la natura real de la invenció (aquestes crítiques porten més al dipòsit de patents per part d'empreses que no perpar de la NASA). D'altra banda, aquesta avaluació no té en compte el valor de les patents, la seva novetat, la seva importància respecte al camp tècnic que revelen, els guanys que permeten realitzar, la posició estratègica que conferixen a les empreses. Quant a la pertinència de la problemàtica funció de producció, està molt clara, al fet que les patents són els outputs de la recerca, o de la R+D, i que es referixen a una tecnologia completament formalitzada.

5.4.4 El mètode del ratio costos/perdues

Aquest mètode és utilitzat a les situacions on un programa suministra als agents econòmics un bé públic permetent-los-hi la prevenció contra riscos naturals com per exemple, la informació provisional meteorològica. Es tracta de comparar una pèrdua anticipada, (funció de la probabilitat de tenir condicions meteorològiques desfavorables) amb el cost necessari per prevenir-se dels riscos de les intempèries. L'utilitat econòmica d'un servei d'informació com aquest, dependrà llavors de la freqüència de l'aparició de situacions amb risc, es crea una situació on un decisor ha d'escollir si ha de protegir o no els seus actius en front una incertesa com representen. Sent P la probabilitat de tenir condicions meteorològiques desfavorables; C el cost de les mesures de protecció; i L les pèrdues si s'ha deixat de banda alguna mesura de protecció (amb $0 < C < L$). La funció del decisor correspon a la minimització de les despeses totals anticipades; el criteri de decissió es resumeix:

El valor de la informació meteorològica és llavors determinat a partir del següent raonament. El cost total que ha de suportar el decisor és estimat en funció de dos distribucions de probabilitats condicionals; la primera reflecteix la comparació entre les previsions meteorològiques passades i les condicions que realment van estar observades; la segona la comparació entre previsions que ja haurien estat fonamentades sobre observacions de l'estat de la meteorologia (és a dir, sense el sistema de previsió meteorològiques) i les

condicions que realment van estar observades. Els guanys haguts pel decisor són donats per l'adició de l'economia, realitzada gràcies a la utilització del model (situació amb model i previsió respecte a la situació sense amb previsió) i de l'economia realitzada gràcies a la utilització de les previsions (situació amb model i presició respecte a la situació amb model sense previsió). El model es va estendre per integrar situacions on el decisor ha de triar de manera regular, fins i tot el cas on hi hagi diversos nivells de protecció i de risc.

6.-UN APROPAMENT "MIXT": L'ENFOCAMENT MICROECONOMIC DE B.E.T.A.

Fins aquí hem classificat els mètodes utilitzats per a avaluar l'impacte econòmic dels programes espacials en dues grans famílies, molt diferents, segons si enfatitzem la problemàtica de la funció de producció o bé la creació de recursos. Aquest exercici comporta necessàriament una part d'arbitrarietat, en la qual, sens dubte, certs elements d'aquestes metodologies podrien ser interpretats dins del marc de les dues problemàtiques.

A continuació veurem l'enfocament del centre B.E.T.A.. De fet, tal com veurem en aquest capítol, aquest apropament fa una forta combinació dels elements metodològics que s'han utilitzat en aquestes dues problemàtiques, la qual cosa explica el qualificatiu d'apropament mixt que nosaltres li hem atribuït.

6.1.- PRESENTACIÓ DE L'ENFOCAMENT DE B.E.T.A. I LA SEVA METODOLOGIA

La metodologia d'avaluació proposta per B.E.T.A. es proposa avaluar els efectes econòmics indirectes dels programes espacials, és a dir, aquells que inicialment no estaven previstos dins del marc d'objectius dels programes en qüestió (al contrari dels efectes directes el quals, tal com hem vist, corresponen a la realització d'uns objectius, tot materialitzant-se per l'activitat econòmica que s'ha generat en els contractants i llurs subcontractants de segona mà, o bé, per la utilització de serveis de telecomunicacions o d'observació de la terra subministrats gràcies a la infraestructura espacial). Per a ésser més exactes, s'estudien els efectes indirectes industrials. Aquesta metodologia s'ha aplicat per a avaluar els efectes indirectes dels programes de l'Agència Espacial Europea, a nivell europeu (B.E.T.A., 1980, 1988), canadenc (B.E.T.A./C.E.T.A.I., 1990) i danès (B.E.T.A.)

El mètode d'avaluació dels efectes indirectes que proposa B.E.T.A. dona privilegis per a un apropament microeconòmic del fenomen. Es tracta d'identificar i avaluar els efectes econòmics per a donar compte del procés de

creació de riquesa engendrat per un programa de R+D. De fet, aquests efectes econòmics consisteixen en canvis qualitatius i quantitius, que són susceptibles d'afectar àmpliament les empreses (un augment en els coneixements científics i tècnics, un procés d'aprenentatge, innovacions de productes i de procediments, etc...). Es la multitud de tots aquests efectes en cada empresa implicada directament amb el programa de R+D, qui representa la informació cercada.

Aquest apropament se centra en el procés d'innovació tot neixent en les empreses contractants i després es propaga en l'economia, seguint diferents canals. Però B.E.T.A. només estudia aquest procés d'innovació en la seva fase inicial, és a dir, en empreses que estan directament implicades en l'activitat de R+D, i que hi troba la seva primera concretització econòmica. L'avaluació de B.E.T.A. no permet saber amb exactitud què passa fora del cercle de les empreses contractants; el procés de difusió global del teixit industrial que es pot efectuar amb el temps per mitjà de traspassos externs en les tecnologies, d'habilitats, d'acords de col.laboració entre empreses, etc. Per tant, l'estudi es limita exclusivament als contractants de l'Agència, i en concret al conjunt dels efectes econòmics indirectes generats per aquests últims després de llurs treballs per l'Agència, i només proposa una avaluació parcial del fenomen de creació de la riquesa global. En conseqüència, el resultat que s'obté constitueix una mesura significativa i mínima que tendeix a demostrar l'existència d'un fenomen i no pas a proporcionar una mesura global.

El següent pas empíric consisteix en verificar de la manera més exhaustiva i directa a través d'entrevistes amb les empreses implicades en el programa, el conjunt dels efectes indirectes que resulta dels programes i identificar les diferents formes que poden adoptar. Això permet avaluar econòmicament els casos "concretats" o en vies de concretar-se. Inevitablement, un cert nombre d'informacions referents a aquests fenòmens s'escapen d'aquest tipus d'avaluació i que més que una mesura exhaustiva, representa la prova tangible de l'existència d'un procés d'innovacions que s'han produït.

La tècnica d'avaluació integral, alhora, elements retrospectius i prospectius a curt termini, tot lligant les despeses que ha tingut l'organisme

públic durant un cert període amb llurs efectes dins d'aquest mateix període incloent l'avaluació en un futur pròxim.

6.1.1.- Tipologia dels Efectes que s'han Considerat

Les característiques dels efectes indirectes de les despeses d'AEE, segons l'apropament de B.E.T.A., es basen en el marc analític elaborat de J. Schumpeter. Aquest autor explica que la introducció de noves combinacions econòmiques es pot traduir a quatre nivells d'activitats diferents en les empreses: els productes, les tècniques de producció i de venda, el mercat pel que fa a l'organització i els mètodes. Nosaltres proposem una lectura complementària dels efectes indirectes i això introdueix una distinció entre elements materials (o comercials, és a dir, que són l'objecte d'un mercat) i immaterials (o no-comercials). La primera categoria correspon a la creació o al millorament dels productes, dels serveis o de llicències en les tecnologies. La segona, més difícil de definir en termes monetaris, representa les diferents facetes d'inversió immaterial en una empresa. Es refereix als efectes que es manifesten en la reducció dels costos, en els mètodes o en la capacitat o expertesat en la producció, en la reputació i sobretot en el millorament del potencial tecnològic de l'empresa tot generant un progrés tècnic i innovador. De la part immaterial que té una creixent importància en les empreses, la metodologia d'avaluació de B.E.T.A. proposa, per a certs elements, una quantificació monetària.

El caràcter operatori de l'estudi de B.E.T.A. fa distingir quatre categories d'efectes basats en aquesta anàlisi: els efectes tecnològics, els comercials, els que es refereixen a l'organització i als mètodes, i aquells relacionats amb el factor treball (Quadre 6.1).

Els efectes tecnològics

Dels esforços de recerca i sobretot aquella que s'aplica i que els programes de l'AEE, han fet sorgir innovacions de tipus tecnològic, les quals es tradueixen per la concepció de noves fabricacions de productes o de subsistemes que s'utilitzen novament en altres programes espacials. Però,

consegüentment s'han adaptat a tecnologies provinents del sector espacial a d'altres sectors industrials, amb la creació de nous productes i a vegades comportant una diversificació real de les empreses, o bé amb milloraments en les qualitats tècniques dels productes existents. Aquest tipus d'efectes correspon a allò que normalment s'anomena amb la paraula "spinoffs" tecnològics, o bé traspassos de tecnologia segons una definició molt limitada.

En aquesta anàlisi d'"avantatges tecnològics" s'inclouen diferents casos possibles:

- vendes de productes AEE ("resales") fora de l'Agència.
- vendes de nous productes, incorporant una tecnologia que s'ha adquirit amb un contracte AEE.
- vendes efectuades per un nou departament o una filial nova de l'empresa on la creació és el resultat d'una tecnologia adquirida en el transcurs d'un contracte AEE (diversificació).
- increment en les vendes de productes vigents fabricats independentment de l'activitat AEE, però les característiques són millors gràcies a l'experiència tècnica provinent dels contractes AEE.

Els efectes comercials

Aquests avantatges corresponen a augments en les vendes sense cap innovació tecnològica important. S'hi inclouen els següents casos:

- la sofisticació dels programes espacials (per exigències en les qualitats tècniques) es tradueix per una marca de qualitat espacial, en la qual els industrials treballen en aquest domini i hi poden referir-se i a vegades és raó decisiva de venda.
- l'estructura industrial d'investigació espacial a Europa, organitzada per l'AEE, suposa un alt grau de col.laboració entre empreses de sectors i nacionalitats diferents. Els

contractes que s'estableixen si s'escau l'ocasió dels programes d'AEE, fan que sovint en les empreses en qüestió, es produeixin grans lligams i de vegades acabin fent realitzacions comunes fora del context espacial (o bé dins del marc de programes espacials nacionals o bilaterals).

- en resum, el fet per a determinades empreses europees d'haver pogut col·laborar en programes de l'AEE els ha permès d'establir nous vincles comercials, tot obrint noves perspectives de mercat, com per exemple la participació en programes espacials nacionals, europeus o no.

Els efectes relacionats amb l'organització i els mètodes

Sota aquest títol, la influència de l'AEE es mesura en termes de control de qualitat, de tècniques de direcció i de la utilització de noves tècniques en la producció.

En la realització dels programes espacials cal un gran domini dels problemes de gestió internacional del projecte, de planning, la utilització de mètodes de racionalització i organització molt avançats, i l'aplicació de procediments de "control de qualitat" que sovint els contractants poden utilitzar-los de nou en altres projectes. Aquestes innovacions en els procediments que corresponen a una major habilitat en el camp de l'organització i dels mètodes, quan a més d'aplicar-se en els programes espacials s'apliquen també en altres programes (o bé en altres departaments de l'empresa) fan que hi hagin avantatges en la productivitat lligats o no a increments del volum de la producció.

Els efectes relacionats amb el factor treball

En resum, els efectes econòmics induïts pels programes espacials de l'AEE estan relacionats, en gran part, amb el factor treball: aquests programes, en les empreses, participen en la constitució d'un potencial innovador, i que nosaltres potser ho considerem com un actiu immaterial de

l'empresa. D'una part, corresponen a un increment en les qualificacions i en la competència del personal espacial, la qual cosa es tradueix per un descens en els costos relacionats amb la necessitat de consells i d'assistència als departaments que no participen directament en l'activitat espacial. Però anant més enllà de l'augment continu en les competències adquirides dins de cada especialitat tecnològica als nivells de concepció de sistemes i de tècniques de producció, els programes de l'AEE comporten el manteniment i el desenvolupament d'una massa crítica d'especialistes, d'investigadors, d'enginyers, de treballadors qualificats en diferents empreses i per tant en la indústria espacial europea en tot el seu conjunt. Aquest efecte correspon al concepte de "nucli dur" que sovint els responsables de les empreses evocuen de forma espontània, tot constituint un element estratègic en llur empresa. El potencial tecnològic que aquesta massa crítica expressa és molt important per a accedir als mercats amb sistemes cada vegada més complexos, i això en tots els sectors de la indústria.

6.1.2.- Mètodes de Quantificació

La unitat de mesura final en la qual s'expressen els efectes indirectes de les empreses és principalment el valor afegit, on s'afegeix una estimació del valor resultant de la creació i del manteniment d'equips de concepció i de producció altament qualificats (que hem anomenat com a massa crítica). En conseqüència, la quantificació tendeix a determinar la influència de l'activitat que s'ha realitzat dins del marc dels programes de l'AEE en aquestes dues magnituds. Els efectes d'ordre tecnològic i comercial, els efectes relacionats amb l'organització i amb els mètodes i amb les competències del personal espacial estan tots ells vinculats amb variables del flux, i es tradueixen per augmentos en les vendes a l'empresa i/o en reduccions en els costos de producció. La major part dels efectes relacionats amb el factor treball és considerada com una variable de diferent naturalesa (i que es pot comparar amb el concepte de fons desenvolupat per N. Georgescu-Roegen (1971)), tot traduïnt la contribució de l'AEE a la "massa crítica" de les empreses. Conseqüentment, es tracta d'avaluar el "valor" d'aquesta massa crítica.

EFFETS	TECHNOLOGIQUE	COMMERCIAL	ORGANISATION ET METHODES	FACTEUR TRAVAIL
QUANTI-FICATION	ventes	ventes	ventes réductions de coûts	variable proxy : coût salarial

Quadre 6.1.- Efectes i mètodes de quantificació

De la mateixa manera que totes les activitats en les empreses, els contractes que aquestes reben de l'AEE influencien quatre factors fonamentals, i que corresponen a quatre categories d'efectes definides anteriorment (tecnologia en els productes, aspectes comercials, organització i mètodes de producció, factor treball). Aquests factors contribueixen a un augment en el volum de vendes i a un descens en els costos de producció, la qual cosa, en determinades condicions, es tradueix per un increment del valor afegit de las empreses. D'una altra part, el factor treball influencia específicament la massa crítica, la qual s'avalua sintèticament tenint en compte el cost salarial del personal que la forma. Per tant, el pas a fer consistirà en mesurar la influència de l'activitat realitzada en el contracte AEE dins de l'augment del V.A. i del valor de la massa crítica.

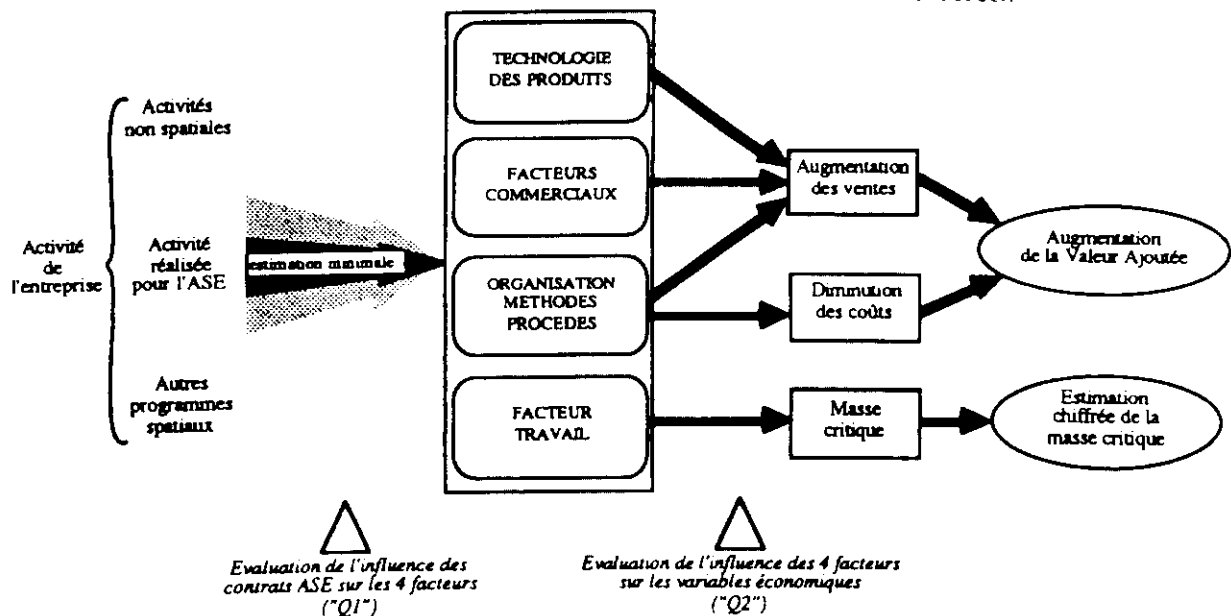


Figura 6.1.- Principi de quantificació

Quantificació segons les vendes

Els efectes tecnològics, comercials, i una part dels efectes relacionats amb l'organització i amb els mètodes s'avaluen amb l'ajut d'aquest mètode.

Aquest mètode s'utilitza per a quantificar les vendes de productes espacials o no espacials a clients que no són l'AEE, i que han pogut ser realitzades per empreses contractants, almenys en part, gràcies a llur activitat amb el contracte AEE. Per a cada producte o família de producte considerat com a efecte indirecte dels treballs que l'empresa en qüestió ha realitzat dins del marc de programes de l'AEE els responsables de l'empresa poden avaluar dues sèries de coeficients, en forma de percentatge. Els primers coeficients ("Q1") tradueixen la influència dels aspectes tecnològics - "Q1T" - (qualitat tècnica, longevitat), comercials - "Q1C" - (utilització d'eines de màrketing, col.laboració internacional) i a vegades els relacionats amb l'organització i els mètodes - "Q10M" - (qualitat, flexibilitat de reacció davant de la demanda) dins de l'èxit de llurs vendes. Llur suma ha de ser igual a 100%. Els Q1 no fan només referència a l'activitat AEE de l'empresa.

La segona sèrie de coeficients ("Q2") expressa la influència de l'activitat que ha realitzat l'empresa dins del marc de programes AEE en cadascun dels coeficients anteriors ("Q2T", "Q2C", "Q20M"); han d'estar entre 0 i 100%. Els responsables acorden expressar el marge d'error de llur avaluació, però només es reté el límit inferior. En certs casos, es poden estimar aquests coeficients de manera objectiva, per exemple, per la part de desenvolupament d'una tecnologia particular finançada per contractes AEE.

Les altres dades necessàries per a la quantificació són:

- les xifres de vendes realitzades i anticipades (en el segon cas s'associa a una probabilitat de realització);
- el grau de valor afegit a les vendes;
- la part dedicada a l'exportació en aquestes vendes;
- el percentatge europeu.

Aquestes xifres es refereixen a les vendes del producte que constitueix l'efecte indirecte que s'ha estudiat.

Tot seguit, es multipliquen els coeficients pel volum de vendes dels productes en qüestió, a fi d'obtenir l'import dels efectes indirectes (distribuït segons la nomenclatura de les categories dels efectes).

Finalment, es fa la quantificació de la següent manera:

EFFECTE TECNOLÒGIC : vendes x VA x Q1T x Q2T

EFFECTE COMERCIAL : vendes x VA x Q1C x Q2C

EFFECTE D'ORGANITZACIÓ I MÈTODES: vendes x VA x Q10M x Q20M

Els tres efectes tenen un component fet a Europa i un altre fora d'Europa, d'acord amb el percentatge de vendes realitzades en l'exportació.

La mesura d'aquests diferents efectes es realitza en termes de valor afegit (efectes indirectes per als contractants de l'AEE) i de compres de consums intermediaris junt amb els proveïdors europeus (efectes indirectes per als proveïdors d'aquests contractants). De fet, en les vendes del producte que correspon al cas estudiat, es poden considerar les compres fetes als proveïdors europeus, com un sumari dels efectes que els contractants AEE han generat a la resta de l'economia europea (Figura 6.2). Però la distinció entre els efectes tecnològics comercials i d'organització i mètode no és procedent, ja que els proveïdors no es beneficien d'una experiència AEE sinó només d'una oportunitat en les vendes. Llavors, l'efecte per als proveïdors europeus serà igual a la "part europea" del complementari del valor afegit respecte a la part de les vendes efectuades gràcies als contractes AEE, és a dir:

$$\Sigma (\text{VENDES} \times Q1 \times Q2 \times (1 - \text{VA}) \times \% \text{ DE COMPRES EUROPEES}$$

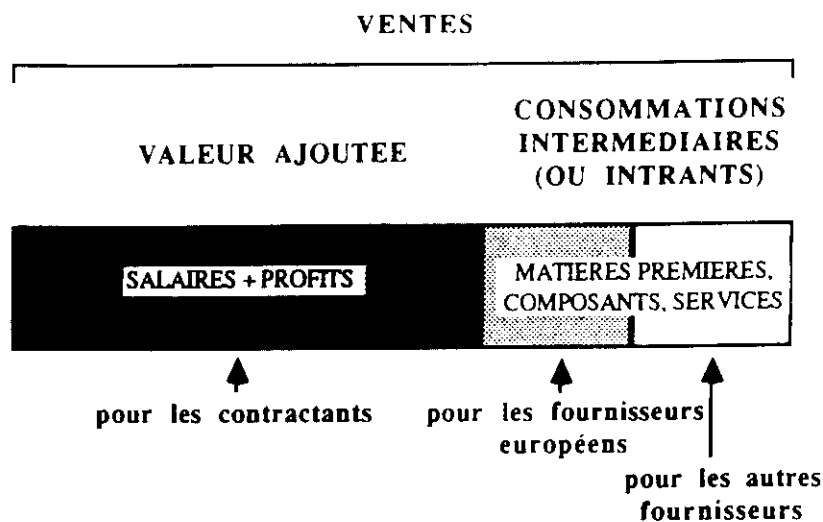


Figura 6.2.-Efectes pels contractants i els seus proveïdors

EXEMPLE -----

descripció:

L'empresa X ha desenvolupat uns nous dipòsits d'alta pressió. Les vendes d'aquest producte pugen a 10 M FF (un 60% d'exportació) i les compres de primeres matèries i de components costen 4 M FF, on 2 M FF són de proveïdors estrangers.

Els responsables interrogats consideren que aquestes vendes han estat en un 50% per les qualitats tècniques i tecnològiques del producte i pel grau d'innovació respecte a la competència, en un 30% per l'estratègia comercial de l'empresa i en un 20% per la qualitat, eficàcia i fiabilitat en el procés de producció.

La tecnologia del producte es basa en un 70% en les tecnologies que s'han desenvolupat arran dels contractes AEE. D'altra banda, aquests contractes han fet possible a l'empresa X el fet de conèixer una empresa americana amb la qual ha aconseguit contractes en el mercat nord-americà:

aquesta col.laboració fa que entri en un 20-30% en un èxit d'estratègia comercial a nivell mundial. La producció del producte en qüestió es recolza en un 50% en els mètodes i tècniques que es dominen gràcies als contractes AEE, on una meitat correspon a una seguretat en la qualitat, i l'altra meitat a les tècniques de producció.

dades en xifres:

vendes : 10 M FF, 6 d'exportació
valor afegit : 60%
compres europees: 50%

1^a sèrie de coeficients ("Q1", factors de venda):

Q1T : 50%
Q1C : 30%
Q10M : 20%

2^a sèrie de coeficients ("Q2", influència dels contractes AEE):

Q2T : 70%, nou producte
Q2C : 20%, col.laboració internacional
Q20M : 50%, és a dir, 25% gestions en la qualitat i 25% tècniques de producció.

quantificació:

EFFECTE TECNOLÒGIC, nou producte:

$$10 \text{ M FF} \times 0,6 \times 0,5 \times 0,7 = 2,1 \text{ M FF}$$

EFFECTE COMERCIAL, col.laboració internacional:

$$10 \text{ M FF} \times 0,6 \times 0,3 \times 0,2 = 0,36 \text{ M FF}$$

EFFECTE D'ORGANITZACIO I METODES:

control de qualitat:

$$10 \text{ M FF} \times 0,6 \times 0,2 \times 0,25 = 0,3 \text{ M FF}$$

tècniques de producció:

$$10 \text{ M FF} \times 0,6 \times 0,2 \times 0,25 = 0,3 \text{ M FF}$$

EFFECTE PER ALS PROVEIDORS:

$$10 \text{ M FF} \times 0,4 \times [(0,5 \times 0,7) + (0,3 \times 0,2) + (0,2 \times 0,5) \times 0,5] = 1,02 \text{ M FF}$$

Quantificació per les reduccions en els costos

Aquest mètode s'aplica a una part dels efectes en l'organització i en els mètodes (l'altra part s'avalua segons les vendes, tal com hem vist anteriorment). Aquest mètode es refereix a les reduccions dels costos en productes espacials o no venuts a clients o no d'AEE, i que es poden fer gràcies a la utilització de mètodes tot realçant el control de qualitat i la gestió del projecte, o bé les tècniques de producció adquirides o desenvolupades arran dels contractes AEE. Només es poden considerar aquestes reduccions en els costos si el preu de venda dels productes roman constant, ja que llavors matemàticament les reduccions correspondrien a un augment en el valor afegit. D'altra banda, no es poden aplicar aquestes reduccions en els mateixos productes que en aquells en els quals les vendes s'han retingut en una quantificació segons les vendes, i així s'evita qualsevol doble recompte.

Els responsables interrogats són els qui efectuen la quantificació, per mitjà de l'economia de compres, del descens en els índexs de rebuig o bé tenint en compte que es guanya temps en la producció. Es realitza:

- directament, per l'import en l'economia dels costos i que s'ha fet gràcies a la utilització de mètodes adquirits arran dels contractes AEE;
- indirectament, multiplicant les següents dades:
 - * l'import del descens en els costos i que s'ha fet gràcies a un mètode particular,
 - * la influència, en percentatge, de l'experiència AEE en

crear aquest mètode (Q1).

EXEMPLE -----

descripció:

Per a fabricar una línia de components híbrids d'alta qualitat, l'empresa Y ha creat un nou control de qualitat, el qual s'ha pogut provar abans d'adoptar-se en el conjunt de la producció de l'empresa. Al començament, aquest control de qualitat ha ocasionat un lleu increment en els costos de producció, ja que necessàriament aquests mètodes s'han hagut d'adaptar a les característiques del producte i també per l'aprenentatge de la mà d'obra. Però finalment, els costos de producció han baixat, i la disminució neta d'aquests costos és de 100.000 FF. L'empresa ha estimat que un 50-60% dels mètodes sobre qualitat implantats de nou, s'havien adquirit amb els contractes AEE, especialment certes documentacions tècniques.

dades en xifres:

import de la reducció en els costos: L 100.000 FF
coeficient Q1 : 50%

quantificació:

EFFECTE D'ORGANITZACIO I METODEDES, gestió qualitat:
 $100.000 \$ C \times 0,5 = 50.000 FF$

Quantificació de la massa crítica

Aquest mètode s'aplica exclusivament als efectes relacionat amb el factor treball.

La massa crítica s'avalua a partir del mínim nombre de persones necessàries en l'obtenció i en el manteniment d'una qualificació espacial. L'efecte mesurat és únicament el de la contribució de l'Agència per a constituir i mantenir la massa crítica en la divisió espai a les empreses. En conseqüència, l'efecte massa crítica es tracta com un efecte només per al sector espacial, sense afectar altres sectors de possibles conseqüències fora del de l'espai. Hi ha doncs una restricció, ja que és evident que la part que correspon a l'habilitat i que s'ha mantingut a través dels contractes de l'Agència presenta sinergies amb les altres competències de l'empresa i aquesta part és l'origen de conseqüències fora de l'espai.

Per raons d'homogeneïtat, aquest efecte es quantifica d'una manera monetària tot considerant el cost mig d'un enginyer que treballa en la divisió espacial. L'efecte, consegüentment mesura, de forma mínima, el cost alternatiu del qual s'hauria d'alliberar l'empresa per a obtenir la qualificació espacial si aquella no s'hagés pogut beneficiar dels contractes de l'Agència.

La quantificació l'han feta els responsables interrogats en tres etapes:

- estimació de la massa crítica espacial a l'empresa, amb el nombre d'especialistes que la formen. Sovint, els industrials també fan una repartició del nombre d'especialistes per cada departament tecnològic.
- estimació de la part d'aquesta massa crítica que els contractes AEE permeten crear o bé mantenir; els industrials ho fan globalment per percentatges, o examinen un a un els departaments tecnològics esmentats anteriorment;
- multiplicació del número de persones que formen la massa crítica pel cost mig que representa un enginyer a l'empresa.

EXEMPLE -----

descripció:

L'empresa Z té 650 treballadors, dels quals 125 pertanyen al departament d'Espai especialitzat en equips de telecomunicacions. Aquestes 125 persones treballen en el marc dels contractes AEE, amb programes nacionals o bilaterals i programes comercials per a l'exportació. Els responsables interrogats creuen que per a mantenir la capacitat tecnològica de l'empresa, i així poder aconseguir contractes almenys equivalents en termes d'especificacions tècniques, el nivell de responsabilitat i els imports financers, cal absolutament conservar una massa crítica (o "nucli dur") d'especialistes. Aquesta "massa crítica espacial" la formen 70 especialistes, és a dir:

- 28 per al tractament de senyals i de dades,
- 15 per a la informàtica (software i hardware),
- 15 per a la concepció del sistema,
- 12 per al control i la qualitat.

Els contractes AEE tenen, per terme mig, uns trenta treballadors, però només és el programa d'estudis multiplexor d'alta freqüència el que contribueix realment en el manteniment d'una part de la "massa crítica espacial", la qual es considera que són 11 especialistes (formant la "massa crítica AEE"), és a dir:

- 5 per al tractament de senyals i de dades,
- 3 per a la informàtica,
- 2 per a la concepció del sistema,
- 1 per al control i la qualitat.

El cost salarial mig a l'any d'un enginyer és de 300.000 FF aproximadament.

dades en xifres:

massa crítica espacial : 70
massa crítica AEE : 11

cost salarial mig anual : 300.000 FF

quantificació:

EFFECTE FACTOR TREBALL, massa crítica:

$$11 \times 300.000 \text{ FF} = 3.300.000 \text{ FF}$$

En resum, les informacions suplementàries es concentren en cada cas dels efectes indirectes (especialitats tecnològiques en les quals es concreten els desenllaços, els sectors, i a més de les especialitats, temps d'aparició, ...) i faran possible una anàlisi detallada dels resultats.

Aquest mètode, relativament complex, es basa en dues exigències fonamentals. Per una banda, el mètode ha de permetre aïllar, de manera molt concreta, l'aportació específica dels contractes AEE, respecte a les altres activitats de les empreses (les tecnologies o els mètodes de producció que sovint són el fruit de desenvolupaments realitzats en el transcurs de diferents programes i en un cert període de temps). Per una altra banda, tal com s'ha dit anteriorment, la finalitat d'aquest estudi és facilitar una estimació mínima de l'import dels efectes indirectes i no pas avaluar aquest import amb una "absoluta" precisió (per exemple, per fenòmens de deixadesa). Així doncs, per a expressar la influència dels contractes AEE, els responsables interrogats han d'indicar una estimació, en la qual només es té present el valor inferior en els càlculs.

6.2 LÍMITS I CRÍTQUES DE LA METODOLOGIA

Examinarem un cert nombre de crítiques provinents de diferents comentaris que s'han fet sobre l'enfocament de B.E.T.A., i també algunes reflexions. Després, intentarem aportar puntualment alguns elements de resposta a aquestes crítiques.

La primera observació que es pot fer sobre l'enfocament que B.E.T.A. va desenvolupar, fa referència a la significació del resultat total al qual es pot arribar, i a les possibilitats de comparar-ho amb altres tipus de resultats. A primera vista, el mètode de quantificació se sembla a un mètode del tipus cost-benefici, és a dir, relacionant els efectes econòmics amb els costos dels programes. Però diferents observacions fan que es revisi una mica aquest judici.

En primer lloc es pot comprovar, com hem tingut ja l'oportunitat de fer-ho que, l'avaluació s'atura en la fase de les empreses contractants de l'AEE. Això significa que els costos i el benefici no es veuen afectats en la mateixa categoria d'agent econòmic: els costos, aquí són els imports dels contractes, van a càrrec del conjunt de persones físiques o morals complint amb els impostos directes o indirectes, i que a través del pressupost dels Estats i de les contribucions nacionals, subvencionen l'Agència Espacial Europea; els beneficis, els efectes indirectes aprofiten a les empreses contractants de l'AEE (almenys llur impacte quantificat, en valor afegit per a les empreses).

Conseqüentment, no existeix cap agent econòmic o categories d'agents econòmics per als quals la utilització del resultat global de l'estudi com a criteri cost-benefici sigui realment procedent.

El segon punt va relacionat amb els tipus de cost i benefici que aquí s'estudien (veure la Figura 6.3). És normal considerar els beneficis vinculats amb els costos, és a dir, aquells que directament s'esperen de les despeses que constitueixen aquests costos. Per exemple, una empresa, a través del càlcul de rentabilitat, relacionarà el cost d'inversió en un equip en cash-flows i computarà el muntatge d'aquest equip. En el cas d'una inversió pública en un programa de R+D, els beneficis no seran exactament guanys, sinó més aviat la realització d'un objectiu d'ordre científic o tecnològic, i que seguidament caldrà transformar-ho en dades i xifres per a poder comparar-ho amb els costos. Després, apareixen els efectes indirectes, esperats o no esperats. Aquests efectes indirectes (per exemple, el desenvolupament d'un ordinador com a conseqüència d'un programa de recerca sobre els semiconductors), si són esperats, poden formar part dels objectius que pretèn el muntatge d'un programa d'aquest tipus. Conseqüentment la traducció en xifres s'afegirà als

beneficis de "primer ordre", per a aconseguir un criteri cost-benefici amb caràcter prospectiu.

Ara bé, en l'estudi B.E.T.A., i això és una de les seves originalitats, només els beneficis indirectes estan relacionats amb els costos dels programes. En altres paraules, a fi que un criteri cost-benefici amb impacte de les despeses espacials europees sigui realment significatiu, ha d'incloure la traducció en xifres de la realització dels objectius inicials (per exemple, l'èxit del programa de llançadores, el triomf de la missió Giotto...).

L'últim punt va lligat amb el problema del cost de la difusió i de l'adaptació d'una tecnologia espacial fora del seu "lloc" de naixement i de desenvolupament. Si s'han de comptabilitzar tots els beneficis, els costos també. Particularment els de la difusió i adaptació, bases dels beneficis indirectes, i que en aquest estudi s'han ignorat de manera molt àmplia. Però la inclusió encara produiria de forma més aguda la falta d'homogeneïtat en els agents en els quals s'imputen els costos i els beneficis, ja que molt sovint van a càrrec de les mateixes empreses (a vegades, en part, són altres agents, societats, organismes públics o parapúblics els qui ho suporten, tot cofinançant per exemple, investigacions i/o traspassos de tecnologies o inversions en el capital de noves societats).

Dins del mateix tipus d'idees, si es desitja que es faci una avaluació més exacte de l'impacte econòmic global en un país o en un grup de països, en termes de valor afegit (ja que és la unitat que aquí es reté i la que s'utilitza per al càlcul de PNB) i en la base de les mateixes dades, la qüestió és saber si tots els augments en les vendes i els descensos en els costos considerats com a efectes indirectes de l'AEE, corresponen a un increment del valor afegit al nivell de l'economia dels països membres. En aquesta fase de l'estudi, cal fer una anàlisi més detallada dels casos d'utilitat.

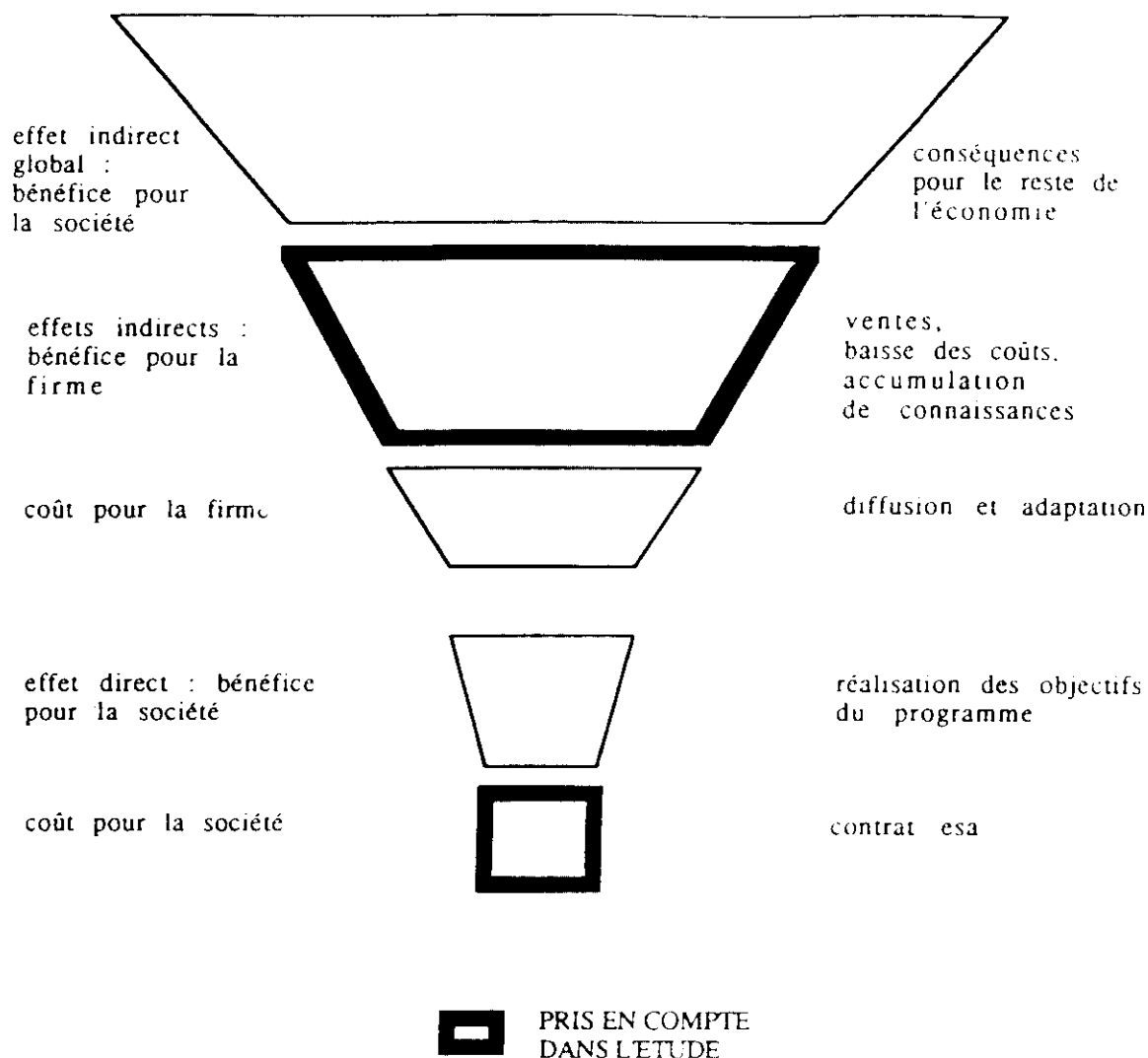


Figura 6.3.-Costos i beneficis generats pels programes espacials

En l'economia d'un determinat país, els valors afegits i lliurats per una empresa contractant de l'AEÉ com a conseqüència de les vendes considerades efectes indirectes, aquests valors corresponen a una creació neta de riquesa si compleixen un dels dos criteris següents:

- si aquests valors són l'oportunitat per a crear nous mercats, és a dir, que no substitueixen a les vendes d'un

producte més antic o d'un producte equivalent d'una empresa qualsevol en aquell mateix país; si aquestes "noves vendes" són superiors només cal tenir present la diferència del valor afegit;

- si es reemplacen les vendes domèstiques que eren o que serien realitzades per una empresa domèstica (substitucions d'importacions).

En els casos d'efectes indirectes que es tradueixen per compres d'equips, ocasionant un descens en els costos, solament es pot comptabilitzar l'augment del valor afegit dels proveïdors dels contractants de l'AEE si:

- almenys es compensa la comanda del contractant AEE, sense induir a cap canvi en l'estructura de la producció nacional, amb un descens eventual del valor afegit global i amb una aturada o baixada dels lliuraments dels proveïdors a altres clients (cap canvi en la gama dels productes que ofereixen les empreses domèstiques, però sí un creixement en el volum de producció);
- la comanda del contractant-AEE indueix a un canvi en l'estructura de la producció nacional, i el proveïdor nacional substitueix a un proveïdor estranger, la qual cosa provoca un augment en el valor afegit, compensant l'eventual descens descrit en el paràgraf anterior (creixement en la varietat de productes que ofereixen les empreses domèstiques, acompanyat o no d'un canvi en el volum de la producció).

En el cas d'un augment en el valor afegit per un descens en els costos de producció, potser seria necessari examinar que els contractes fets per l'AEE a altres empreses al mateix país no haguessin provocat una reducció en els costos i per tant un increment en el valor afegit superior, i totes les coses iguals (qualitat, fiabilitat dels productes enviats a l'AEE, termini, preu...). Es tractaria, doncs, de mesurar un cost d'oportunitat en l'elecció dels

contractants, ben diferent del cost d'oportunitat en l'elecció de dedicar els diners públics a la continuació de l'esforç espacial.

Aquest punt s'ha de relacionar amb el que es va observar durant les entrevistes: una certa disminució en la influència dels contractes de l'AEE en l'organització i els mètodes de les empreses, a mesura que les relacions d'aquestes amb l'Agència s'anava allargant (veure la línia corba d'aprenentatge dels mètodes vinculats amb l'activitat espacial).

El conjunt d'aquestes consideracions és vàlid tant al nivell d'un país, per a examinar l'impacte de les despeses espacials en l'economia nacional, com al nivell del conjunt de països membres de l'AEE considerat com un tot per l'impacte de les despeses espacials en l'economia europea.

Es possible comparar aquesta xifra amb els valors de criteris tradicionals de rentabilitat a nivell microeconòmic, com la VAN o tornar a invertir? Si no, és possible "convertir" els resultats per a assegurar-ne la comparabilitat?

Dues sèries de factors informen sobre una doble resposta negativa:

La primera sèrie s'acaba d'esmentar i reagrupa els següents arguments: heterogeneïtat en els agents suportant els costos i aprofitant els beneficis, no es tenen en compte tots els costos ni tots els beneficis.

La segona sèrie prové de la comparació entre els mètodes de càlcul i les grans xifres utilitzades per a calcular el resultat global de l'estudi, i els mètodes utilitzats segons els criteris tradicionals. En primer lloc, l'estudi B.E.T.A. és, en gran part, retrospectiu, i la utilització dels seus resultats com a anticipació dels efectes indirectes futurs és potser abusiva, ja que els programes que generen els efectes indirectes no són de la mateixa naturalesa en el transcurs del temps.

D'altra banda, a l'estudi existeix una part en la qual s'estimen futurs resultats, amb un horitzó de 4 a 5 anys, i que correspon a l'horitzó que

normalment s'utilitza en la indústria. Una comparació entre la "rentabilitat" de les despeses espacials i la rentabilitat en una altra inversió necessitaria l'adopció d'un horitzó comú de 5 anys. Però considerant que el termini d'aparició dels efectes indirectes és de 4/5 anys aproximadament, i que el període de realització generalment és d'uns quants anys, aquest període de 5 anys no coneixerà una part important dels efectes indirectes generats pels contractes signats actualment o d'aquí a 1 any aproximadament. El problema de l'horitzó temporal sembla ser redhibitori, és a dir, que es pot anul·lar, en la comparació resultat B.E.T.A./ criteris tradicionals.

En segon lloc, la unitat escollida en l'estudi B.E.T.A. és la variació del valor afegit a l'empresa com a conseqüència d'un augment en les vendes o bé un descens en els costos, mentre que la unitat usual en els càlculs de rentabilitat és el cash-flow. Eventualment es podrien "convertir" els valors afegits en cash-flow a través d'un coeficient corrector apropiat. Però aquest multiplicador hauria d'ésser específic per a cada cas d'efecte indirecte, tenint present que els coeficients del valor afegit que es fan servir en aquest estudi normalment són específics per a cada cas d'efecte indirecte. Per tant, la utilització d'un coeficient corrector global podria tergiversar el resultat, i la recerca de coeficients referents a cada cash-flow particular podria presentar grans dificultats pràctiques.

L'últim problema està relacionat amb el mètode d'actualització. L'estudi B.E.T.A. utilitza exclusivament els graus d'inflació que s'observen en els països membres durant el període. Els càlculs de rentabilitat utilitzen graus d'actualització integrant a més a més la inflació, fan servir altres oportunitats d'inversió que es presentin a l'inversor, sobretot en els mercats financers, i també empren els riscos que s'hi associen. L'aplicació d'aquest mètode en l'avaluació dels efectes indirectes faria que es tinguessin en compte diferents oportunitats d'inversió i els riscos per a aquells que subvencionen l'activitat espacial estudiada. També caldria comparar els costos i els avantatges relacionats amb els mateixos agents econòmics. En el cas dels Estats financers, s'hauria de tenir present el retorn dels impostos. Però és ben evident que les oportunitats d'inversió dels Estats són diferents, almenys parcialment, de les oportunitats que tenen els inversors privats; un Estat no

escull entre la continuació en l'esforç espacial i la inversió de la suma que correspon a la borsa. Com a conseqüència, el fet de comparar les xifres actualitzades de l'estudi amb la rentabilitat d'una inversió privada no pot crear una observació segons la qual si el coeficient calculat per B.E.T.A. és tan elevat, perquè les empreses privades ja no inverteixen en el sector espacial. Una altra possibilitat seria retenir el grau d'actualització que les empreses utilitzen, ja que els programes són finançats pels impostos que paguen els agents econòmics. Però per una banda, les empreses no són les qui paguen tots els impostos, i per una altra banda, no és segur que els diners destinats al sector espacial intervinguin realment en suplement dels diners destinats a totes les altres activitats finançades pels Estats; per tant si no hi han programes espacials, els diners que no s'hi inverteixin, s'assignarien almenys en part a altres despeses públiques.

El problema de tenir en compte el cost d'oportunitat, directament vinculat a l'anterior observació, es pot tractar amb la metodologia B.E.T.A. És evident que el mètode vol tractar els imports financers d'activitats espacials com una dada de base, i ho enfoca cap als efectes d'aquestes activitats. Però per una banda, a nivell d'empreses, el mètode de quantificació integral, d'alguna manera, el cost d'oportunitat, preguntant als industrials sobre la influència que tenen les activitats AEE en les altres activitats. Això es pot interpretar com una interrogació en la comparació entre la situació real i una situació hipotètica, en la qual el programa no s'hagués fet. Per una altra banda, a nivell més global, els efectes mesurats a priori són menys importants que els efectes directes que corresponen a la realització dels objectius dels programes. En aquest sentit, es fa la pregunta sobre el cost d'oportunitat principalment per als efectes directes (i potser en certa manera per a l'efecte "massa crítica").

Pel que fa a la quantificació per sí mateixa, hi han dos aspectes que capten l'atenció. En primer lloc hi ha el problema, esmentat altres vegades, del doble comptabilització provocada per la mesura de la massa crítica. Es poden distingir dues possibilitats de doble comptabilització. El primer es dedueix del següent raonament: el valor de la massa crítica s'expressa en termes de cost salarial; però són els contractes de l'AEE els qui paguen aquest cost salarial; consegüentment mentre es calcula que el ratio efectes

indirectes/contractes de l'AEE, el cost salarial s'inclou tant en el denominador com en el numerador. Aquest raonament mostra una mala interpretació del mètode de quantificació de la massa crítica. El cost salarial s'utilitza com a variable indirecte o com a variable de substitució per a avaluar el valor de la massa crítica, i només es té en compte com a cost salarial en el càlcul dels efectes.

Ja se ha esmentat la segona possibilitat de la doble comptabilització: la massa crítica representa un potencial tecnològic, però aquest potencial ja s'ha realitzat parcialment i aquest aspecte es mesura pels altres efectes vinculats a la tecnologia (efectes tecnològics i els referents a l'organització i als mètodes). La resposta a aquest argument és que el valor de la massa crítica no resum aquests efectes els quals concreten un determinat moment. Però aquest punt provoca la següent pregunta: si és adequada o no la suma de l'efecte massa crítica i altres efectes, els quals són de naturalesa molt diferent. En el capítol 5 parlarem més detalladament sobre aquests temes.

Sempre, arran dels problemes de quantificació, un altre punt de discussió és la naturalesa subjectiva en l'avaluació. De fet, les úniques dades a priori subjectives són els coeficients Q1 i Q2, la part de la massa crítica a les empreses suportada pels contractes AEE i les projeccions sobre futurs efectes. A vegades aquestes dades poden manifestar-se com a delicades en la realització, degut a la complexitat o al desconeixement dels fenòmens, i per tant poden ser l'origen de tergiversacions en la quantificació dels efectes indirectes. Aquí hi han dos problemes interrelacionats: la capacitat de previsió i la capacitat d'identificar els lligams de causalitat. L'apropament de B.E.T.A. reté sistemàticament el límit inferior de les avaluacions que han donat les empreses per a fer una estimació sobre les vendes i descensos dels costos en el futur i sobre el valor afegir per una banda, i per l'altra banda per als coeficients Q2 (la presència de molts responsables a l'empresa comporta quasi sempre que les persones interrogades s'entenguin en un nivell mínim sobre aquests paràmetres). Aquests últims coeficients, molt sovint, es basen en les dades objectives com la part del finançament que prové de l'AEE en el desenvolupament d'una tecnologia o d'un producte (que s'utilitza per a fer una estimació sobre la influència dels contractes AEE) o bé el número de persones que treballen amb contractes AEE (per a avaluar la "part AEE" de la massa

crítica). Aquest apropament també és coherent amb la voluntat d'arribar a una quantitat mínima d'efectes. Pel que fa al problema de la causalitat, és importat recordar que els coeficients Q1 no mostren els factors que contribueixen a l'èxit en les innovacions; la següent etapa és la que s'analitza: representen els factors que, segons els industrials, donen un avantatge competitiu a les empreses (factors que influeixen en les vendes) un cop s'ha fet la innovació, i normalment els industrials són conscients de la influència d'aquests factors.

Aquest punt ens porta cap al tema de la validesa de les dades que s'han agrupat per a la quantificació. Un estudi econòmic basat en les entrevistes industrials sempre ocasiona una certa reserva en la validesa de les informacions obtingudes. Les inevitables males interpretacions sobre el contingut exacte de les preguntes que s'han fet, la imprecisió de les dades en xifres que no quadren del tot amb les formes de comptabilitat que s'utilitzen a les empreses, la competència i la cooperació de les persones entrevistades, l'interès d'aquestes en presentar una "determinada imatge" de la realitat són molts factors que poden dur a acusar la credibilitat d'aquest tipus de treballs. L'estudi BETA tampoc no s'escapa d'aquesta norma. Es basa, quasi únicament, en les entrevistes dels industrials contractants de l'organisme que s'han encarregat a BETA i que són interrogats precisament sobre llur comportament com a contractant d'aquest organisme. A més, la introducció explícita dels coeficients subjectius considerats per a traduir la influència dels treballs realitzats en un contracte AEE sobre el nivell tecnològic o les tècniques d'organització i comercials d'una empresa reforça encara més les sospites contra els resultats presentats (inclús si es tracta d'una de les riqueses més originals de l'estudi).

En la identificació dels efectes, és prou evident que la llista dels efectes indirectes esmentats no pot ser exhaustiva, i que les persones entrevistades no sempre coneixen totalment els imports d'aquests efectes. Es poden dir tres motius principals sobre aquesta situació, i tots tres funcionen en el sentit d'una subavaluació dels efectes: el desconeixement de l'activitat passada o present de l'empresa per part dels industrials, la impossibilitat de quantificar alguns casos d'utilitat, els fenòmens d'oblit o de filtre de la memòria (que només fa que retenir els casos més importants).

Es per això que l'equip de B.E.T.A. es preocupa en interrogar quan més sovint millor, diferents responsables d'alt nivell, i que tinguin bons coneixements sobre les activitats actuals i les d'abans de l'empresa. La carta tècnica que s'envia a les empreses abans de l'entrevista els permet realitzar un llistat previ dels efectes, de forma interna. També hi han diferents fonts d'informació sobre les empreses (llista dels contractes AEE, informes sobre les activitats, catàlegs de promoció de l'empresa, documents especialitzats o bé proves d'altres industrials) que serveixen de referència durant les entrevistes.

Pel que fa a la quantificació, es distingeixen diferents aspectes. Es possible que alguns casos concrets no es puguin quantificar, degut a llur naturalesa (transmissió de l'habilitat, "experiència" adquirida) o bé degut a empreses que no volen donar informació en xifres (a vegades les empreses volen dissimular determinats casos, per exemple, els relacionats amb activitats militars; la confidencialitat sobre les informacions que l'equip B.E.T.A. garanteix sovint permet de vencer aquesta resistència). Aquests casos provoquen una subestimació dels efectes indirectes, fins i tot si la flexibilitat en els mètodes de quantificació i la garantia de confidencialitat permeten limitar aquesta tendència. Les dades en xifres són majoritàriament "objectives"; són les xifres de vendes, el valor afegit, el percentatge d'exportació, el percentatge de compres europees, el cost mig d'un enginyer i l'import de reducció en els costos. L'error en aquestes xifres, en els casos que n'hi hagi, és doncs mínim. Ja hem esmentat el problema de les dades més subjectives.

Eventualment es podria introduir, de forma voluntària, un altre mitjà, amb la finalitat de sobre o subavaluar els efectes indirectes. Per a saber com es pot presentar aquesta situació, cal fer prèviament una anàlisi ràpida de l'interès que tenen els actors en l'estudi, i de llur possibilitat d'"intervenir".

En primer lloc, l'AEE no disposa de cap mitjà per a modificar o corregir els càlculs de l'equip B.E.T.A. abans de lliurar els informes escrits intermediaris i finals. L'interès estratègic de l'AEE no influeix gens en els resultats. En segon lloc, l'equip B.E.T.A. recull, filtra i tradueix les informacions de les empreses per l'AEE. La voluntat de credibilitat científica

considera el termini d'aparició dels efectes indirectes, un espai d'uns quants anys entre dos estudis no és tan apremiant.

L'elecció d'afectar a priori un nivell de responsabilitat en una empresa ha estat motivat per dues sèries de factors. La primera és sobre organització. Amb les enquestes realitzades, queda ben clar que una empresa que treballa normalment en un nivell de responsabilitat, de capataç per exemple, adopta una organització interna, un comportament que correspon a aquest nivell de responsabilitat. Això és veritat, tant a nivell intern (gestió de projectes, distribució de les tasques...) com a nivell extern (relacions amb l'AEE, amb les altres empreses del programa...). En conseqüència, qualsevol que sigui el treball que s'hagi de fer per a l'AEE, una empresa tindrà tendència a mantenir la seva organització i el seu comportament de base, és a dir, allò que correspon al nivell més alt de responsabilitat al qual l'empresa ha accedit i que n'ha exercit durant molt de temps per a adquirir-ne les característiques.

La segona sèrie de factors és de tipus pràctic. La segona possibilitat de distribució que s'ha esmentat abans hauria d'haver conegut el nivell de responsabilitat que l'empresa ha exercit en el programa AEE en el moment en el qual "neix" l'efecte indirecte. Però aquesta dada pràcticament no està disponible (per exemple, les grans empreses europees han tingut, cadascuna, durant el període d'estudi, més de 300 contractes diferents). D'atra banda, és molt estrany que un efecte indirecte estigui vinculat a un sol contracte de l'AEE, sinó que en la majoria dels casos a una sèrie de contractes relacionats amb el mateix sector tecnològic. Aquests contractes diferents sovint s'atribueixen en una empresa a dos o tres nivells de responsabilitat diferents i en general amb el temps, cada vegada més amunt. I això mostra el domini creixent d'una tecnologia en aquesta empresa. Retenir la segona possibilitat de distribució hagués imposat l'"assignació" de l'efecte indirecte a un determinat nivell de responsabilitat segons la importància relativa del determinat contracte en l'origen de l'efecte indirecte; aquesta avaluació és impossible en la majoria dels casos, i de totes maneres, l'interès del resultat no justifica el volum d'informacions per obtenir i per tractar.

En els sectors d'arrencada, són els llocs d'activitat en els quals els efectes indirectes es situaven i van ser retinguts, i no és el sector de

dependències de les empreses on es realitzen els efectes. Això pot comportar certa dificultat en determinades comparacions amb les estadístiques tradicionals que es basen en la comptabilitat nacional, però dóna una anàlisi més detallada i més fidel de la realitat.

6.3.- ENFOCAMENT DE B.E.T.A. I PROBLEMÀTIQUES EN L'AVALUACIÓ

La descripció detallada que hem donat sobre la metodologia proposada per B.E.T.A. i els resultats de la seva aplicació ens permetrà ressaltar els elements que s'acosten a la problemàtica en funció de la producció i els elements que demostren un apropament realternatiu. Aquesta serà l'ocasió per a veure que, mentre que des d'un punt de vista teòric es poden diferenciar clarament les dues problemàtiques, l'aplicació d'una metodologia d'avaluació permet relevar llurs punts de convergència, els quals ja havíem esmentat en el capítol 5.2 en la presentació de la problemàtica en la creació de recursos (Input/output).

Fora de la presentació sintètica del resultat final en forma de ratio efectes/despeses espacials característic en l'anàlisi costos/beneficis, es distingeixen tres nivells d'anàlisi.

La quantificació dels efectes de tipus tecnològic, comercial i d'organització i mètodes a través de les vendes i les reduccions en els costos és típica en l'anàlisi de beneficis, de la qual ja hem vist exemples d'aplicació en el capítol anterior. Les vendes i les reduccions de costos són els "outputs" en el procés d'innovació, en el qual participa la R+D, dins del sector espacial i es concreta en els productes, els procediments i els mètodes aplicats en altres programes espacials que els de l'Agència, o bé en aplicacions no espacials. La classificació adoptada per B.E.T.A. per als efectes tecnològics en la revenda de productes o components espacials, la creació de nous productes, la diversificació de l'empresa contractant i la millora en els productes ja existents, dóna algunes indicacions sobre la importància de les tecnologies adquirides o desenvolupades en els programes espacials dins de l'orientació del desenvolupament tecnològic de l'empresa, és a dir, la seva trajectòria tecnològica. En particular, la forma que ha pres la diversificació (creació d'un

nou departament, d'una nova divisió, d'una filial, ...) influirà en el procés d'innovació de l'empresa, modificant les relacions entre departaments, entre el laboratori central i els departaments de recerca en les divisions o bé les oficines d'estudi, el canvi de tasques i la responsabilitat de R+D cap a la nova entitat, el canvi en els informes amb els organismes exteriors principalment en el cas de la creació d'una filial, etc.

La mostra de la categoria "efecte en l'organització i en els mètodes" suscita observacions tot situant-se en la mateixa lògica d'anàlisi. L'aplicació dels elements referents a l'organització i als mètodes en altres activitats que el mateix programa no porta només a reduccions en els costos; la modificació en el processos de gestió de projectes, del pas de l'empresa enfront als problemes de qualitat també modificaran l'estructura i els resultats del procés d'innovació enfocat en un paradigma no ortodoxe. En l'òptica d'aquest paradigma, la nostra observació és vàlida per als traspassos de mètodes cap a altres activitats de R+D i R+D espacial, però també per als traspassos cap a activitats més en aval (producció per exemple), en la mesura en la qual aquests últims formen part integrant en el procés d'innovació (fem referència aquí als fenòmens de tipus "learning by doing", interaccions, lligams amb la ciència, etc.).

L'avaluació que ha fet B.E.T.A. sobre els efectes econòmics dels programes de R+D cofinançats per la Comunitat Europea és orientada cap al punt d'aquests tipus de fenòmens. S'ha fet un repertori de certs casos en les quals les relacions entre els treballadors del departament de R+D i els departaments de producció o d'explotació han augmentat o bé s'ha modificat. Això correspon a un impacte del programa en el mateix procés d'innovació a les empreses.

Observem que es pot considerar els efectes comercials referents a l'obertura de mercat i a l'efecte de reputació com si fossin exclusivament de la problemàtica de la funció de producció.

L'efecte "col.laboració" va lligat explícitament al canvi del procés de creació de recursos, suscitat en aquest cas per les modificacions dels lligams entre una empresa i els seu entron. Encara que aquest efecte de col.laboració

no estigui detallat en diferents subcategories, no per això cobreix menys una gran diversitat de situacions que el que es pogués situar amb referència a "chain-linked model" de Kline i Resenberg (col.laboració entre dues empreses en la mateixa fase i en fases diferents, col.laboració entre els organismes públics i les empreses, entre una organització de R+D i empreses en diferents fases, etc.). Però el mètode de quantificació retingut per a aquest efecte reflecteix encara la problemàtica de la funció de producció on el valor dels lligams de col.laboracions influencia allà on aquests han estat en les vendes del productes.

Al contrari, el valor del potencial tecnològic que representa aquests nous contactes per a les empreses i les modificacions que poden induir en la manera de treballar i d'innovar, la varietat de coneixements tecnològics que són accessibles, la distribució entre les competències per a desenvolupar internament i aquella que s'ha d'anar a buscar a l'exterior, no es reflecteix completament. Es sempre el primer efecte esmentat en les empreses visitades (allargament dels contactes, extensió del "carnet d'adreça", etc.), la prova que les empreses no utilitzen immediatament i de forma permanent aquests recursos. Les empreses són conscients que l'existència d'aquestes possibilitats de contactes és de tal naturalesa que pot influir en l'elecció del desenvolupament tecnològic, i d'una manera general el procés d'innovació (sense considerar que aquests contactes donen accés a informacions procedents "de l'exterior de la xarxa").

En resum, l'efecte "massa crítica" es pot classificar en el quadre de la problemàtica de la creació de recursos. La quantificació no obeeix exactament a la lògica ortodoxa, ja que el cost salarial utilitzat per a valorar aquest efecte no correspon a una mesura en termes d'"input".

Es veu, doncs, que l'apropament proposat i experimentat per B.E.T.A. se situa a la frontera entre tots dos paradigmes, tant per la gama dels efectes econòmics com pels mètodes de quantificació que s'utilitzen. Aquest apropament també mostra els punts de "contacte" entre les dues problemàtiques, i la dualitat de la interpretació que es pot fer de certs efectes i de la mesura d'aquests efectes. A més, els avanços en la tecnologia (dels productes) s'encarnen en productes en els quals les vendes representen una

mesura en termes d'"output" dels fenòmens innovadors, però també constitueixen (i també les tecnologies en les quals es basen) etapes més o menys irreversibles en el procés localitzat d'innovació i per tant representen obligacions en la futura orientació d'aquest procés. El nous mètodes i maneres d'organització poden ocasionar disminucions en els costos, mesura de la problemàtica de la funció de producció, però influeixen en l'organització i en l'estructura del procés d'innovació a l'empresa. L'efecte de col.laboració o de xarxes a través d'augment en les vendes, influeix també en l'organització i les modalitats del procés d'innovació a les empreses.

7 DIFERÈNCIES ENTRE ELS PROGRAMES DE L'AEE I EL PROGRAMA BRITE-EURAM DE LA C.E.E.

Si l'activitat de la R+D dins del marc de l'AEE fa referència essencialment al desenvolupament tecnològic, que condueix a la constitució d'una tecnologia per després ésser inserida en el conjunt més gran que és la infraestructura espacial; la natura dels treballs que són desenvolupats dins del marc del programa BRITE-EURAM, s'assimila més a la voluntat de potenciar l'activitat de recerca bàsica i aplicada. En efecte, si en el primer cas la major part d'esforços industrials consisteixen en suministrar una tecnologia específica i directament opcional, les recerques proposades en el marc BRITE-EURAM són destinades sobretot a donar una informació nova de natura científica i tècnica.

El fet que la recerca realitzada per les empreses dins del marc del programa BRITE-EURAM es situï lluny del mercat (aigües amunt) fa que la frontera entre els efectes directes i indirectes sigui més difusa; és per això que abans de plantejar la metodologia és necessari fixar les diferències entre els programes de l'AEE i els de la CEE. Aquestes diferències són degudes a la definició dels objectius i a la definició de l'efecte directe i indirecte, a la dimensió temporal dels programes, a les característiques dels projectes, la seva organització, i la natura de les empreses que hi participen.

7,1-OBJECTIUS DEL PROGRAMA I DEFINICIÓ DELS EFECTES DIRECTES I INDIRECTES

Els objectius del programa de la Agència espacial Europea tenen una relativa coherència ja que s'estructuren al voltant de l'elaboració d'una infraestructura amb un "rol" clarament especificat.

De fet per les empreses que participen, en els objectius del programa no ens defineixen suficientment bé els efectes directes corresponents al producte o a l'estudi demanat pel contracte.

A nivell social, és la utilització d'aquests productes el que determina l'efecte directe.

Pel programa BRITE-EURAM, poden estar considerats diversos nivells d'objectius.

A un nivell global la recerca Europea, és coordinada pel programa marc, ja que els objectius són l'augment de la competitivitat de l'economia i el reforçament de la capacitat de recerca Europea gràcies a les relacions transfrontereres. Com a conseqüència d'aquests objectius globals podem veure que del finançament dels projectes flueixen tres principis necessaris: que l'empresa no ho empenirà sola degut al risc tecnològic massa important (pre-competitivitat), tampoc amb l'aportació dels fons públics dels estats membres (subsidiarietat) i per tant permetent la transferència dels finançament sobre les regions desfavorides (principi de cohesió).

A un nivell més precís ens podem referir a l'avaluació dels objectius del programa. Si es considera el programa BRITE, per exemple, els seus objectius són basats en la recerca pre-competitiva estimulants les col.laboracions intra-comunitàries entre diferents tipus de *partners* (empreses, instituts de recerca i universitats), i afavorir les col.laboracions transfrontereres, a fi d'afavorir la participació de les PIMES en els programes de recerca.

Si anem més "aigües abaix" (aprop del mercat) encara, podem trobar (en els objectius) aquells que són definits a nivells d'àrees tècniques compostant cada programa, hi ha cinc àrees pel programa BRITE, tres pel programa EURAM, que defineixen un cert nombre de criteris i tècniques a satisfer. Pel BRITE aquest objectius es refereixen per exemple, a la posada en marxa de materials avançats en la seva transformació dins de l'òptica d'un pas per a la indústria, la posada a punt de mètodes de concepció, i de seguretat de qualitat pels productes i processos.

Aquesta successió d'objectius ens obliga a ésser més precisos en la distinció entre els efectes directes i indirectes, que en el cas dels programes de l' AEE. En el programa BRITE-EURAM és millor considerar els efectes indirectes com aquells que no són considerats objectius explícits del projecte.

Si tenim en compte la natura de la recerca de cada projecte (projectes propers a la recerca fonamental, o bé més propers a la posada en marxa d'un producte o procés comercialitzable), podrem considerar a priori d'una manera molt esquemàtica que com més fonamental sigui la recerca, el camp dels efectes directes serà més gran, i simètricament com més propera a la comercialització el camp dels efectes indirectes serà més gran.

Fig7.1. Efectes directes/indirectes segons la natura del projecte

7.2.- DIMENSIÓ TEMPORAL DEL CAMP A AVALUAR

Una segona gran diferència entre el cas dels programes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM i el de l'AEE és el període cobert pels programes. En el cas de l'AEE és possible d'observar els efectes econòmics dels programes i el comportament de les empreses en un període d'almenys quinze anys; és a dir, es tracta de fet de moltes generacions de programes que s'han succeït. En el nostre cas, el període d'observació és com a màxim de cinc o sis anys i les empreses en general no participen en més de dos projectes continus en el mateix tema, és per això que és impossible a priori l'observació d'una evolució significativa dels efectes corresponents a l'aprenentatge acumulatiu específic dels programes BRITE-EURAM.

7.4.- CARACTERÍSTIQUES DELS PROJECTES I LA SEVA ORGANITZACIÓ

Dins del marc dels programes de l'AEE, els contractes són finançats de maneres molt diferents, amb quantitats elevades, i a més són íntegrament pagats per l'AEE. En el cas dels programes BRITE-EURAM, els contractes són d'importància similar, i relativament petita (econòmicament parlant), i a més són co-finançats per les mateixes empreses. Aquest aspecte ofereix potser més possibilitats de comparació entre els efectes de diferents projectes, en el sentit de que hi ha menys diferència.

De manera esquemàtica, en l'organització industrial en els contractes de l'AEE hi ha dues modalitats: que l'empresa sigui responsable d'un desenvolupament tecnològic particular, o bé una xarxa d'empreses organitzades jeràrquicament. L'esquema utilitzat pels programes BRITE-EURAM té un aspecte formal més senzill, és horitzontal (prime-partenais), però permet potser formes de col·laboració més riques i variades, amb el benentès que la CEE no imposa des d'un punt de vista jurídic les modalitats de cooperació particular.

7.4.- NATURALESA DE LA PARTICIPACIÓ

A més de que les quantitats monetàries són importants en el marc dels contractes de l'AEE, s'ha de fer una altra distinció pel que fa als participants dels programes.

En els contractes signats per l'AEE, és aquesta qui ho fixa tot, això és conseqüència de l'esquema director que ha de conduir a la concepció i realització per l'AEE d'una tecnologia o d'un estudi que articuli el procés de valoració econòmica. De totes maneres, les especificacions donades al començament d'un projecte són tan precises que és difícil per les empreses participants de variar els objectius fixats. La valoració econòmica d'aquest tipus de programa es situa més en la línia entre innovacions de productes concebuts per les aplicacions espacials precises i la seva difusió a altres sectors d'activitats.

Les recerques realitzades en el marc dels programes BRITE-EURAM

tenen una lògica diferent. Es tracta de projectes més o menys aplicables que són proposats per la indústria o els instituts de recerca per ésser aprovats posteriorment per la CEE, per obtenir un finançament públic equivalent a la meitat del cost del projecte.

La participació de l'empresa o institució en el programa, és per dir-ho d'alguna manera "voluntariosa" a l'inici del mateix, i si la producció d'una tecnologia per la CEE no és l'objectiu, sembla que el procés de valoració, sobre el que s'han de fer els esforços d'avaluació, corresponen a la fase de difusió de la innovació, que representa el seu èxit comercial. Al fet de la transferència tecnològica dels programes espacials, es substitueix per un esquema d'innovació més linial.

Es clar, que la recerca que no doni lloc a impactes observables en matèria econòmica no pot ésser considerada com estèril en la mesura que pot servir per ampliar les possibilitats de recerca. Es també per això que es tenen en compte els efectes indirectes tal com s'han presentat anteriorment, ja que són importants per completar una visió econòmica restringida al risc en termes de mercat assenyalat.

D'altra banda, el fet de que les empreses defineixin els projectes i els objectius d'aquests projectes i ni sigui la CEE, sembla que els projectes siguin aplicats de forma directa o indirecta a altres activitats de l'empresa des del punt de vista de la metodologia d'avaluació s'han de remarcar que el cas del programa BRITTE-EURAM, els projectes participants repercutiran sobre altres activitats de l'empresa, tant des del punt de vista tecnològic, organitzacional, de competències i de coneixements, com desde el punt de vista de col.laboració inter-empreses.

8.- ADAPTACIÓ DE LA METODOLOGIA:ENRIQUIMENT DE L'ANÀLISI QUALITATIVA

No podem considerar l'avaluació d'un programa de recerca complerta si no es té en compte l'anàlisi d'algunes variables d'aspecte qualitatiu, que depenen de la seva natura poden ésser quantificades o no, però no deixen de donar-nos una bona referència pel que fa als efectes de la R+D.

Per poder avaluar l'aprenentatge industrial i alguns efectes socials que es produeixen a les empreses que participen en el programa BRITE-EURAM, es fa ús d'una sèrie de variables qualitatives. L'observació quantitativa de les variables essencialment qualitatives es farà principalment en les següents direccions:

- .- Caracterització dels projectes, dels participants, de la posició d'aquestes últimes en els projectes i el seu nivell d'implicació.
- .- Caracterització del partenariat científic i tecnològic.
- .- Comportament de la R+D
- .- Aspecte socio-organitzacional de l'innovació.

El següent qüestionari qualitatiu serà realitzat com a complement de l'enquesta quantitativa; esperem poder diferenciar resultats per qualificar les millores qualitatives de les empreses incloses en el programa BRITE-EURAM en relació amb els seus beneficis econòmics.

El guió de la enquesta serà el següent:

8.1.- QÜESTIONS D'ORDRE GENERAL SOBRE EL PROJECTE I ELS PARTICIPANTS

111.- Sector d'activitat de l'empresa

112.- Tamany de l'empresa

- Nombre de treballadors
- Xifra d'afers
- Valor afegit

- 113.- Nacionalitat i tipus de la major part del capital
- | | |
|----------|-------------------|
| Català | Familiar |
| Espanyol | Accions bursatils |
| Europeu | Públic |
| Americà | Semi-privat |
| Japonès | |
- 114.- Nombre d'empreses del grup
- 115.- Situació i tasca de les mateixes
- | | |
|----------------|------------------|
| Catalunya | Fabricació |
| Altres regions | Comercialització |
| Europa | |
| Amèric | |
- 116.- Pressupost del departament de R+D
- 117.- Numero de treballadors en R+D
- 118.- Natura del projecte
- Producte
 - Procés
 - Millora dels coneixements tecnològic en una àrea determinada
- 119.- Carecterització dels participants i la seva posició en els projectes
- Empreses
 - Instituts
 - Universitats
- 120.- Paper de l'empresa en el projecte
- Utilitzador
 - Productor
 - Recerca/Test

121.- Tipus de producte

Materials

Inmaterial

122.- Prime

No prime

123.- Nombre de treballadors en el projecte.

Numero de gent implicada

Equivalència Full Time

124.- Motiu de la participació en aquest projecte.

125.- La realització dels tràmits de sol·licitud:

Es varen fer des de la mateixa empresa.

Es va recórrer als serveis de la CEE a les Cambres de Comerç.

Es va recórrer a consultories privades.

Altres.

126.- Situació de la recerca realitzada per la seva empresa en el projecte
BRITE-EURAM

RF RB RA D P C Q

8.2.- ANÀLISI DE LA COOPERACIÓ

211.- Motivació per l'elecció dels participants específics.

212.- Cooperació amb els participants abans de la participació en el programa
BRITE-EURAM.

Existent

No existent

213.- Cooperació amb empreses

Complementàries

Competidores

214.- Tipus d'empreses col.laboradores en el programa BRITE-EURAM on vostè participa:

Empreses

PIMES

Empreses grans

Instituts de recerca

Públics

Privats

Universitats

215.- Nacionalitat de les mateixes.

216.- Freqüència i tipus de les trobades o reunions amb els participants

Mensuals Formals

Trimestrals Informals

Semestrals

217.- Nivell de cooperació actual amb les empreses participants a partir de la participació en el programa BRITE-EURAM.

No existent

Existent amb contracte

Existent sense contracte

Possiblement existent amb contracte

Fallida

218.- La cooperació persisteix més enllà dels objectius inicials del programa BRITE-EURAM:

1.- En la mateixa activitat del programa BRITE-EURAM.

2.- En altres activitats.

219.- Les relacions amb les empreses participants en el projecte, són estratègiques per l'empresa?

8.3.- COMPORTAMENT DE LA R+D

311.- Durant quin període la innovació assegura l'avantatge competitiva de l'empresa? Distingir eventualment les diferències sobre els diferents segments del mercat ((exemple: per 50 % del mercat 2 anys; per 10 % de mercat, 5 anys de mercat és atrapat).

312.- Sector de repercusió de la innovació.

313.- Per la vostra empresa el projecte BRITE-EURAM és

Estrategic.

Poc estratègic

No estratègic

314.- - Natura innovant de la recerca; es tracta d'una innovació radical

o una extensió de camps tecnològic normal.

315.- - Estat actual de la innovació en relació a la comercialització.

0 / 100
LLUNY / APROP

316.- Apropiació de la innovació:

Es pot patentar.

Nombre de patents

Si la innovació o els seus principis són coneguts per altres empreses quina serà la facilitat d'imitació o adaptació a altres finalitats?

317.- En absència de la subenció del programa BRITE-EURAM hauria realitzat aquest projecte?, si és que si, s'hauria retardat? si no hauria realitzat un altre projecte, en aquest cas amb quin tamany de mercat, i quina probabilitat d'èxit?

8.4.- ASPECTES SOCIO-ORGANITZACIONALS DE L'INNOVACIÓ

411.- Estructura de l'empresa

412.- L'aparició de nous productes/difusió de resultats del BRITE-EURAM provocarà un canvi organitzacional?

413.- Staff del director del projecte

Tècnic

Administratiu

Servei especialitzat

414.- El programa BRITE-EURAM ha permès la creació de nous llocs de treball?

No

Si

Procedència geogràfica

Local

Catalunya

Espanya

Europa

Amèrica

Japó

Nivell professional

No titulat

Batxillerat

F.P.I

F.P.II

Titulat universitari mitjà

Titulat universitari superior

Forma de reclutament

INEM

Universitat o escoles.

Anuncis a diaris

Agències de treball

416.- Gràcies a la participació en el programa BRITE-EURAM hi ha hagut una millora de les condicions de treball?

Si

No

417.- Gràcies a la participació en el programa BRITE-EURAM hi ha hagut una millora del procés de producció pel que fa al mediambient?

Si

No

Ben entès que les darreres preguntes no fan referència als objectius de la DG XII en el programa BRITE-EURAM i que ja hi ha programes Comunitaris específics per millorar aquests efectes.

**AVALUACIÓ DE LA POLÍTICA DE R+D DE LA COMUNITAT EUROPEA.
EL CAS DE LES EMPRESES CATALANES PARTICIPANTS EN EL
PROGRAMA DE RECERCA BRIT-EURAM**

Informe final

**Núria Conde Molist
Juliol 1993**

La realització d'aquest estudi ha estat possible gràcies al suport rebut de la Fundació Jaume Bofill



ÍNDIX

PRESENTACIÓ	5
1. ELS PROJECTES DE RECERCA COMUNITARIS EURAM, BRITE, I BRITE-EURAM I	9
2 .METODOLOGIA D'AVUACIÓ	
2.1. AVALUACIÓ QUANTITATIVA	11
2.1.1. Efectes directes	12
2.1.2. Efectes indirectes	13
Efectes tecnològics	
Efectes comercials	
Efectes d'organització i metodologia	
Efectes relacionats amb el factor treball	
2.1.3. Valor a afegit i quantificació dels efectes econòmics ..	15
2.1.4. Quantificació general	17
2.1.5. Valors aproximats dels efectes que no es mesuren en termes de vendes o de reducció de costos	18
2.1.6. Els resultats numèrics	19
2.1.7. El principi d'estimació mínima	20
2.2. ENRIQUIMENT DE LA METODOLOGIA AMB L'ANÀLISI QUALITATVA	21
3. DADES DELS PROJECTES EURAM, BRITE, I BRITE-EURAMI	
3.1. LES DADES DE QUE ES DISPOSEN	22
3.2. DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA CATALANA	22

4. ELS EFECTES ECONÒMICS DEL PROGRAMA

4.1. DADES DE LA POBLACIÓ CATALANA	30
4.2. EFECTES DIRECTES I PRE-COMPETITIVITAT	30
4.3. ELS EFECTES DIRECTES I INDIRECTES	32
4.3.1. Origen dels efectes directes	32
4.3.2. Naturalesa dels efectes directes	33
4.3.3. Els efectes indirectes dels participants catalans	34
4.3.4. Correlació entre efectes directes i indirectes	35
4.4. LES GRANS I LES PETITES I MITJANES EMPRESES (PIME)	
4.4.1. La innovació i la grandària de les empreses	35
4.4.2. El paper de les PIME i de les grans empreses europees en els projectes de recerca BRITE, EURAM i BRITE-EURAM I	37
4.4.3. El paper de les PIME i de les grans empreses catalanes en els projectes de recerca BRITE, EURAM i BRITE-EURAM	38
4.5. ELS CENTRES DE RECERCA I UNIVERSITATS	39
4.5.1. Tasca desenvolupada per les universitats i els centres de recerca	40
4.5.2. El paper dels centres de recerca i de les universitats europees en els projectes de recerca BRITE, EURAM i BRITE-EURAM I	40
4.5.3. El paper dels centres de recerca i de les universitats catalanes en els projectes de recerca BRITE, EURAM i BRITE-EURAM	41
4.6. EL COORDINADOR DEL PROJECTE	42
4.6.1. El coordinador del projecte a Europa	43
4.6.2. El coordinador del projecte a Catalunya	43

4.7. NATURALESA DE LA RECERCA	45
4.7.1. Innovacions radicals o incrementals	45
4.7.2. Innovacions de producte i de procés	46
4.8. L'ÈXIT O FRACÀS DELS PROJECTES B-E	47
4.8.1. L'èxit econòmic dels projectes	47
4.8.2. Factors que cal tenir en compte en l'èxit o el fracàs tecnològic	48
4.8.3. L'èxit o el fracàs tecnològic dels projectes B-E a Europa	49
4.8.4. L'èxit o el fracàs tecnològic dels projectes B-E a Catalunya	49
4.9. LA FORMACIÓ	50
4.10. L'EDAT DEL PROJECTE	53

5. ASPECTES QUALITATIUS

5.1. PER QUÈ S'HI HA DE PARTICIPAR?	54
5.2. A MANCA DE LA SUBVENCIÓ DEL PROGRAMA BRIT- EURAM HAURÍEU REALITZAT AQUEST PROJECTE?	54
5.3. AMB QUI S'HI HA DE PARTICIPAR?	55
5.3.1. Motivació per a l'elecció dels participants específics ..	55
5.3.2. Hi havia alguna relació amb els altres participants abans del projecte?	56
5.2.3. Qualitat de la participació	56
5.3.4. Per qui està format el consorci del projecte?	57
5.3.5. Nacionalitat dels participants en els projectes on hi ha representació catalana	58
5.3.6. Es treballa amb participants complementaris o competidors?	59

5.4. L'APROPIACIÓ DE LA INNOVACIÓ	60
5.5. INFLUÈNCIA EN EL MEDI AMBIENT	60
5.6. INFLUÈNCIA EN LES CONDICIONS LABORALS	61
6. CONCLUSIONS	63
ANNEX I. Resultats numèrics	71
ANNEX II. Qüestionari qualitatiu	85
ANNEX III. Llista de participants	91
Bibliografia	93



PRESENTACIÓ

La dimensió tecnològica constitueix cada vegada més un dels principals factors de la competitivitat dels productes industrials, tant en el mercat intern com en l'internacional. Els països ja industrialitzats tracten d'enfortir la seva competitivitat (amençada per l'evolució tecnològica), mentre que en els països en vies de desenvolupament tracten de donar un nou impuls als processos d'industrialització dels productes o les activitats amb un fort valor afegit.

El fet que les inversions en R+D hagin augmentat d'una manera espectacular fa que augmenti l'interès per l'avaluació dels diferents elements del sistema científic i tècnic, i per l'eficàcia, en general, del sistema; és a dir la seva capacitat de transformar els resultats de la innovació en producció, treball i rendes.

Les diverses qüestions referents a l'avaluació de la R+D afecten tant el sector públic com el sector privat. El sector públic es veu afectat per l'avaluació de la R+D a l'hora de la repartició dels recursos de la política científica entre el que és recerca fonamental, recerca aplicada, desenvolupament o recerca final, i recerca no finalitzada. El sector privat és afectat per l'avaluació de la R+D quan ha de triar el camí de recerca prioritària per a l'empresa, o l'organització interna, o un departament de R+D centralitzat o descentralitzat, o el tipus de col.laboració, o el fet de comprar el resultat d'una innovació a l'exterior. Aquests aspectes tenen clara relació amb l'efectivitat amb la qual els mitjans s'han transformat en innovació havent-hi entre mig un valor econòmic.

És prou conegut que, en les economies competitives, l'empresa és un agent clar pel que fa a la innovació o la recerca. L'Estat s'ha vist forçat a intervenir de manera decisiva per crear un clima favorable, bé finançant una part o la totalitat dels treballs relacionats amb la recerca, o bé estimulant l'alta tecnologia en les indústries del país.

Desdel punt de vista de les institucions públiques i financeres, l'avaluació econòmica intenta, d'una banda determinar si els objectius científics i operacionals del programa han estat els desitjats i, d'una altra banda, si els efectes econòmics induïts dins del marc del programa han generat: externalitats medioambientals, difusió del progrés tècnic i intersectorial, etc.. Les mesures de l'avaluació han de permetre poder observar els diferents aspectes de l'impacte sobre l'economia de la R+D finançada de manera pública o privada.

En tots els programes de Recerca i Desenvolupament podem parlar d'uns "inputs", o entrades de coneixements o de diners, i d'uns "outputs", o resultats del procés de R+D de manera directa o indirecta. La metodologia utilitzada per mesurar les relacions entre els "inputs" científics i tecnològics, i els "outputs", és el que ens permetrà apreciar els diferents aspectes de la recerca.

Ojectius

Aquest projecte, se situa dins dels treballs que la Fundació Jaume Bofill fa possible per analitzar les característiques i problemàtica de la unió europea en els aspectes socio-laborals, culturals, i político-institucionals; aquests treball es situa més concretament en l'àmbit de la avaluació tecnològica.

El seu objecte és fer un estudi de les metodologies per a l'avaluació de la recerca i, posteriorment, presentar un cas concret d'aplicació: l'anàlisi de la influència del programa de recerca BRITE-EURAM sobre els participants catalans.

Es tracta de fer una anàlisi de l'ajut que han rebut els participants en el programa de recerca Comunitari BRITE-EURAM des d'un punt de vista quantatiu, mesurant els efectes directes i indirectes (transferència tecnològica, efectes comercials, efectes organitzatius i efectes sobre el factor humà), i des d'un punt de vista qualitatiu (tipus de participant, relacions amb els altres participants del consorci, creació de llocs de treball, influència sobre el media mbient, etc).

El projecte ha estat realitzat en tres fases:

- 1) Anàlisi de les metodologies d'avaluació dels programes de recerca, i disseny de la metodologia a seguir.
- 2) Realització d'entrevistes als participants catalans en els projectes de recerca EURAM, BRITE i BRITE-EURAM.
- 3) Confecció de l'informe final i conclusions corresponents.

La Fundació Jaume Bofill, té els informes corresponents a cada fase, de totes maneres, l'informe de la segona fase, queda substituït per l'informe final. Aquest informe final, ha estat estructurat en varies parts: introducció als projectes de recerca Comunitaris BRITE-EURAM; explicació ràpida de la metodologia d'avaluació; i la anàlisi dels resultats quantitius i qualitius del programa de recerca a Catalunya, tot fent una comparació amb un estudi similar realitzat l'any 1992 pel BETA (Bureau d'Economie Théorique et Appliquée, Universitat Louis Pasteur d'Estrasburg), el qual prenia una mostra de 176 participants del programa BRITE-EURAM a Europa.

Agraïments:

Aquest treball ha estat possible gràcies a la col.laboració i recolzament de moltes persones i institucions. S'ha d'agraïr especialment el suport de la Fundació Jaume Bofill, que ha fet possible la seva realització.

La col.laboració rebuda per part dels professors Pere Escorsa, Jaume Valls i Manel Rajadell del Departament d'Organització d'Empreses de la UPC, i en especial la secció Departament d'Organització de la ETSEIT, també ha estat molt important.

El BETA, amb el qual el Departament d'Organització d'Empreses de la UPC manté excel.lent relacions, va col.laborar en facilitar-nos l'estada per poder conèixer la seva metodologia de treball.

S'ha comptat també amb l'ajut, per a determinades qüestions, de Mercè Dichtl (CIDEM) i Alex Orozco (Cambra de Comerç de Barcelona), que han donat una idea general de la participació catalana.

Pel que fa a la revisió final del text, el Servei de Llengües i Terminologia de la UPC, ha realitzat un valuós treball.

Finalment, també cal agrair als participants Catalans dels projectes EURAM, BRITE i BRITE-EURAM pel seu entusiasme i interès demostrat a les entrevistes.

1.-ELS PROJECTES DE RECERCA COMUNITARIS EURAM BRITE I BRITE-EURAM I

Els programes EURAM, BRITE i BRITE-EURAM I formen part del segon i el tercer Programa marc d'investigació i cooperació tecnològica de la Comunitat Econòmica Europea.

Aquests programes són accions de despeses compartides; és a dir, la Comunitat financia un percentatge (generalment el 50 %) de la investigació que es realitza a les empreses, universitats i centres d'investigació dels diferents estats membres.

Els objectius generals d'aquests programes són els següents:

- Donar suport a la pre-competitivitat de la R+D dins del camp industrial, multidisciplinari, amb gran potencial d'aplicació, etc.
- Facilitar la col.laboració entre les indústries dels diferents països de la Comunitat. Aquesta col.laboració pot ser entre empreses, entre empreses i universitats, i entre empreses i instituts de recerca.
- Facilitar la col.laboració entre els diferents sectors industrials.

La recerca que es dugui a terme en cooperació en cada programa s'ha de realitzar en una de les àrees següents:

EURAM

- Tecnologia dels materials avançats
- Mètodes de concepció i millora de la qualitat dels productes i dels processos
- Aplicació de les tècniques de fabricació
- Tecnologia dels processos de fabricació

BRITE

- Seguretat i deterioració de la maquinària
- Tecnologia làser.
- Tècniques de soldadura

- Nous mètodes de verificació
- CAD/CAM, i models matemàtics
- Nous materials
- Catàlisis
- Noves tecnologies per a la producció de materials flexibles

BRITE-EURAM

Els dos programes anteriors s'ocupen de projectes sobre nous materials i la problemàtica en el desenvolupament posterior per a la seva aplicació industrial i per la seva producció, per això sovint era difícil de separar els dos programes, i d'aquí va sorgir la necessitat d'establir un programa únic que succeís els dos programes anteriors, el programa BRITE-EURAM, que té les àrees tecnològiques següents :

- Àrea 1. Tecnologia de materials avançats
- Àrea 2. Disseny i mètodes per a nous productes i processos
- Àrea 3. Aplicació de tecnologia a indústries manufactureres
- Àrea 4. Tecnologies per a processos a la indústria manufacturera

2 . METODOLOGIA D'AVALUACIÓ

2.1. AVALUACIÓ QUANTITATIVA

Després de fer un estudi de les metodologies d'avaluació del canvi o el progrés tecnològic a les empreses¹, s'ha utilitzat un mètode d'avaluació quantitatiu proposat pel BETA (Bureau d'Economie Theorique et Appliquée ,de la Universitat Louis Pasteur d'Estrasburg) l'any 1980 per avaluar els efectes econòmics del projectes de l'Agència Aeroespacial Europea en l'àmbit europeu (1980, 1988) i canadenc (1990). Aquesta metodologia va ser adaptada posteriorment per mesurar els efectes econòmics dels programes de recerca BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM de la Comunitat Econòmica Europea (1992).

Aquesta metodologia proposa avaluar els efectes econòmics indirectes dels programes de recerca, és a dir, aquells que inicialment no estaven previstos dins del marc d'objectius dels programes en qüestió; i els efectes directes, que corresponen a la realització d'uns objectius, tot materialitzant-se per a l'activitat econòmica que s'ha generat en els participants.

El mètode d'avaluació dels efectes indirectes que proposa el BETA és un enfocament microeconòmic del fenòmen que consisteix en entrevistes directes als participants dels projectes per poder identificar i avaluar els efectes econòmics per donar compte del procés de creació de riquesa engendrat per un programa de R+D. De fet, aquests efectes econòmics consisteixen en canvis qualitatius i quantitatius, que són susceptibles d'afectar àmpliament les empreses o centres (un augment en els coneixements científics i tècnics, un procés d'aprenentatge, innovacions de productes i de procediments, etc.). És la multitud de tots aquests efectes en cada empresa o centre implicat directament amb el programa de R+D el que representa la informació cercada.

S'estudia aquest procés d'innovació en la seva fase inicial, és a dir, en els participants que estan directament implicats en l'activitat de R+D.

¹ Vegeu l'informe intermedi d'aquest treball, que es va entregar a la Fundació Jaume Bofill el desembre de 1992.

2.1.1. EFECTES DIRECTES

Els efectes directes són aquells que tenen relació directa amb els objectius del contracte de recerca, de manera que queden definits a l'inici del projecte. Per exemple, si l'objectiu és desenvolupar un nou producte, o una nova família de productes, les vendes d'aquests seran considerades com a efectes directes; de la mateixa manera, si l'objectiu és desenvolupar un nou procés, els efectes econòmics obtinguts gràcies a la utilització d'aquest procés són considerats com efectes directes. En el cas dels projectes de recerca fonamental, aquest criteri no ha estat modificat, ja que els efectes directes deriven de l'aplicació d'aquests nous coneixements científics o tecnològics definits al començament del projecte.

En l'àmbit comunitari, els objectius de la recerca coordinada dins dels seus programes marc són la millora de la competitivitat de la indústria europea, el reforçament de la col.laboració internacional i l'increment de coneixements i del "*savoir faire*" científic el qual dóna suport a altres polítiques comunitàries. A més, els projectes finançats per la Comunitat han de ser coherents amb els principis de pre-competitivitat, de subsidiarietat i de cohesió; això queda reflectit, per exemple, en els mateixos objectius dels programes EURAM o BRITE: donar suport a la recerca pre-competitiva, afavorir la cooperació internacional entre diferents tipus de participants, (empreses, centres de recerca i universitats), estimular de la cooperació entre empreses del mateix sector i la participació de les PIME. Els objectius de millora de competitivitat i promoció de les relacions intersectorials són massa amplis per poder ser identificats com a efectes directes o indirectes.

Ja que els objectius tècnics dels projectes finançats pels programes EURAM, BRITE o BRITE-EURAM són establerts pels mateixos participants i acceptats pels experts sobre la base dels criteris de la CEE, nosaltres prendrem com a objectius dels projectes els fixats pels mateixos participants.

2.1.2. EFECTES INDIRECTES

Són aquells efectes generats a partir del projecte de recerca però que no tenen relació directa amb els objectius del projecte. Si generalitzem, podríem dir que els efectes indirectes deriven de la utilització dels coneixements adquirits durant la realització del projecte a altres activitats que no estan relacionades directament amb els objectius del projecte. Els efectes indirectes han estat dividits en quatre categories: efectes tecnològics, efectes comercials, efectes d'organització i metodologia, i efectes relacionats amb el factor treball.

2.1.2.1. Efectes tecnològics

Aquests efectes es deuen a la transferència tecnològica del projecte vers altres activitats de l'empresa. El terme "tecnològic" inclou totes les fonts de coneixements tecnològics i científics. El que és transferit pot ser de natura molt diversa; hi ha quatre categories d'efectes tecnològics, en funció del tipus de tecnologia que es transfereix:

-Transferència de producte: La transferència de producte pot comportar l'elaboració de productes totalment nous o la millora de la qualitat d'un producte ja existent. La tecnologia transferida pot ser el fonament del nou producte o només part d'aquesta. El producte en qüestió pot estar venut o en estat d'investigació, per la qual cosa l'avaluació es pot efectuar en termes de vendes o bé en termes de nous contractes de recerca.

- Transferència de procé: En aquest cas, la tecnologia de procés pot ser adaptada a un nou procés o a un procés ja existent. Igual que en el cas de transferència de productes, pot ser d'importància decisiva o bé marginal.

- Transferència de servei. En aquest cas, la tecnologia transferida és de natura menys intangible i es refereix als nous serveis que el participant pot realitzar després del projecte gràcies als coneixements o als materials adquirits en el projecte.

- Patents: S'hi inclouen les patents que no són "utilitzades". En aquest cas, els participants fan una patent que no protegeix directament cap producte venut o procés utilitzat, però que permet al participant assegurar el domini tecnològic futur.

2.12.2. Efectes comercials

Aquest efectes tenen en compte l'augment de l'activitat econòmica (venda de productes, serveis, nous contractes de recerca) que no incorporen innovacions tecnològiques derivades del projecte. Aquests efectes queden dividits en dues categories:

- Efecte comercial: Es refereix a l'impacte econòmic dels projectes en la cooperació entre diferents tipus d'empreses, universitats o centres de recerca europeus. La cooperació es pot establir entre els participants d'un mateix projecte, amb col.laboracions després del projecte, o bé amb alguna organització (empresa, centre o universitat) que no participi en el projecte però que s'hagi trobat gràcies a un dels participants del projecte o a una reunió d'informació, com ara les jornades BRITE-EURAM, per exemple.
- Efecte d'imatge. Es mesuraria com l'increment de vendes (sense millora de tecnologia) o l'obtenció de nous contractes, gràcies al fet d'haver participat en un projecte de recerca europeu.

2.1.2.3. Efectes d'organització i metodologia

Aquests efectes apareixen gràcies a l'experiència adquirida pel participant durant l'execució del projecte, de manera que li permet modificar la seva organització interna i/o aplicar nous mètodes. Hi definim tres categories:

- Gestió del projecte: En aquest cas, l'experiència adquirida en gestió durant l'execució del projecte (preparació del projecte, presentació d'informes, definició d'un pressupost i una agenda de treball. etc.) pot ser aplicada a altres activitats.

- Efectes d'organització: Apareixen quan el projecte ocasiona un canvi de l'estructura organitzativa de l'empresa, la creació de nous departaments o equips de recerca, etc.

- Efectes de mètode: En aquest cas, els mètodes utilitzats perquè el projecte funcioni són transferits a altres activitats del participant i es tradueixen en un augment d'eficàcia.

2.1.2.4. Efectes relacionats amb el factor treball

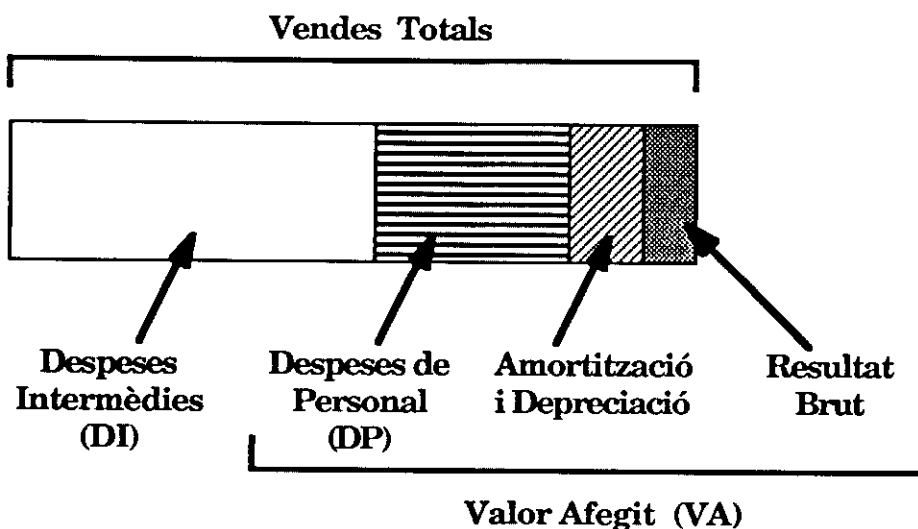
Aquests últims efectes són de natura diferent als tres primers tipus. En aquest cas s'intenta mesurar l'impacte del projecte de recerca en el "capital humà" del participant; és per això que s'utilitza com a unitat de mesura, el cost salarial. Distingim dues categories:

-Efecte "massa crítica": Si definim com a "massa crítica" les competències científiques i tecnològiques (adquirides per persones) de cada participant que el diferencien del seu entorn, aquest efecte serà l'augment de la competència o "massa crítica" a causa dels coneixements adquirits per les persones que treballen en el projecte de recerca i gràcies a aquest. És clar que perquè aquest efecte es produeixi, la gent que ha estat treballant en el projecte haurà de restar a l'empresa, la universitat o el centre.

-Efecte formació: Es produeix quan les persones han estat contractades de forma eventual per realitzar el projecte.

2.1.3. VALOR AFEGIT I QUANTIFICACIÓ DELS EFECTES ECONÒMICS

Els efectes directes, i la majoria d'efectes indirectes, s'expressen en termes de valor afegit generat per les vendes o per les reduccions de costos. El valor afegit, el definim com la diferència entre el total de vendes i la suma de consums intermedis (despeses de personal, amortitzacions i deprecacions, resultat brut, etc.).



En utilitzar les vendes i les reduccions de costos per mesurar els efectes econòmics, es poden observar diferents situacions:

- Estabilitat del volum de vendes. El mercat es manté gràcies al fet que el preu es manté a causa de la disminució dels consums intermedis com a conseqüència del projecte de recerca. Els efectes mesurats corresponen a l'increment del valor afegit.
- Estabilitat del volum de vendes. El mercat es manté gràcies a la reducció de preu dels consums intermedis o de la despesa de personal, com a conseqüència del projecte de recerca. Els efectes mesurats són avaluats com el total del valor afegit corresponent a la part del mercat conservada a causa de la reducció del preu.
- Nou producte, nou mercat. Els efectes mesurats corresponen a la totalitat del valor afegit de les vendes.
- Nou producte de substitució o millora de la qualitat d'un producte, gràcies al projecte de recerca. Es mesuren els efectes sobre la totalitat del valor afegit corresponent a la part de mercat guanyat per la substitució del producte.

2.1.4. QUANTIFICACIÓ GENERAL

TIPUS D'EFECTES		QUANTIFICACIÓ
EFECTES DIRECTES		vendes / reducció de costos
EFECTES INDIRECTES		
<i>Tecnològic</i>	Transferència de producte	vendes / nous contractes de recerca
	Transferència de procés	reducció de costos
	Transferència de servei	vendes / nous contractes de recerca
	Patents	cost per legalitzar i mantenir una patent (valor aproximat)
<i>Comercial</i>	Col.laboració	vendes / red. de costos / nous cont. de rec.
	Imatge	
<i>Org. i Mètode</i>	Gestió de Projectes	reducció de costos
	Organització	vendes / red. de costos / nous cont. de rec. pressupost (valor aproximat)
	Mètode	reducció de costos
<i>Factor Treball</i>	Competitivitat	equivalent econòmic en hores
	Formació	de treball (valor aproximat)

Es mesuren les vendes realment quantificable, i no la dimensió del mercat on els productes o serveis es podrien vendre.

Quan la transferència tecnològica o de metodologia, o l'efecte comercial afecten parcialment les vendes o les reduccions de costos el valor de l'efecte serà

la part proporcional de l'augment de vendes o reducció de costos, afectades pel projecte. Aquesta dada s'avalua durant l'entrevista.

Per exemple, si les vendes d'un nou producte es deuen principalment a la seva millora tecnològica i el 60 % de la tecnologia que conté es deu als coneixements adquirits durant el projecte, el valor de l'efecte tecnològic (transferència de producte) serà el $0,6 * VA$ del valor de venda del producte.

Si per exemple, entre dos participants que no havien cooperat mai amb anterioritat al projecte comencen a treballar junts, el valor de l'efecte comercial (efecte col.laboració) és igual al 100 % del valor afegit generat per la nova activitat.

En altres casos, el coeficient que s'ha de tenir en compte en l'efecte està influït per la transferència tecnològica i comercial del projecte, alhora; llavors el més fàcil és avaluar els dos coeficients per separat i després multiplicar-los.

2.1.5. VALORS APROXIMATS DELS EFECTES QUE NO ES MESUREN EN TERMES DE VENDES O DE REDUCCIÓ DE COSTOS

Hi ha tres casos en què no es pot aplicar el mètode d'avaluació explicat anteriorment.

En el cas de patents, l'estimació mínima del valor de l'efecte indirecte ha estat calculada a partir del cost que ha representat per al participant la legalització la patent.

En el cas dels efectes d'organització deguts a la creació i el manteniment d'un determinat departament a partir dels coneixements adquirits durant el projecte, l'efecte econòmic es mesura a partir del pressupost d'aquest departament (100 % pel primer any, 50% pel segon any i 25 % pel tercer any).

En el cas de l'avaluació del factor treball, l'aproximació consisteix a:

- Distingir les persones que contribueixen a l'increment de la massa crítica.
- Avaluar el temps que han passat aquestes persones en les activitats realment innovadores del projecte.
- Per motius d'homogeneïtat, els efectes es mesuren en termes de cost salarial mitjà (en ECU) dels enginyers i tècnics durant el període de temps que han treballat en el projecte.

2.1.6. ELS RESULTATS NUMÈRICS

Una vegada realitzada l'entrevista i l'avaluació posterior dels efectes de cada participant, les dades obtingudes es treballen en una base de dades; la qual ens permet extreure o comparar dades econòmiques automàticament². Aquestes dades s'han estat obtingut en funció de diversos criteris i la informació que ens donen és la següent:

- **Criteri de selecció**
- **Nombre de participants** que corresponen al criteri seleccionat
- **Nombre de casos** o efectes que s'han tingut en compte segons el criteri seleccionat.
- **Total CEE-ECU** totals invertits per la CEE en els projectes. La CEE generalment inverteix el 50% del cost del projecte de R+D, llevat d'alguns casos amb universitats i centres de recerca.
- **Quantitat d'efectes directes** (realitzats i futurs)
- **Rati** quantitat efectes directes realitzats/total CEE
- **Quantitat d'efectes indirectes** (realitzats i futurs)
- **Rati** quantitat efectes indirectes/total CEE
- **Distribució dels efectes indirectes** per família i subfamília. Recordem que:
 - Efecte tecnològic : codi 11 .- efecte tecnològic de producte
 - codi 12 .- efecte tecnològic de procés
 - codi 13 .- efecte tecnològic de servei
 - codi 14 .- efecte tecnològic de patents

² Vegeu-ne els resultats numèrics a l'annex I

Efecte comercial: codi 21 .- efecte tecnològic de col.laboració
codi 22 .- efecte tecnològic d'imatge

Efecte d'organització i

metodologia:codi 31 .- efecte de direcció de projectes
codi 32 .- efecte d'organització
codi 33 .- efecte de mètode

Efecte del Factor

treball : codi 41 .- efecte de massa crítica
codi 42 .- efecte de formació

S'ha tingut en compte la inflació en els pagaments de la CEE, per això s'han recalculat els tenint en compte la durada del projecte i la participació teòrica dels pagaments de la CEE en el temps: per als projectes de tres anys, el 40 % al començament, el 30 % al final del primer any, el 20 % al final del segon i el 10 % al final del tercer any; per als projectes de quatre anys, el 30 % al començament, el 25 % al final del primer i el segon any, i el 10 % al final del tercer i el quart any.

S'ha pres 1992 com a any de referència; així, qualsevol quantitat de diners pel que fa al participant durant l'any "n" ha estat multiplicada per la taxa d'inflació de l'any "n" i convertida en ECU.

2.1.7. EL PRINCIPI D'ESTIMACIÓ MÍNIMA

La mesura dels efectes econòmics generats pels projectes de recerca EURAM, BRITE i BRITE-EURAM I es considera com una estimació mínima d'aquests programes per diversos motius:

-Totes les estimacions numèriques realitzades pels participants (valor afegit, coeficient d'influència del projecte, temps que s'ha passat treballant en activitats innovadores, probabilitat d'èxit) han estat sistemàticament minimitzades; és a dir, generalment el participant dona un marge a cada dada, i nosaltres només hem treballat amb el valor més petit.

-Hi ha efectes que no poden ser mesurats, bé perquè encara que existeixi la influència del projecte, aquesta no pot ser separada d'altres factors; o bé perquè el participant se n'ha oblidat.

-A vegades, malgrat la garantia de confidencialitat que s'ha donat a tots els participants entrevistats, hi ha qui ha estat molt reaci a facilitar informacions de caire estratègic.

-Un altre aspecte que cal fer notar és que la metodologia utilitzada³ avalua els efectes econòmics dels projectes de recerca només en el sí del participant i no té en compte els beneficis que pot generar al seu entorn.

2.2. ENRIQUIMENT DE LA METODOLOGIA AMB L'ANÀLISI QUALITATIVA

No podem considerar l'avaluació d'un programa de recerca completa si no es té en compte l'anàlisi d'algunes variables d'aspecte qualitatiu que, segons la seva natura, poden ser quantificades o no, però que no deixen de donar-nos una bona referència pel que fa als efectes de la R+D.

Per poder avaluar l'aprenentatge industrial i alguns efectes socials que es produeixen en els participants del programa BRITE-EURAM, es fa ús d'una sèrie de variables qualitatives. L'observació quantitativa de les variables essencialment qualitatives es farà mitjançant un qüestionari qualitatiu⁴ en les direccions següents:

- Caracterització dels projectes, dels participants, de la posició d'aquests últims en els projectes i el seu nivell d'implicació
- Caracterització del partenariat científic i tecnològic
- Comportament de la R+D
- Aspecte sòcio-organitzatiu de la innovació

El qüestionari qualitatiu es realitzarà com a complement de l'enquesta quantitativa.

³ La Fundació Jaume Bofill té un informe previ a aquest treball (del desembre de 1992) on s'explica amb més detall la metodologia utilitzada i el perquè

⁴ Vegeu l'annex II.

3. DADES DELS PROJECTES EURAM, BRITE BRITE-EURAMI

3.1. LES DADES DE QUÈ ES DISPOSAN

Per realitzar aquest treball, s'han utilitzat dades confidencials facilitades per la Comunitat (DG XII BRITE-EURAM). S'ha treballat amb les dades monetàries de pressupost i subvenció de la Comunitat per cada projecte, a més, també ens va ser possible obtenir les adreces i el nom de la persona de contacte de cada participant.

A més, durant l'any 1992, el BETA va realitzar, per encàrrec de la Comunitat Europea, una avaluació dels efectes econòmics dels programes BRITE, EURAM i BRITE-EURAM I a Europa. Aleshores, es va agafar una mostra de 50 projectes representatius (les característiques dels quals veurem més endavant) dels programes BRITE, EURAM, i BRITE-EuramI, en els quals hi havia 176 participants.

La metodologia d'avaluació que nosaltres hem utilitzat per avaluar els efectes econòmics dels projectes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM I a Catalunya, és la mateixa que la que el BETA va utilitzar pel que fa als aspectes quantitatius; és per això que en l'anàlisi d'algun dels resultats obtinguts pels participants catalans, es podrà fer una comparació amb els resultats obtinguts pel BETA a la mostra Europea.

3.2. DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA CATALANA

La mostra amb la qual s'ha treballat està constituïda per totes les empreses, universitats i centres de recerca situats en el territori català que van començar a participar en els projectes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM abans del desembre de 1991.

La metodologia utilitzada avalua els efectes que es produeixen a l'entorn del participant, en el transcurs del temps, mentre realitza el projecte, o bé més tard. Per això ha calgut separar en dos blocs els projectes i els resultats numèrics exposats en aquest informe: es presenten separant els projectes amb un codi menor de 4000 (projectes B, E i B-E I, començats abans de 1991), i els projectes amb un codi major de 4000 (projectes B-E II començats el 1991). Per als primers es pot considerar vàlida l'anàlisi quantitativa i els segons es poden considerar com una aportació qualitativa.

La mostra està formada per:

16 empreses:

13 PIME

3 empreses grans (més de 500 treballadors)

12 universitats

7 centres de recerca

La distribució de la mostra, segons les àrees tecnològiques, és la següent:

Àrea 1. Tecnologia de materials avançats (7 participants Catalans)

Àrea 2. Disseny i mètodes per a nous productes i processos
(8 participants catalans)

Àrea 3. Aplicació de tecnologia a indústries manufactureres
(6 participants catalans)

Àrea 4. Tecnologies per processos a la indústria manufacturera
(14 participants catalans)

A continuació, compararem la població catalana i la mostra del BETA respecte a la totalitat dels projectes EURAM, BRITE, i BRITE-EURAM I.

PROJECTES EURAM

Repartició per País

POBLACIÓ TOTAL EURAM				País	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
1.378.317	5,8%	14	4,6%	B				
4.030.700	16,9%	36	11,8%	D	305.000	13,0%	2	9,5%
755.857	3,2%	9	3,0%	DK				
1.169.150	4,9%	18	5,9%	E				
6.844.808	28,7%	78	25,6%	F	844.350	36,0%	7	33,3%
347.000	1,5%	7	2,3%	GR				
1.584.061	6,6%	20	6,6%	I	249.900	10,6%	3	14,3%
253.800	1,1%	5	1,6%	IR				
				LX				
695.729	2,9%	11	3,6%	NL	204.600	8,7%	2	9,5%
679.411	2,8%	10	3,3%	P				
6.123.531	25,7%	77	25,2%	UK	393.900	16,8%	6	28,6%
				CH				
				N	350.000	14,9%	1	4,8%
				SF				
		20	6,6%	EFTA				
23.862.364	100,0%	305	100,0%	TOTAL	2.347.750	100,0%	21	100,0%

Repartició per Àrea Tecnològica

POBLACIÓ TOTAL EURAM				Àrea Tecn.	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
10.159.780	42,6%	148	48,5%	1	1.179.000	50,2%	10	47,6%
6.114.650	25,6%	70	23,0%	2	589.150	25,1%	5	23,8%
7.587.934	31,8%	87	28,5%	3	579.600	24,7%	6	28,6%
23.862.364	100,0%	305	100,0%	TOTAL	2.347.750	100,0%	21	100,0%

Repartició per Tipus de Participant

POBLACIÓ TOTAL EURAM				Tipus de Participant	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
10.552.294	44,2%	131	43,0%	Empreses	1.788.850	76,2%	15	71,4%
4.663.216	19,5%	63	20,7%	Cent. Rec.	504.300	21,5%	5	23,8%
8.646.854	36,2%	111	36,4%	Univers	54.600	2,3%	1	4,8%
23.862.364	100,0%	305	100,0%	TOTAL	2.347.750	100,0%	21	100,0%

PROJECTES EURAM

Repartició per País

País	POBLACIÓ TOTAL EURAM			
	Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
B	1.378.317	5,8%	14	4,6%
D	4.030.700	16,9%	36	11,8%
DK	755.857	3,2%	9	3,0%
E*	801.340	3,4%	12	3,9%
Catalunya	367.810	1,5%	6	2,0%
F	6.844.808	28,7%	78	25,6%
GR	347.000	1,5%	7	2,3%
I	1.584.061	6,6%	20	6,6%
IR	253.800	1,1%	5	1,6%
LX				
NL	695.729	2,9%	11	3,6%
P	679.411	2,8%	10	3,3%
UK	6.123.531	25,7%	77	25,2%
CH				
N				
SF				
EFTA			20	6,6%
TOTAL	23.862.364	100,0%	305	100,0%

* Espanya sense Catalunya

Repartició per Àrea Tecnològica

POBLACIÓ TOTAL EURAM				Àrea Tecn.	POBLACIÓ TOTAL CATALANA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
10.159.780	42,6%	148	48,5%	1				
6.114.650	25,6%	70	23,0%	2				
7.587.934	31,8%	87	28,5%	3				
23.862.364	100,0%	305	100,0%	TOTAL	0	100,0%	0	

Repartició per Tipus de Participant

POBLACIÓ TOTAL EURAM				Tipus de Participant	POBLACIÓ TOTAL CATALANA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
10.552.294	44,2%	131	43,0%	Empreses	162.600	44,2%	3	
4.663.216	19,5%	63	20,7%	Cent. Rec.				
8.646.854	36,2%	111	36,4%	Univers.	205.210	55,8%	3	
23.862.364	100,0%	305	100,0%	TOTAL	367.810	100,0%	6	

PROJECTES BRITE

Repartició per País

POBLACIÓ TOTAL BRITE				País	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
11.550.000	6,7%	69	6,9%	B	1.756.685	6,3%	7	5,7%
34.290.000	19,8%	196	19,6%	D	4.319.752	15,6%	21	17,2%
7.010.000	4,0%	48	4,8%	DK	2.692.292	9,7%	10	8,2%
7.049.400	4,1%	47	4,7%	E	545.010	2,0%	3	2,5%
38.125.000	22,0%	206	20,6%	F	5.289.257	19,1%	24	19,7%
2.905.200	1,7%	26	2,6%	GR	703.968	2,5%	6	4,9%
18.358.000	10,6%	106	10,6%	I	3.444.932	12,4%	13	10,7%
3.937.700	2,3%	25	2,5%	IR	859.300	3,1%	4	3,3%
350.000	0,2%	2		LX				
11.547.100	6,7%	63	6,3%	NL	3.612.398	13,0%	11	9,0%
679.100	0,4%	14	1,4%	P	201.462	0,7%	1	0,8%
37.788.400	21,8%	197	19,7%	UK	4.302.752	15,5%	22	18,0%
				CH				
				N				
				SF				
		1	0,1%	EFTA				
173.589.900	100,0%	1.000	100,0%	TOTAL	27.727.807	100,0%	122	100,0%

Repartició per Àrea Tecnològica

POBLACIÓ TOTAL BRITE				Àrea Tecn.	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
30.955.000	17,8%	217	21,7%	1	4.500.021	16,2%	22	18,0%
10.421.600	6,0%	65	6,5%	2	958.960	3,5%	4	3,3%
10.420.000	6,0%	58	5,8%	3	1.315.000	4,7%	6	4,9%
15.317.400	8,8%	105	10,5%	4	2.599.700	9,4%	11	9,0%
29.520.000	17,0%	165	16,5%	5	4.154.367	15,0%	22	18,0%
33.319.900	19,2%	197	19,7%	6	4.243.567	15,3%	24	19,7%
8.493.200	4,9%	28	2,8%	7	4.159.000	15,0%	8	6,6%
7.089.000	4,1%	44	4,4%	8	593.500	2,1%	2	1,6%
28.053.800	16,2%	121	12,1%	9	5.203.692	18,8%	23	18,9%
173.589.900	100,0%	1.000	100,0%	TOTAL	27.727.807	100,0%	122	100,0%

Repartició per Tipus de Participant

POBLACIÓ TOTAL BRITE				Tipus de Participant	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
77.124.200	44,4%	366	36,6%	Gr. Emp.	13.676.181	49,3%	49	40,2%
40.818.100	23,5%	223	22,3%	PIMES	6.357.008	22,9%	27	22,1%
37.913.500	21,8%	254	25,4%	Cent. Rec.	5.346.429	19,3%	27	22,1%
17.734.100	10,2%	157	15,7%	Univers.	2.348.189	8,5%	19	15,6%
173.589.900	100,0%	1.000	100,0%	TOTAL	27.727.807	100,0%	122	100,0%

PROJECTES BRITE

Repartició per País

País	POBLACIÓ TOTAL BRITE			
	Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
B	11.550.000	6,7%	69	6,9%
D	34.290.000	19,8%	196	19,6%
DK	7.010.000	4,0%	48	4,8%
E*	5.095.180	2,9%	36	3,6%
Catalunya	1.954.220	1,1%	11	1,1%
F	38.125.000	22,0%	206	20,6%
GR	2.905.200	1,7%	26	2,6%
I	18.358.000	10,6%	106	10,6%
IR	3.937.700	2,3%	25	2,5%
LX	350.000	0,2%	2	
NL	11.547.100	6,7%	63	6,3%
P	679.100	0,4%	14	1,4%
UK	37.788.400	21,8%	197	19,7%
CH				
N				
SF				
EFTA			1	0,1%
TOTAL	173.589.900	100,0%	1.000	100,0%

* Espanya sense Catalunya

Repartició per Àrea Tecnològica

POBLACIÓ TOTAL BRITE				Àrea Tecn.	POBLACIÓ TOTAL CATALANA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
30.955.000	17,8%	217	21,7%	1	768.955	34,2%	2	18,2%
10.421.600	6,0%	65	6,5%	2				
10.420.000	6,0%	58	5,8%	3				
15.317.400	8,8%	105	10,5%	4	660.071	29,4%	4	36,4%
29.520.000	17,0%	165	16,5%	5	602.908	29,9%	3	27,4%
33.319.900	19,2%	197	19,7%	6	142.975	6,4%	1	9,0%
8.493.200	4,9%	28	2,8%	7				
7.089.000	4,1%	44	4,4%	8				
28.053.800	16,2%	121	12,1%	9	69.463	3,1%	1	9,0%
173.589.900	100,0%	1.000	100,0%	TOTAL	2.244.372	100,0%	11	100,0%

Repartició per Tipus de Participant

POBLACIÓ TOTAL BRITE				Tipus de Participant	POBLACIÓ TOTAL CATALANA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
117.942.300	67,9%	589	58,9%	Empreses	1.094.059	56,0%	6	54,5%
37.913.500	21,8%	254	25,4%	Cent. Rec.	687.661	35,2%	3	27,3%
17.734.100	10,2%	157	15,7%	Univers.	172.500	8,8%	2	18,2%
173.589.900	100,0%	1.000	100,0%	TOTAL	1.954.220	100,0%	11	100,0%

PROJECTES BRITE EURAM I

Repartició per País

POBLACIÓ TOTAL BRITE EURAM I				País	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
23.907.733	5,8%	118	6,0%	B	548.000	6,5%	1	3,0%
91.501.892	22,3%	374	19,1%	D	2.004.440	23,9%	7	21,2%
15.096.448	3,7%	66	3,4%	DK	116.535	1,4%	1	3,0%
27.221.665	6,6%	130	6,6%	E	1.157.000	13,8%	3	9,1%
74.732.921	18,2%	368	18,8%	F	1.230.216	14,7%	6	18,2%
10.702.996	2,6%	64	3,3%	GR				
46.046.202	11,2%	192	9,8%	I	1.065.815	12,7%	3	9,1%
9.468.418	2,3%	51	2,6%	IR	141.500	1,7%	2	6,1%
1.287.389	0,3%	5	0,3%	LX	490.000	5,8%	1	3,0%
20.791.327	5,1%	98	5,0%	NL	459.300	5,5%	1	3,0%
13.120.040	3,2%	77	3,9%	P				
77.079.805	18,8%	354	18,0%	UK	690.511	8,2%	6	18,2%
				CH	340.503	4,1%	1	3,0%
				N				
				SF	150.000	1,8%	1	3,0%
		65	3,3%	EFTA				
410.956.836	100,0%	1.962	100,0%	TOTAL	8.393.820	100,0%	33	100,0%

Repartició per Àrea Tecnològica

POBLACIÓ TOTAL BRITE EURAM I				Àrea Tec.	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
133.371.025	32,5%	702	35,8%	1	918.300	10,9%	5	15,2%
89.644.626	21,8%	428	21,8%	2	2.365.003	28,2%	13	39,4%
82.300.722	20,0%	355	18,1%	3	2.518.517	30,0%	8	24,2%
105.640.463	25,7%	477	24,3%	4	2.592.000	30,9%	7	21,2%
410.956.836	100,0%	1.962	100,0%	TOTAL	8.393.820	100,0%	33	100,0%

Repartició per Tipus de Participant

POBLACIÓ TOTAL BRITE EURAM I				Tipus de Participant	MOSTRA DEL BETA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
150.239.636	36,6%	674	34,4%	Gr. Emp.	3.825.526	45,6%	13	39,4%
90.217.149	22,0%	441	22,5%	PIMEs	2.675.961	31,9%	9	27,3%
66.578.110	16,2%	359	18,3%	Cent. Rec.	150.000	1,8%	1	3,0%
103.921.941	25,3%	488	24,9%	Univers	1.742.333	20,8%	10	30,3%
410.956.836	100,0%	1.962	100,0%	TOTAL	8.393.820	100,0%	33	100,0%

PROJECTES BRITE EURAM I

Repartició per País

País	POBLACIÓ TOTAL BRITE EURAM I			
	Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
B	23.907.733	5,8%	118	6,0%
D	91.501.892	22,3%	374	19,1%
DK	15.096.448	3,7%	66	3,4%
E*	23.518.350	5,7%	114	5,8%
Catalunya	3.703.315	0,9%	16	0,8%
F	74.732.921	18,2%	368	18,8%
GR	10.702.996	2,6%	64	3,3%
I	46.046.202	11,2%	192	9,8%
IR	9.468.418	2,3%	51	2,6%
LX	1.287.389	0,3%	5	0,3%
NL	20.791.327	5,1%	98	5,0%
P	13.120.040	3,2%	77	3,9%
UK	77.079.805	18,8%	354	18,0%
CH				
N				
SF				
EFTA			65	3,3%
TOTAL	410.956.836	100,0%	1.962	100,0%

* Espanya sense Catalunya

Repartició per Àrea Tecnològica

POBLACIÓ TOTAL BRITE EURAM I				Àrea Tec.	POBLACIÓ TOTAL CATALANA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
133.371.025	32,5%	702	35,8%	1	730.327	19,7%	3	18,8%
89.644.626	21,8%	428	21,8%	2	360.711	9,7%	3	18,8%
82.300.722	20,0%	355	18,1%	3	1.364.040	36,8%	4	25,0%
105.640.463	25,7%	477	24,3%	4	1.248.237	33,7%	6	37,5%
410.956.836	100,0%	1.962	100,0%	TOTAL	3.703.315	100,0%	16	100,0%

Repartició per Tipus de Participant

POBLACIÓ TOTAL BRITE EURAM I				Tipus de Participant	POBLACIÓ TOTAL CATALANA			
Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total		Contribució CE (ECU)	% del Total	Nombre de Participants	% del Total
240.456.785	58,5%	1115	56,8%	Empreses	708.118	19,1%	4	25,0%
66.578.110	16,2%	359	18,3%	Cent. Rec.	1.897.297	51,2%	6	37,5%
103.921.941	25,3%	488	24,9%	Univers.	1.097.900	29,6%	6	37,5%
410.956.836	100,0%	1.962	100,0%	TOTAL	3.703.315	100,0%	16	100,0%

4. ELS EFECTES ECONÒMICS DEL PROGRAMA

4.1. DADES DE LA POBLACIÓ CATALANA

Els 35 participants catalans, entrevistats, dels programes BRITE, EURAM i BRITE-EURAM, han rebut 6.430.335 ECU, durant les entrevistes, es van poder quantificar 105 efectes econòmics mesurats tot i que es van detectar més efectes, però per problemes de falta d'informació, van ser impossibles de mesurar.

Dels resultats econòmics directes calculats, 13.470 ECU es generaran abans del desembre de 1993, i 137.664.246 ECU es generaran entre el gener de 1994 i el desembre de 1995. Així la ratio efecte directe/finançament de la CEE total serà del 21,47%.

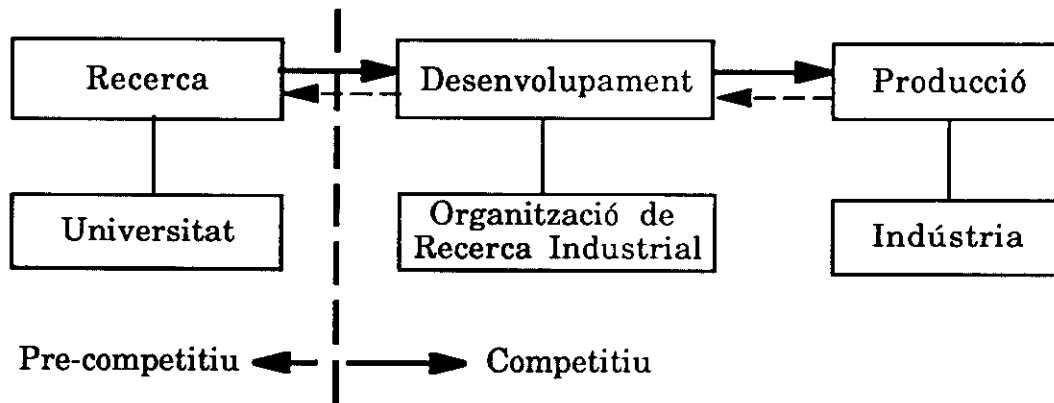
Pels efectes econòmics indirectes, 13.608.439 ECU es generaran abans del desembre de 1993 (ratio= 2,12%), i 5.065.431 ECU es generaran entre el gener de 1994 i el desembre de 1995 (ratio= 2,90%) Aquests efectes indirectes, a la vegada, es reparteixen en 7.132.569 ECU d'efectes tecnològics (38,2%), 1.099.007 ECU d'efectes comercials (5,9 %) ,869.948 ECU d'efectes d'organització i metodologia (4,7%), i 9.572.346 ECU relatius al factor treball (51,3%).

4.2. EFECTES DIRECTES I PRE-COMPETITIVITAT

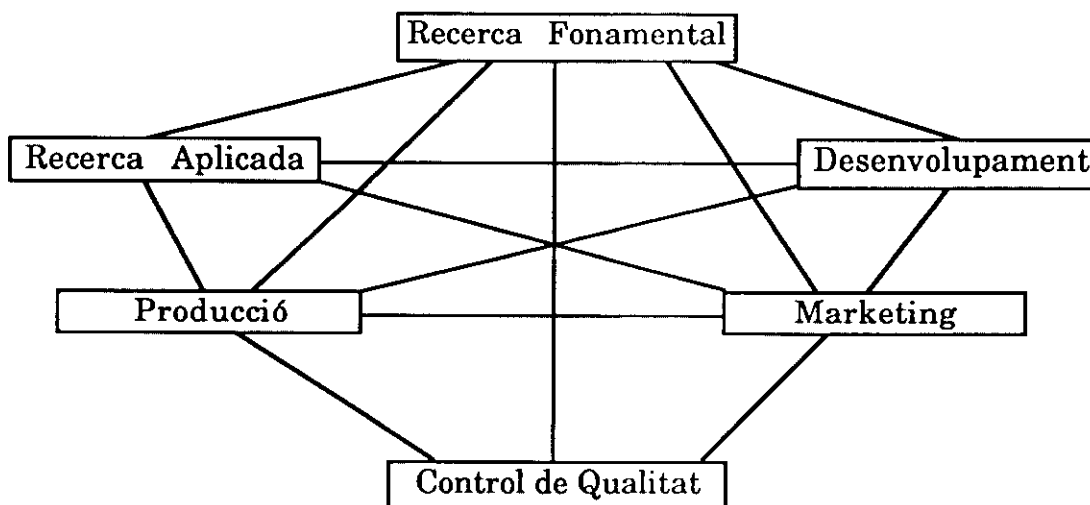
El concepte de pre-competitivitat no pot ser separat del concepte d'innovació.

Segons el concepte d'innovació lineal, un nou producte comercialitzat és el resultat d'un procés en cadena: la investigació de base i la investigació fonamental, realitzades per les institucions públiques (universitats i centres de recerca) generant una idea, i les eines útils teòriques, necessàries per a la definició de la innovació; després, la recerca aplicada i el desenvolupament realitzats pels departaments d'investigació de les diferents indústries

desenvolupen les eines físiques per arribar al prototip; finalment, la producció i el màrqueting del producte final realitzats per la mateixa empresa són els que posen el producte al mercat. Aquest esquema d'innovació és conegut amb el nom de "research push"; inversament, existeix un procés similar anomenat "bottom up", igualment lineal: en aquest cas, són les necessitats del mercat les que exigeixen a la recerca bàsica i fonamental per mitjà del desenvolupament.



L'esquema següent, ha estat realitzat a partir de la definició de pre-competitivitat. La feina més llunyana a la comercialització del producte (la idea, la recerca fonamental i la recerca bàsica) hauria de ser pre-competitiva ja que és difícil de separar ciència i comunicació, o ciència i universitat. Des del departament d'investigació industrial que enllaça amb el procés de fabricació, la innovació esdevé competitiva; és per això que el desenvolupament i la producció són parts competitives de la innovació. Probablement, aquesta és la definició que la Comunitat va prendre quan la condició de pre-competitivitat va es va introduir en els programes de recerca després de signar els acords del GATT (finançament del 50% de la recerca fonamental, del 25 % de la recerca aplicada, i del 0% del desenvolupament de productes).



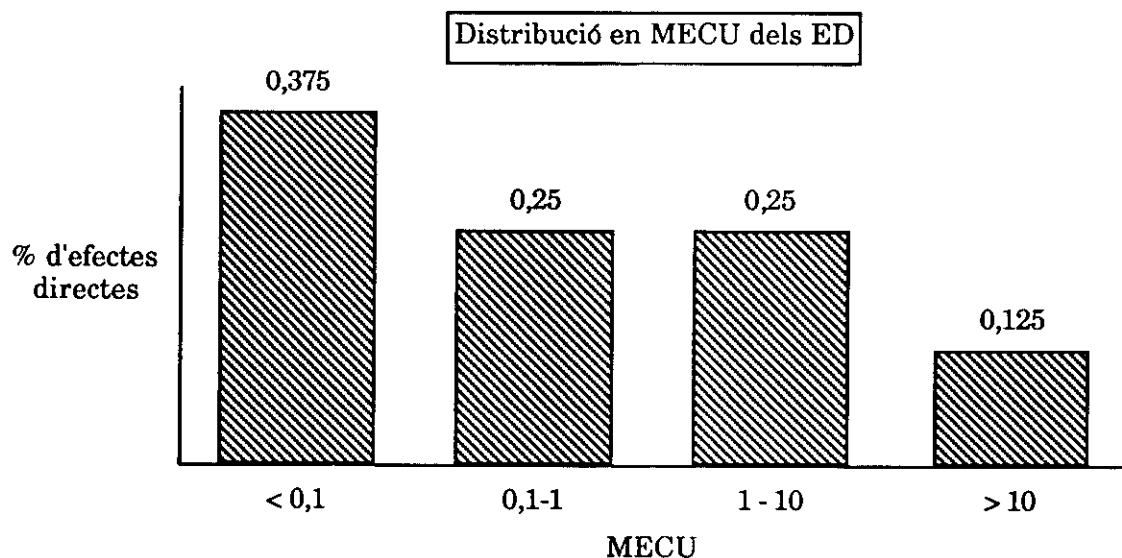
4.3. ELS EFECTES DIRECTES I INDIRECTES

4.3.1. ORIGEN DELS EFECTES DIRECTES

Entre els 105 efectes mesurats, hi ha 8 efectes directes mesurats. Aquest efectes han estat mesurats a 6 empreses dels 35 participants. S'ha de tenir en compte que, entre tots els participants, n'hi ha 19 que són universitats o centres de recerca i que aquests estaments públics treballen a cost marginal i no els està permès realitzar vendes directes.

D'aquests efectes directes, el 94,59% dels efectes estan generats per dues empreses, i es deuen a la posada en marxa de noves línies de producció i com a conseqüència l'expansió del seu mercat. A més, quatre de les sis empreses que generen efectes directes treballen en l'àrea de tecnologia de processos a la indústria manufacturera.

Al gràfic següent, veiem la distribució d'aquests efectes: el 37,50% dels efectes directes són menors de 0,1 MECU i el seu valor mitjà és de 6.572 ECU; el 25% dels efectes directes són majors de 0,1 MECU i menors d'1 MECU, i el seu valor mitjà és de 661.256 MECU, el 25% és superior a 1 MECU i inferior a 10 MECU (valor mitjà de 4.036.500 ECU); la resta (12,5%), ha estat generat per una empresa, i la seva quantia és de 129.000.000 ECU.



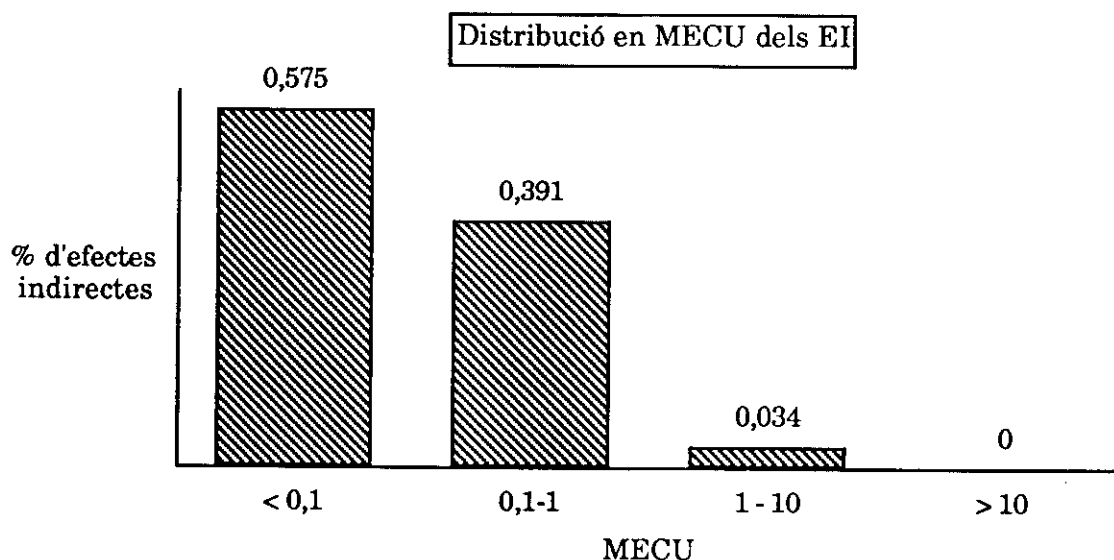
4.3.3. NATURA DELS EFECTES DIRECTES

Tots els efectes directes han estat generats per innovacions incrementals (en parlarem al punt 4.7).

Les empreses que han generat aquest tipus d'efectes són les que, fins al dia que van ser entrevistades, havien estat capaces, o s'havien plantejat econòmicament de cara al futur la transferència de coneixements fonamentals (facilitats pels centres de recerca o universitats participants en els projectes) que eren part dels objectius del projecte al seu mercat o al sistema de producció, tot seguint un sistema d'innovació lineal.

4.3.3. ELS EFECTES INDIRECTES DELS PARTICIPANTS CATALANS

La majoria dels participants han generat efectes econòmics indirectes: 30 sobre 35 (85,71%). Els efectes indirectes estan àmpliament distribuïts: la quantitat més petita és de 824 ECU i la més gran, de 3.042.000 ECU. La seva distribució és la següent:



Els efectes indirectes avaluats en termes de valor afegit en vendes i reduccions de costos representen el 38,6% del total i el 51,3% s'atribueix a l'increment de coneixements de les persones participants en els projectes.

Els efectes tecnològics indirectes (38,2%) es reparteixen en quatre categories: transferència de productes (0%), transferència de processos (89,0%), transferència de serveis (10,1%) i patents generades que no s'exploten (0,9%). L'elevada proporció de la transferència de procés és coherent amb els programes de recerca orientats més cap al procés que no cap al producte.

Els efectes comercials indirectes (5,9%) es classifiquen també en efectes que es refereixen a posteriors col.laboracions amb els participants d'un projecte (80,3%) i l'efecte imatge (19,7%).

Els efectes d'organització i metodologia (4,7%), es reparteixen de la manera següent: un 11,9% d'efectes d'organització, un 0% de transferència de metodologia i un 88,1% de reducció de costos de gestió de projectes.

Hi ha 9.572.346 ECU que corresponen a l'avaluació del mínim guany de competitivitat dels participants a causa de l'efecte formació (77,4%), i l'efecte massa crítica (22,6%).

4.3.4. CORRELACIÓ ENTRE EFECTES DIRECTES I INDIRECTES

El fet que en una empresa hi hagi efectes indirectes no vol dir que s'hagin de generar efectes directes forçosament, però si es generen efectes directes, segur que hi ha algun efecte indirecte. Les empreses que han estat capaces de generar quelcom econòmicament parlant a partir dels objectius del projecte, acostumen també a transferir tecnològicament els coneixements adquirits durant el projecte.

4.4. LES GRANS, I LES PETITES I MITJANES EMPRESES (PIME)

4.4.1. LA INNOVACIÓ I LA GRANDÀRIA DE LES EMPRESES

Abans de parlar dels efectes dels programes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM, ens hauríem de plantejar els avantatges i els desavantatges de la grandària de les empreses enfront de la innovació.

Alguns dels avantatges de les grans empreses que inverteixen en R+D i que fan que innovacions realitzades generin més beneficis que no costos, són els següents:

-L'existència de menys problemes a l'hora de l'apropiació econòmica de la innovació, ja que els recursos de què disposen a l'hora de la comercialització són grans.

-La necessitat de crear i reformar productes.

-L'existència d'una infraestructura adequada amb possessió d'uns mitjans mínims per investigar amb garanties d'èxit

- Poden realitzar diverses investigacions alhora.

Ara bé, els desavantatges més grans i més característics de les grans empreses són l'aparell burocràtic, i la falta de motivació del personal investigador.

A les PIME, tot i que la infraestructura i els mitjans de què es disposa són inferiors, les persones que treballen són més creatives; aquestes empreses es caracteritzen per la seva flexibilitat estructural davant el possible canvi que pot ocasionar una innovació (capacitat d'assimilació i resposta al canvi) i per disposar d'una comunicació interna àgil.

Atès que la natura de les innovacions poden ser molt diferents, tant les grans empreses com les PIME tenen funcions i papers diferents en la R+D. Així, les GRANS empreses tenen avantatges pel que fa a la gestió d'innovacions que requereixen dels mitjans clàssics d'investigació (laboratori, disseny, etc.) períodes de desenvolupament llargs i cars, així com abundants mitjans per donar a conèixer en el mercat els nous productes. Mentrestant, les PIME poden ser més capaces de fer contribucions significatives mitjançant millores graduals (o incrementals) que els permetin dominar forats o segments específics, ignorats pels líders del mercat perquè són massa petits o poc avantatjosos per dedicar-los una mica d'atenció.

4.4.2. EL PAPER DE LES PIME I DE LES GRANS EMPRESES EUROPEES EN ELS PROJECTES DE RECERCA BRITE, EURAM I BRITE-EURAM I.

Una de les classificacions de la Comunitat és considerar com a PIME aquelles empreses on el nombre de treballadors és inferior a 500; ara bé, si filem més prim, podríem classificar-les en microempreses si tenen menys de 50 treballadors, i empreses mitjanes, si el seu nombre de treballadors oscil·la entre 50 i 500 persones.

És evident que les PIME no poden competir amb les grans empreses; però això no vol dir que la situació de les PIME (europees, participants en el projecte BRITE-EURAM) sigui dolenta, en total, han estat capaces de generar 42.800.000 ECU enfront els 9.000.000 ECU finançats per la Comunitat (rati=4,75). Les PIME europees han sabut explotar els efectes indirectes comercials que poden generar-se a partir de la creació del consorci.

La ratio d'efectes directes, de les grans empreses, és l'indicador de la capacitat de transformar un projecte de recerca en producte comercial, alhora, és un indicador de l'èxit tecnològic científic del projecte; aquest tipus d'empreses també han estat capaces de generar forces efectes indirectes, sense necessitat de realitzar grans inversions.

Paràmetres	Grans Empreses	PIME	
		Nombre Treballadors	
		50<N<500	N<50
Nombre	75	22	16
Ratio ED/Fons CEE	25,31	0,49	4,7
Total ED ECU	503.668.426	2.829.521	15.032.415
Ratio EI/Fons CEE	5,45	3,00	2,3
Total EI ECU	108.506.808	17.500.331	7.355.431
Tecnològic	59%	20,80%	9,30%
Comercial	5%	43,40%	9,10%
Org. i Mètode	14%	5,50%	4,80%
Factor Treball	22%	30,30%	76,90%

4.4.3. EL PAPER DE LES PIME I GRANS EMPRESES CATALANES EN ELS PROJECTES DE RECERCA BRITE, EURAM I BRITE-EURAM.

La proporció de PIME catalanes que participen en els projectes B, E i B-E enfront de les grans empreses és del 75% de PIME. El 25% de les empreses catalanes entrevistades són microempreses (tenen menys de 50 treballadors), i el 50% de les empreses visitades són empreses mitjanes (el seu nombre de treballadors oscil·la entre 50 i 500 encara que en el nostre cas la majoria tenen entre 100 i 300 treballadors).

Paràmetres	Grans Empreses	PIME	
		Nombre	Treballadors
		50<N<500	N<50
Nombre	4	8	4
Ratio ED/Fons CEE	0	64,94	0,03
Total ED ECU	0	137.666.775	10.941
Ratio EI/Fons CEE	3,00	2,07	8,81
Total EI ECU	19.840.000	4.396.869	3.845.814
Tecnològic	28%	64,40%	3,80%
Comercial	11%	1,50%	1,30%
Org. i Mètode	10%	11,00%	0,00%
Factor Treball	51%	23,10%	94,99%

Veiem que la ratio d'efectes directes de les PIME amb més de 50 treballadors és molt elevada; això es deu al fet que en aquests grups hi ha la majoria d'empreses que generen efectes directes.

El que ens interessa és veure l'evolució dels efectes indirectes, ja que, recordem, els programes BRITE, EURAM i BRITE-EURAM tenen un caire pre-competitiu.

-A la nostra població, el nombre de grans empreses no és significatiu per poder treure conclusions. El que sí s'ha de dir és que són empreses que, per la coyuntura econòmica actual, no han pogut aprofitar suficientment les transferències de la R+D (tecnològiques, comercials i d'organització i

metodologia de la R+D).

- La ratio EI/Fons CEE per empreses de menys de 50 treballadors és molt elevada i el percentatge d'efectes relacionats amb el factor treball és molt alt; això es deu al fet que en aquest tipus d'empreses la comunicació és molt àgil, i "tothom fa de tot".

4.5. ELS CENTRES DE RECERCA I LES UNIVERSITATS

4.5.1. TASCA DESENVOLUPADA PER LES UNIVERSITATS I ELS CENTRES DE RECERCA

El teixit industrial català està format per un gran nombre de PIME que, per la seva estructura (de la qual ja em parlat al capítol anterior), necessiten d'organismes amb capacitat d'executar la recerca per encàrrec o proporcionar serveis tècnics que puguin necessitar les empreses en el seu procés d'innovació.

Les raons d'aquesta necessitat de recórrer al suport extern poden ser molt diverses. Entre les principals raons, es poden destacar: el fort impacte que tenen les tecnologies de la informació a la indústria, impacte que fa que les organitzacions reclamin serveis i assessoraments especialitzats; les noves tecnologies de producció i la flexibilitat que hi va associada; les possibilitats de reducció de costos; la internacionalització de la producció i de les activitats en R+D. Per a les PIME, recórrer al suport extern és una de les fonts d'obtenció de major especialització, més possibilitats d'innovació, de millores de qualitat, etc., sense haver de crear departaments i equips a dins de l'empresa, que serien cars de mantenir i no tindrien la flexibilitat que un servei extern pot proporcionar.

Aquesta recerca externa a les empreses, s'atribueix als laboratoris específics i a la universitat, on els investigadors contribueixen decisivament a la difusió de la tecnologia.

La situació de l'entorn de suport ha canviat molt en els últims anys a Catalunya. Així, les relacions empresa/universitat han experimentat un

creixement espectacular. Aquest creixement cal situar-lo en un context molt precís, el qual es pot delimitar a partir dels fets següents: l'arribada, a mitjans dels vuitanta, d'un període de major creixement econòmic, l'entrada d'Espanya a la Comunitat Econòmica Europea el 1986; l'aprovació de la Llei de Ciència (1986); la posada en marxa en els anys següents del '*Plan Nacional de Investigación*'. Finalment, és sobretot, a partir del curs acadèmic 1985-1986 que es posa en marxa l'aplicació de la LRU (Llei de reforma universitària), ja que a partir de l'aplicació d'aquesta Llei els departaments guanyen protagonisme enfront de les escoles i esdevenen òrgans bàsics de recerca i docència de les diferents àrees de coneixement.

Aquest canvi, però, no ens hauria de sorprendre. Cal situar-lo, a més a més, en una situació en la qual la ciència i la tècnica prenen un major protagonisme econòmic i en que s'internacionalitzen definitivament els serveis i la indústria. El que ha fet la universitat ha estat organitzar els serveis que pot oferir a la societat, realitzar una recerca més ajustada del que les empreses i els mercats demanen i aprofitar l'augment progressiu del caràcter extern de certes activitats industrials.

Els centres de recerca, que en els darrers anys també han sofert un canvi a Catalunya, els podríem classificar en tres grups:

Instituts i serveis de recerca universitaris (IITT, CIMNI, etc.)

Centres de recerca del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CID, CNM, ICMB, etc.)

Centres de recerca i de serveis tècnics a les empreses de la Generalitat de Catalunya (LGAI, IDIADA, etc.)

4.5.2. EL PAPER DELS CENTRES DE RECERCA I DE LES UNIVERSITATS EUROPEES EN ELS PROJECTES DE RECERCA BRITISH, EURAM I BRITISH-EURAM I.

Tot i que, com ja hem comentat abans, les universitats o centres de recerca són organitzacions no lucratives i, per tant, treballen a cost marginal, sense realitzar vendes directes, hi van haver dos centres de recerca que van generar 1.000.000 ECU d'efectes directes.

Si no tenim en compte els efectes deguts al factor treball (increment de competitivitat i formació), els 9.600.000 ECU generats pels centres de recerca i els 3.300.000 ECU generats per les universitats, es deuen principalment a nous contractes amb les indústries, els governs o la CEE.

Paràmetres	Centres de Recerca	Universitats
Nombre	33	30
Ratio ED/Fons CEE	0,15	0,00
Total ED ECU	1.000.000	0,00
Ratio EI/Fons CEE	3,00	2,00
Total EI ECU	19.840.000	7.620.000
Tecnològic	28%	31%
Comercial	11%	9%
Org. i Mètode	10%	3%
Factor Treball	51%	56%

L'efecte d'increment de competitivitat o de formació es considera molt important pel fet que treballar en aquests projectes els ha permès la investigació en nous camps de recerca relacionats directament amb la indústria, i això és una bona perspectiva per possibles contractes futurs.

4.5.3. EL PAPER DELS CENTRES DE RECERCA I UNIVERSITATS CATALANES EN ELS PROJECTES DE RECERCA BRITE, EURAM I BRITE-EURAM .

El gran nombre d'universitats i centres de recerca participants en aquests programes fa que la població de participants catalans, sigui molt singular i ens fa pensar en l'important paper de suport que aquests centres ofereixen a la indústria de la regió.

Paràmetres	Centres de Recerca	Universitats
Nombre	7	12
Ratio ED/Fons CEE	0	0
Total ED ECU	0	0
Ratio EI/Fons CEE	3,33	2,30
Total EI ECU	4.792.025	4.017.706
Tecnològic	55,8%	36,8%
Comercial	4,2%	11,0%
Org. i Mètode	0,7%	1,7%
Factor Treball	39,2%	50,5%

El que més ens crida l'atenció del quadre anterior és la facilitat dels centres de recerca per transferir tecnologia. Això es deu en part al fet que els lligams empresa-centre són molt forts i fa que els centres de recerca s'identifiquin amb els problemes tècnics de la indústria i intentin trobar una solució científica a aquests problemes.

Veiem, també, que el comportament de les universitats catalanes és molt semblant al de les universitats europees de la mostra del BETA.

4.6. EL COORDINADOR DEL PROJECTE

Els projectes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM es realitzen entre diversos participants (indústries, universitats, i centres de recerca) de països comunitaris i de l'EFTA. D'aquest grup de participants que es crea per a la realització del projecte hi ha sempre un coordinador, o líder, o "prime"; que realitza les tasques de coordinació de les tasques a realitzar entre tots el participants del projecte. Aquesta feina es caracteritza per un gran volum de feines de tipus burocràtic. A vegades, les grans empreses compten amb un servei especialitzat per fer aquestes tasques, però per a les PIME, les universitats i els centres de recerca representa una feina excessiva.

El coordinador del projecte generalment és el promotor de la idea i, a més, és el que s'encarrega de buscar els altres participants.

4.6.1. EL COORDINADOR DEL PROJECTE A EUROPA

A la mostra amb la qual es va treballar l'any passat a Europa hi ha una empresa que és "prime" i que va generar 250.000.000 ECU, si no es té en compte aquest participant, la ratio ED/Fons CEE passa de 19,4 a 4,6 (molt inferior al 8,7 obtingut pels participants "no-prime") i, a més a més, els "no-prime" pel que fa a efectes indirectes, tenen una ratio EI/Fons CEE més alta que els participants que són "prime".

Paràmetres	"Líder"	"No Líder"
Nombre	50	126
Ratio ED/Fons CEE Total ED ECU	19,5 326.700.000	8,70 195.800.000
Ratio EI/Fons CEE Total EI ECU	2,60 43.500.000	5,20 117.400.000

La gran quantitat de feina administrativa exigida per la CEE és un altre handicap per als participants "prime" que ha fet que, en el cas d'aquesta mostra, molts participants no vulguessin tornar a ser "primes" en altres projectes d'aquest tipus.

4.6.1. EL COORDINADOR DEL PROJECTE A CATALUNYA

Una característica dels participants catalans és que, d'aquests set participants líders, n'hi ha tres que son universitats o centres de recerca (i només hi ha un projecte de caire fonamental) i, tot i que a les condicions de participació en el programa BRITE-EURAM, no s'especifica res sobre el tipus de líder, empresa, universitat, o centre de recerca, no és usual que els dos últims tipus de centres desenvolupin aquesta feina, a causa del temps que requereix per tasques burocràtiques.

Paràmetres	"Líder"	"No Líder"
Nombre	7	28
Ratio ED/Fons CEE Total ED ECU	58,24 137.666.775	0,00 10.941
Ratio EI/Fons CEE Total EI ECU	2,64 6.237.238	3,06 12.436.632
Tecnològic	47,5%	33,5%
Comercial	7,9%	5,0%
Org. i Mètode	10,0%	2,0%
Factor Treball	34,6%	59,5%

Tot i que per als participants de la mostra del BETA el fet de ser coordinador no ha estat un avantatge clar, per als participants catalans sí que ho és:

- La ratio de ED és superior, perquè quasi totes les empreses que han estat líders han estat capaces de transferir els objectius del projecte al seu entorn empresarial.

- És evident, com ja hem comentat amb anterioritat, que el fet de generar efectes directes fa que els efectes indirectes, en general, i, més concretament l'efecte indirecte de transferència tecnològica, siguin molt fluid.

- És important fixar-se en la diferència de la ratio de l'efecte indirecte d'organització i mètode, segons que s'hagi estat líder o no. Per als participants que han estat líders, els coneixements "*burocràtics*" adquirits durant la coordinació del projecte fa que per a ells sigui molt més fàcil tornar a participar en un nou projecte de recerca europeu i reduir el seu temps de coordinació.

4.7. NATURALES DE LA RECERCA

4.7.1. INNOVACIONS RADICALS O INCREMENTALS

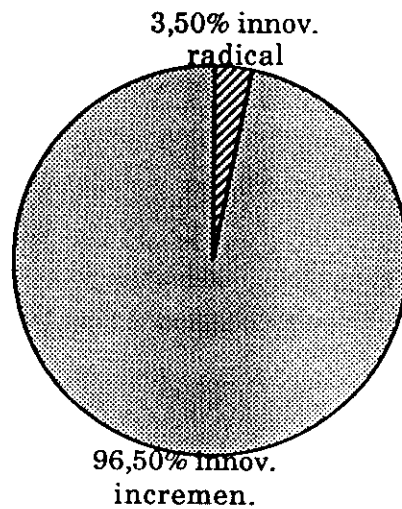
La innovació tecnològica és el resultat de la coordinació d'una sèrie de tasques: la recerca, la investigació de base, i la investigació fonamental, realitzades per les institucions públiques (universitats i centres de recerca) generant una idea, i les eines útils teòriques, necessàries per a la definició de la innovació. Després, la recerca aplicada i el desenvolupament realitzats pels departaments d'investigació de les diferents indústries desenvolupen les eines físiques per arribar al prototip.

Les innovacions, poden ser radicals o es poden tractar d'una modificació en un procés o producte ja conegut. El risc de les innovacions radicals és molt elevat, a causade l'alt grau d'incertesa tecnològica, del seu cost molt elevat, i del llarg temps d'investigació que requereixen. Aquest tipus d'innovacions, acostumen a tenir el suport del sector públic, i dels centres de recerca i universitats pel seu desenvolupament teòric.

Les innovacions que són una modificació en un procés o producte ja conegut tenen un cost menys elevat, i el període d'innovació acostuma a ser reduït; les possibilitats de fracassar són més petites.

Quan a les persones entrevistades s'els hi ha demanat si el seu centre estava participant en un projecte d'innovació radical o incremental, cinc d'elles han contestat que es tractava d'una innovació radical, tres d'aquest centres treballaven en el mateix projecte. Si tenim en compte que hi ha 28 projectes amb participació catalana, el 96,5 % d'aquest projectes són innovacions incrementals:

Natura de la innovació als projectes B-E a Catalunya



4.7.2. INNOVACIONS DE PRODUCTE I DE PROCÉS

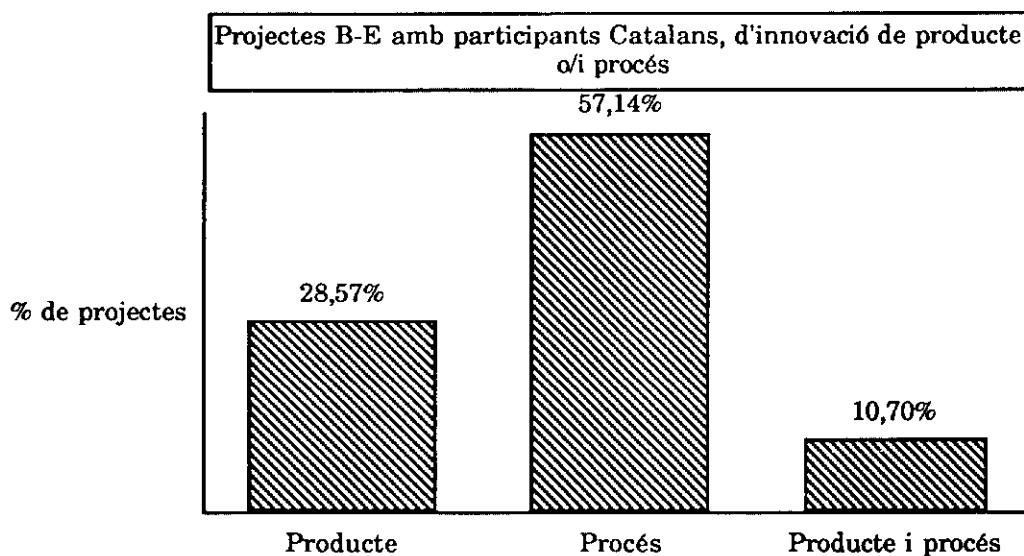
Podem distingir dos tipus d'innovacions: les innovacions de procés i les innovacions de producte. Les innovacions de procés són aquelles millores tècniques que permeten produir el mateix "output" amb una quantitat menor d'"inputs", o bé més "outputs" amb la mateixa quantitat d'"inputs". Les innovacions de producte són aquelles millores tècniques que fan possible la producció d'un nou producte.

És clar que les innovacions de producte i de procés estan molt lligades ja que:

-La reducció de costos que produeixen les innovacions de procés, afavoreixen l'augment de la producció i el creixement econòmic que permet i és font de noves innovacions de producte. Sense un increment de la renda no s'extendrien els mercats i no hi hauria un incentiu per fabricar nous productes.

-Les innovacions de procés comporten normalment noves màquines o

equipaments integrats al procés; aquestes màquines o equips representen innovacions de producte per a l'empresa que les produeix.



Els participants catalans, treballen en projectes d'innovació de producte i en projectes d'innovació de procés; només en tres casos les persones entrevistades ens han contestat que el projecte on treballaven era tant de producte com de procés.

4.8. L'ÈXIT O EL FRACÀS DELS PROJECTES B-E

4.8.1. L'ÈXIT ECONÒMIC DELS PROJECTES

Tot i que els projectes estudiats són de tipus precompetitiu, és important esmentar les conseqüències dels efectes econòmics indirectes en l'anàlisi de l'èxit o fracàs dels programes. Hi ha dues maneres de veure l'èxit econòmic dels projectes de R+D.

- La Comunitat injecta x ECU en un programa. És necessari que el programa generi tant efectes directes com indirectes. A la mostra actual, la ratio d'efectes indirectes és de 2,94 sense tenir en compte els efectes directes.

- Si la Comunitat inverteix x ECU en un programa, és necessari que es generi un retorn d'impostos, com a mínim, del mateix valor dels ECU invertits. Si sumem els efectes directes i indirectes de la nostra mostra actual, veiem que podem generar 156.336.944 ECU a causa dels 6.344.335 ECU.

Una altra manera de veure l'èxit d'un projecte de R+D comunitari, és considerar que l'objectiu principal del programa és permetre a tots els participants una integració més homogènia en el mercat europeu i la millora de la seva competitivitat. És aquí on els efectes indirectes prenen tota la seva dimensió. La transferència tecnològica, la millora de l'organització i dels mètodes de treball i els efectes sobre la formació tècnica, són els factors que ajuden en gran mesura a l'increment de la competitivitat en general i de l'homogeneïtzació europea. L'existència d'una ratio efectes indirectes/total CEE àmpliament superior a la unitat d'aquesta mostra, pot considerar-se com un èxit dels programes B, E i B-E.

4.8.2. FACTORS QUE CAL TENIR EN COMPTE EN L'ÈXIT O EL FRACÀS TECNOLÒGIC

La innovació consisteix, bàsicament, en la incorporació a l'empresa de noves tecnologies que puguin afectar solament els aspectes tècnics dels processos de fabricació, sinó també l'organització i el funcionament del centre.

Perquè una innovació sigui un èxit a nivell tecnològic, hi ha diferents factors a tenir en compte:

- Que l'empresa o centre, es pugui responsabilitzar de la recerca que s'ha de realitzar. Si la innovació és de natura radical, necessitarà més mitjans que si és incremental.
- Que els mitjans econòmics siguin suficients.
- Que s'estableixin els objectius del projecte, de manera que permetin quantificar les seves possibles desviacions, i no haver de dedicar a cada

fase més temps del necessari.

- Que l'equip de treball, tant si és personal de la mateixa empresa com si és un consorci amb altres centres, estigui prou consolidat per fer front al repte tecnològic.

4.8.3. L'ÈXIT O EL FRACÀS TECNOLÒGIC DELS PROJECTES B-E A EUROPA

A la mostra europea de 50 projectes (180 empreses entrevistades) hi van haver 38 projectes considerats com a èxit tecnològic i 12 de considerats com un fracàs.

En aquesta mostra es va poder observar que, en el cas d'èxit tecnològic o científic, el projecte generava sempre efectes econòmics indirectes i efectes econòmics directes en el 50% dels casos. No hi ha cap cas d'èxit tecnològic o científic que només generés efectes directes, o sense cap efecte econòmic.

Hi ha projectes que, tot i ser un fracàs tecnològic, han servit per incrementar els coneixements de la gent implicada.

Un problema que es va detectar és el fet que com els participants estan obligats a treballar en grup, i la natura de cada un és molt diferenta (universitats, centres de recerca, i empreses), l'esperit de l'ús dels coneixements adquirits durant el projecte també és molt divers: uns els volen patentar, els altres publicar, els altres no els volen patentar per mantenir la confidencialitat, etc. El que acaba passant és que es reparteixen els coneixements adquirits segons la tasca realitzada durant el projecte, i aquesta repartició de coneixements té una possibilitat mínima de generar efectes econòmics.

4.8.4. L'ÈXIT O EL FRACÀS TECNOLÒGIC DEL B-E A CATALUNYA

La pregunta que si el projecte ha estat un èxit o un fracàs tècnic i/o científic sense jutjar els resultats dels efectes econòmics no ha estat formulada durant l'entrevista, sinó que la resposta depèn del criteri dels entrevistadors, en funció dels comentaris de les persones entrevistades. Els projectes no acabats,

es van suposar un èxit tècnic i/o científic.

Paràmetres	Éxit Tecnològic o Científic	Fracàs Tecnològic o Científic
Nombre de Participants ECU Invertits per la CEE	30 5.683.588	5 746.747
Ratio ED/Fons CEE Total ED ECU	24,22 137.677.716	0 824
Ratio EI/Fons CEE Total EI ECU	3,29 18.673.046	0 0
Tecnològic	38,1 %	0,0%
Comercial	5,9 %	0,0%
Org. i Mètode	4,7 %	100,0 %
Factor Treball	51,3 %	0,0%

Dels 35 participants catalans, hi ha 5 que han fracassat tecnològicament; d'aquests 5, 3 participants treballaven en el mateix projecte. Tots els projectes on treballaven aquests participants van ser considerats per ells mateixos com innovacions radicals.

A Catalunya, també s'ha pogut observar que tots els participants que han treballat en un projecte amb èxit tecnològic o científic, generen efectes indirectes. No hi ha cap projecte que hagi estat un èxit tecnològic i no generi cap efecte econòmic.

4.9. LA FORMACIÓ

La superioritat tecnològica d'una empresa, és garantia de competitivitat. La superioritat tecnològica d'un país és grau de complexitat, i és el resultat d'afegir el "*savoir faire*" de les empreses presents a l'organització del sistema territorial. La competència és cada cop més global, i tot hi compte . En aquestes circumstàncies, el paper de l'entorn guanya importància. Les diferències dels valors nacionals, de cultura, de l'organització econòmica i, més concretament,

del que s'ha anomenat espai de suport, també contribueixen a l'èxit de les empreses.

El conjunt de laboratoris, serveis tecnològics avançats, universitats, associacions, etc., i les empreses presents en un territori formen, amb les seves interrelacions, un conjunt de xarxes que són la seva organització territorial i que configuren la capacitat innovadora del conjunt.

El capital humà és la base del "*savoir faire*", i és el que ha d'establir i treure'n profit de l'organització territorial. La qualitat del capital humà dona la mesura de la capacitat innovadora i de desenvolupament d'un país.

La innovació és el resultat de la capacitació i l'organització del capital humà, que es té a disposició. I el factor humà organitzat és el que treu profit de l'entorn de suport territorial. Els avantatges competitius assolits per una acció d'innovació només es mantindran per un sistema de millora contínua. Tots els avantatges poden imitar-se i, en conseqüència, els competidors acabaran imitant allò que doni l'avantatge a l'empresa que els va davant, encara que sempre necessitarà un temps d'adaptació perquè els que hi treballen arribin a un cert nivell de coneixements tecnològics sobre la innovació.

La capacitat d'assimilació, determinada pel nivell de coneixements de l'organització (saber), el grau d'habilitat (saber fer) i l'eficiència (saber estar), en la integració de la innovació, seràn factors bàsics a l'hora de fer possible la innovació al ritme necessari.

D'altra banda, els canvis tecnològics fan variar les demandes de capacitació. La resposta de l'oferta de qualificacions a la demanda ha de ser al més automàtica possible per permetre continuar creixent i innovant.

La innovació, l'entorn de suport i, conseqüentment, el capital humà han augmentat substancialment la seva importància com a contribuents a la competitivitat de l'empresa.

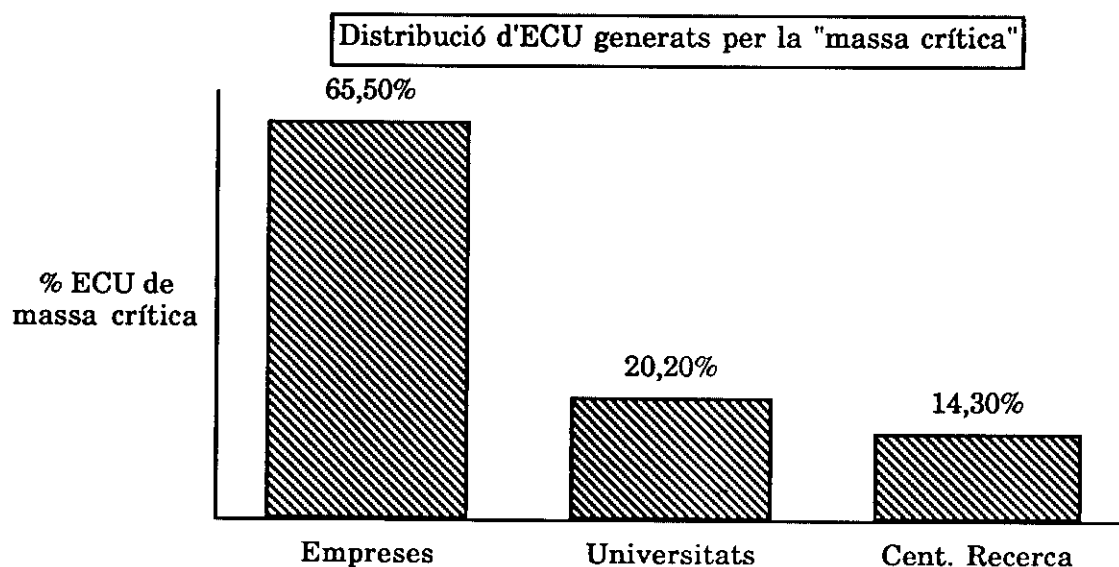
A Catalunya, un dels efectes indirectes més importants generats pel programa BRITE-EURAM, és la repercussió de la innovació en el capital humà

(factor treball), el qual, com ja hem dit anteriorment, representa el 51,3% dels efectes indirectes generats.

Aquests efectes, els hem dividit en dues categories:

Massa crítica (increment de competitivitat del participant gràcies a la participació en el projecte de recerca): aquest efecte s'ha presentat tant a empreses com a universitats o a centres de recerca.

Com veiem al proper gràfic, el percentatge de massa crítica generada per les empreses és més elevat que a les universitats i als centres de recerca; això es deu al fet que la gent que treballa en un projecte de recerca a una empresa és més estàtica, laboralment parlant, que a altres centres.



Formació: Pel que fa a l'efecte indirecte de formació les universitats i els centres de recerca dels projectes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM poden finançar els becaris que treballen en el projecte, creant així llocs de treball temporals especialitzats, que afavoreixen la capacitat del capital humà per afrontar els canvis tecnològics. Aquesta especialització i el contacte amb diferents empreses (a causa del projecte) han fet que, en algun cas, la persona becada pogués entrar a treballar en una d'aquestes empreses, o bé que es

quedés al centre.

4.10. L'EDAT DEL PROJECTE

Com edat del projecte definim el temps en mesos que passa des del començament del projecte fins al desembre de 1992. Per poder veure la relació d'aquesta variable amb els efectes generats, hauríem de tenir una mostra de projectes començats abans de 1991 bastant àmplia, i aquest no és el nostre cas. Per poder-nos fer una idea de la relació edat projecte-efectes generats, podríem parlar de la mostra Europea BETA.

La taxa d'efectes directes generats a partir del projecte té un màxim al cap de set anys d'haver començat. Pel que fa als efectes indirectes, tenen una velocitat de formació més elevada que els efectes directes encara que la influència del projecte comença a decreixer a partir dels cinc anys.

5. ASPECTES QUALITATIUS

5.1. PER QUÈ S'HI HA DE PARTICIPAR?

Una de les preguntes del qüestionari fet a les persones entrevistades va ser el motiu de la participació en aquest projecte. La resposta obtinguda de cada participant ha estat molt diferent, i per això no podem fer una distribució d'aquestes respostes; el que sí es va poder detectar és un tipus d'interès per participar segons que es tracti d'una empresa, una universitat o un centre de recerca.

Les universitats i centres de recerca, han valorat l'ampliació científica de coneixements; l'aportació econòmica que representa per al departament, que es tradueix en més material, ajuts per als becaris, i el fet de donar suport teòric a la indústria catalana.

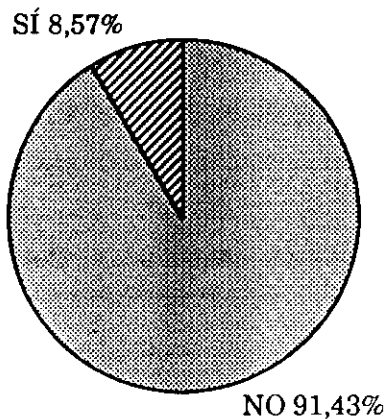
D'altra banda, el motiu de participació de les empreses ha estat més el fet del desenvolupament de nous productes i, conseqüentment, l'ampliació del mercat, la millora de qualitat i la curiositat tecnològica.

Tant les universitats i els centres de recerca com les empreses, van valorar també l'increment de coneixements tecnològics que representaria per al seu personal la participació en aquest tipus de projectes.

5.2. A MANCA DE LA SUBVENCIÓ DEL PROGRAMA BRITE-EURAM, HAURÍEU REALITZAT AQUEST PROJECTE?

Davant la pregunta feta a tots els participants sobre si sense els diners de la subvenció de la CEE haurien realitzat el projecte de R+D, la resposta obtinguda majoritàriament ha estat negativa (el 91,4% de les respostes), la qual cosa vol dir que encara que la CEE financii part del cost del projecte, és gràcies a aquest finançament que es generen (per cada ECU invertit per la CEE) 21,41 ECU d'efectes directes, i 2,90 ECU d'efectes indirectes.

A maca de la subvenció del programa BRITE-EURAM, haurieu realitzat aquest projecte?



Les respostes afirmatives (el 8,5%) no han estat rotundes, ja que tots posaven alguna condició com, per exemple: sí, però amb més temps; sí, si m'ho hagués encarregat una altra persona, etc.

5.3. AMB QUI S'HI HA DE PARTICIPAR?

Els aspectes de cooperació són força importants per al bon funcionament del projecte; és per això que a l'anàlisi qualitativa es van fer una sèrie de preguntes referents a aquest aspecte.

5.3.1. Motivació per a l'elecció dels participants específics

Una de les preguntes realitzades ha estat la *motivació per a l'elecció dels participants específics*. Aquesta pregunta, en ser oberta, té un ventall de respostes ampli:

Els participants coordinadors del projecte, han triat la resta de participants per les seves qualificacions, per la seva situació i perquè el consorci estigués equilibrat, és a dir, que hi hagués un participant que fes la recerca/test, un productor i un utilitzador final.

La majoria dels participants que no són coordinadors van ser triats pel

coordinador, per mitjà de la base de dades de la Comunitat o de coneixences anteriors amb el coordinador o amb altres participants. Alguns van ser fins i tot consultats sobre si estaven d'acord o no a treballar amb la resta de participants.

5.3.2. Hi havia alguna relació amb els altres participants abans del projecte?

La resposta a aquesta pregunta, ha estat totalment afirmativa solament en el 12,5% dels casos. El 65,5% dels participants ja coneixien amb anterioritat alguns dels participants en el projecte realitzat, però no a tots. En canvi, el 21,9% desconeixien tots els participants del projecte.

5.2.3. Qualitat de la participació

Els participants s'han classificat, segons la feina realitzada durant el projecte. La classificació realitzada és la següent:

Recerca /test. Aquell participant, el que fa la recerca del projecte, o dóna les especificacions del producte, o procés del que és objecte el projecte, o bé fa les proves i assaigs del producte o procés final.

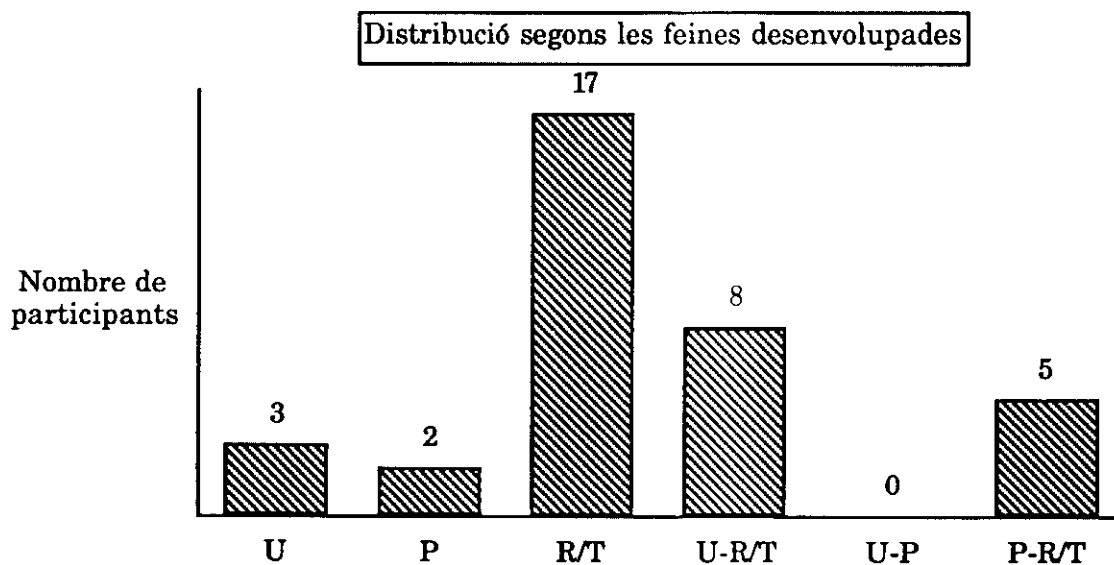
Productor. És aquell que, d'alguna manera, fabrica o produeix el producte del projecte.

Utilitzador. L'usuari del producte o el procés del projecte.

Per exemple: es vol simular per ordinador el procés de solidificació d'un metall en el motlle, la recerca/test seria realitzada pel participant que donés les especificacions del comportament del material en solidificar-se, el productor seria el que fa el software i l'utilitzador seria el participant que fa servir el procés de simulació.

Realment, aquesta divisió no és tant senzilla perquè sovint els utilitzadors fan els tests per veure si, en el cas anterior, el simulador s'ajusta a la realitat, o bé perquè els productors d'un material nou, han de fer tests del seu comportament.

A continuació, podem veure una distribució de les feines que han realitzat els participants catalans en els projectes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM:



Dels 35 participants catalans, n'hi ha set que són líders del projecte, com ja hem explicat anteriorment. Aquests participants, són generalment els que aporten la idea del producte, a més, realitzen les tasques tecnològiques corresponents i s'encarregen de la coordinació del projecte, amb els consegüents avantatges d'organització i mètode, i la qualitat de la tasca desenvolupada.

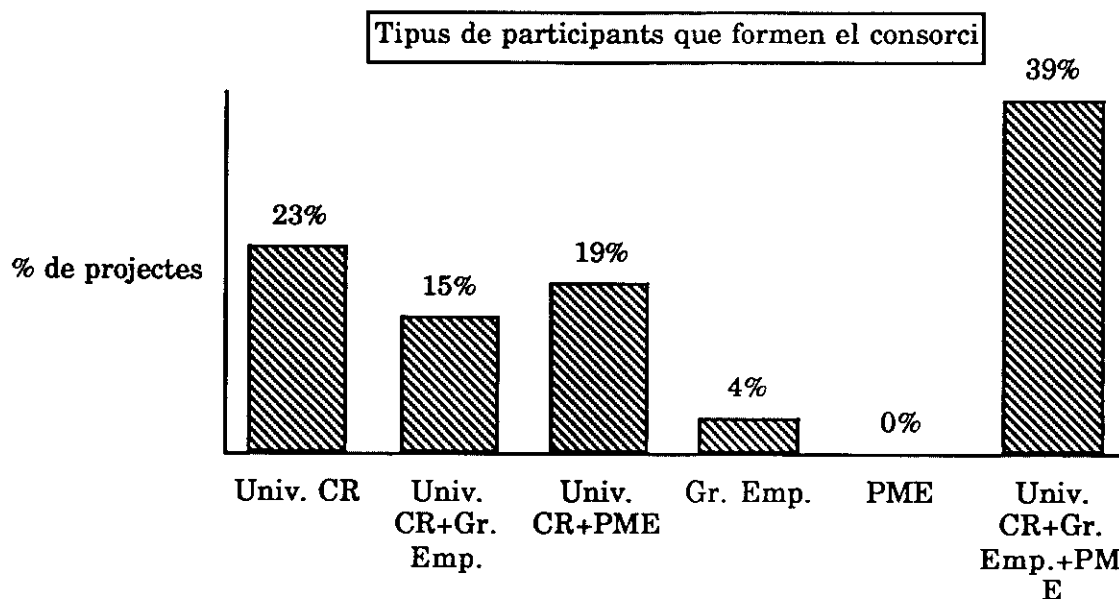
La població catalana es caracteritza pel seu elevat nombre d'universitats i centres de recerca (que fan feines de recerca fonamentals o bàsiques) que donen un suport teòric important pel desenvolupament del projecte.

La majoria d'empreses participants realitzen feines d'utilitzadors (realitzen els assaigs finals del procés o prototip) i, alhora, s'encarregen de donar les especificacions tècniques que ha de complir el procés o prototip; això fa que la tasca realitzada sigui molt més qualificada.

En canvi, s'ha pogut detectar que les empreses que realitzen només tasques d'utilitzador, se'ls va proposar de participar en el projecte per motius de nacionalitat o de costos de mà d'obra.

5.3.4. Per qui està format el consorci del projecte?

La distribució dels tipus de participants segons que siguin universitats/centres de recerca, grans empreses o PIME en els projectes on hi ha participants catalans, és la següent:



Al 39 % del projectes on hi ha participants catalans, hi ha una o varies universitats/centres de recerca, grans empreses i PIME.

Els projectes amb només universitats/centres de recerca (23%) la Comunitat els considera com a projectes de recerca fonamental.

5.3.5. Nacionalitat dels participants en els projectes on hi ha representació catalana

Un dels objectius dels projectes de recerca Comunitaris és que els participants d'un projecte siguin de diferents països. Així doncs, dins dels quatre participants (nombre mitjà de participants per projecte) d'un projecte on hi ha participat un català hi pot haver un participant francès, anglès, i un altre alemany. A la taula següent podem veure la distribució de nacionalitats dels participants dels projectes on participa un Català:

País del participant	Nombre	Percentatge
B	4	7,40%
D	8	14,80%
DK	0	0,00%
E	5	9,20%
F	17	31,50%
GR	0	0,00%
I	9	16,70%
IR	2	3,70%
LX	0	0,00%
NL	2	3,70%
P	1	1,90%
UK	6	11,10%

Els participants amb els quals els catalans treballen més freqüentment són els francesos, italians i alemanys (D). També treballen bastant sovint amb els anglesos, i altres participants de la resta d'Espanya.

5.3.6. Es treballa amb participants complementaris o competidors?

Tot i que els projectes de recerca BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM són projectes d'innovació de caire pre-competitiu, a Catalunya, només hi ha un 20% de participants que treballen, en el seu consorci, amb Empreses o Universitats considerades com a competidores.

Les universitats o els centres de recerca catalans que treballen amb altres centres considerats com a competidors, ho fan en projectes on cada un realitza proves diferents per aconseguir la mateixa finalitat, comparant després entre ells els avantatges i els inconvenients de cada procés.

Les empreses catalanes que treballen amb altres empreses del mateix sector (però de diferent país), considerades com a competidores, realitzen, abans de començar el projecte, acords de repartició de mercat en el cas de que la innovació sigui un èxit.

5.4. L'APROPIACIÓ DE LA INNOVACIÓ

El sistema de patents com a garantia de propietat d'un invent, pot ser motiu d'incentiu per a la innovació. En el cas que estem treballant, com la natura dels participants és molt diferent (universitats, centres de recerca, empreses), l'esperit de l'ús dels coneixements adquirits durant el projecte també és molt divers, ja que hi ha participants que s'estimen més patentar i d'altres que prefereixen publicar els resultats.

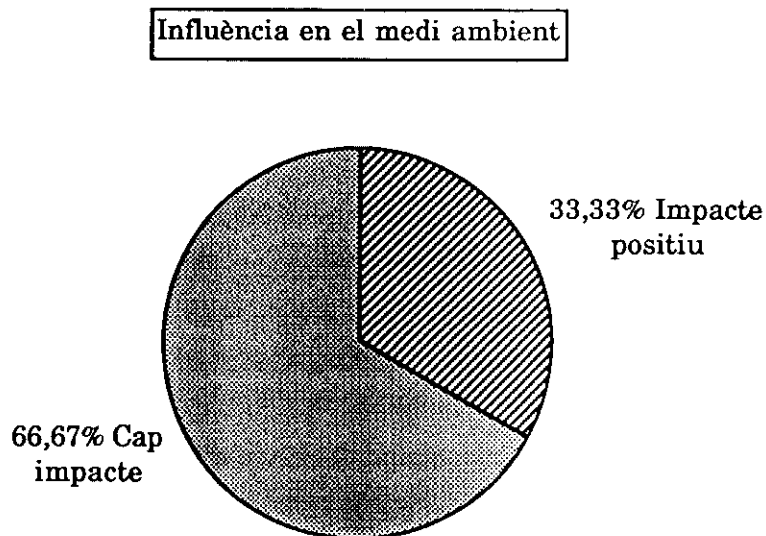
El que realment passa és que en aquests projectes, treballen universitats i centres de recerca en els quals, molta de la gent implicada en el projecte està realitzant tesis doctorals sobre el mateix tema del projecte i de durada similar. Quan el projecte s'acaba, aquestes persones ja estan preparades per defensar la seva tesi (que és pública) i fer escrits sobre el tema, mentre que l'interès de les empreses participants en el projecte és patentar la innovació. A causa del fet que aquest procés és lent, es produeix un desacord universitat-empresa (tot i que la universitat no té cap inconvenient a fer la patent), el qual es podria haver solucionat si, des d'un principi, s'haguessin fet uns acords d'explotació dels coneixements, o si el procés de patents fos més ràpid.

En els cas dels 35 projectes amb participants catalans i a causa del fet que molts d'ells encara no estan acabats, hi ha 8 possibles patents, i 6 patents ja realitzades; aquestes patents realitzades encara no s'exploten i es valoren en 65.150 ECU.

5.5. INFLUÈNCIA EN EL MEDI AMBIENT

La millora del medi ambient no és un dels objectius dels programes BRITE, EURAM i BRITE-EURAM I, però va ser una de les preguntes del qüestionari, perquè es va considerar que la resposta ens podria donar una idea de la conscienciació industrial sobre aquest tema.

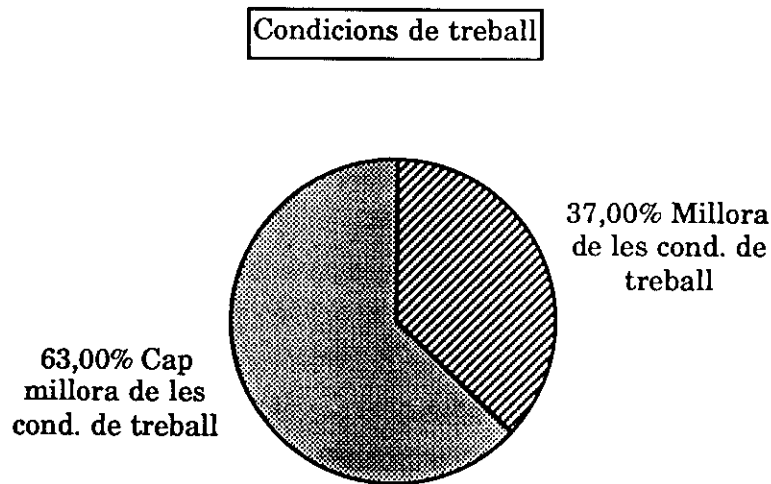
Així, a la següent distribució veiem com un 33,33% dels 30 projectes on hi ha participants catalans ha contribuït a la millora del medi ambient. Aquesta millora s'ha degut a la disminució de la utilització de productes tòxics i al fet que, en treballar en nous processos, s'intenta que aquests contaminin al menys possible o que siguin reciclables.



5.5. INFLUÈNCIA EN LES CONDICIONS LABORALS

Com en el cas anterior, la millora de les condicions laborals no són l'objecte d'aquests programes de recerca, però el fet de fer uns simuladors dels assaigs que s'haurien de realitzar a fàbrica, amb noves màquines, pensar en noves línies de producció, manipular menys productes tòxics, etc., millora, sens dubte, la qualitat del lloc de treball.

Aquí també s'hauria de tenir en compte que entre els participants catalans hi ha dues empreses que posaran en marxa nous processos de fabricació; això implica per a aquestes empreses muntar noves línies de fabricació que ben segur influiran positivament en la qualitat de les condicions de treball i en el mercat laboral de la zona on estan situades aquestes empreses. Pel que fa a la resta d'empreses, el projecte B, E, B-E no ha representat la creació de cap lloc de treball nou.



En aquest cas s'ha produït una millora de la qualitat de les condicions de treball en el 37% dels 35 participants del territori català.

CONCLUSIONS

En els darrers anys, en la mesura que ha anat augmentant el nombre de programes de R+D dels governs, ha anat sorgint la necessitat de disposar de mètodes i tècniques per avaluar els resultats dels esmentats programes, i en general per avaluar les polítiques de R+D. La avaluació tecnològica, ajuda a definir prioritats i a avaluar l'impacte científic/tecnològic que tenen sobre els mateixos participants, i el seu entorn.

En aquest treball s'ha fet una avaluació del programa de recerca comunitari BRITE-EURAM a Catalunya; recordem que el programa és de caire pre-competitiu i té com a finalitat situar la indústria Europea en una posició competitiva en el mercat mundial reforçant la investigació a les indústries amb tecnologies de producció tradicionals, que és el sector que en Europa genera més llocs de treball.

La metodologia utilitzada per l'avaluació quantitativa dels efectes econòmics generats pel programa BRITE-EURAM, és una metodologia que ja va ser utilitzada pel BETA (Bureau d'Economie Théorique et Appliquée, de la Universitat Louis Pasteur d'Estrasburg) l'any 1992 per avaluar els efectes econòmics generats per aquest programa de recerca a Europa. Aquesta metodologia és un enfocament microeconòmic del fenomen, consisteix en entrevistes directes als participants dels projectes per poder identificar i avaluar els possibles efectes econòmics directes (relacionats amb els objectius del projecte), i indirectes (inicialment, no estaven previstos dins del marc de l'objectiu) generats als participants; també s'ha fet una anàlisi qualitativa per poder avaluar l'aprenentatge industrial i alguns efectes socials que es produeixen als participants.

ASPECTES GENERALS

La població⁵ catalana, dels participants en el projecte BRITE-EURAM, es caracteritza per un elevat nombre de centres de recerca i universitats, poques

⁵ Parlem de població (totalitat de la mostra) perquè s'ha entrevistat a tots els participants del projecte BRITE-EURAM amb seu al territori català.

empreses, i pocs líders (punt 4.6).

Davant la pregunta feta a tots els participants, de si sense els diners de la subenció de la CEE haguessin realitzat el projecte de R+D, la resposta obtinguda majoritàriament ha estat negativa, així doncs:

- Encara que la CEE financi la part del cost del projecte (6.430.335 ECU), es gràcies a aquest finançament que es generen (per cada ECU invertit per la CEE) 21,41 ECU d'efectes directes, i 2,90 ECU d'efectes indirectes.

- Es fa present la manca d'iniciativa o cultura innovadora de les empreses, perquè es clar que els centres de recerca i universitats poden fer recerca fonamental, però és a partir de les empreses que ha de sorgir la necessitat de la innovació aplicada.

EFECTES DIRECTES

Els efectes directes dels contractes BRITE-EURAM sols poden apreciar-se en funció dels objectius específics fixats per les parts implicades en el projecte.

Com que la recerca realitzada en aquests programes és pre-competitiva, els seus objectius no són generar efectes directes, de totes maneres, s'ha pogut identificar algun efecte econòmic directe (7.480.063 ECU) sota la forma de millora de qualitat del procés productiu, o creació de noves línies de producció a partir d'un procés.

El temps que es requereix per arribar a la creació d'una nova línia de producció, des de que es comença la recerca fins que es s'arriba a la posta en marxa és d'uns set anys i, l'estrategia que es segueix és de "fites tecnològiques".

Si es tracta d'una millora de qualitat del procés de producció, o reducció de costos, el temps requerit és d'uns tres anys.

Com ja s'ha comentat al punt 4.4.3, les empreses catalanes capaces de generar efectes directes han pogut generar efectes indirectes especialment la

transferència tecnològica (de procés, de serveis, i fer patents en relació al projecte de recerca realitzat).

EFFECTES INDIRECTES

En l'estudi dels efectes indirectes, s'ha tractat de quantificar els efectes econòmics generats a partir de la participació en el projecte i, que no estaven inicialment fixats en els objectius. Els efectes indirectes, estan dividits en quatre categories:

Transferència tecnològica

Es produeix quan apareixen nous productes o processos, en els quals la tecnologia utilitzada deriva dels treballs efectuats en el marc del contracte, millorant la qualitat dels productes o processos existents gràcies a les tecnologies adquirides durant el contracte.

Producte.- Aquest tipus d'efecte no s'ha detectat entre els participants Catalans ja que tot els projectes on participen són projectes de procés.

Procés.- El rati Efecte Indirecte procés/ECU rebut, és d' 1,00. Les Universitats presenten problemes en aquest tipus de transferència tecnològica, si comparem els ECU generats per transferència tecnològica de procés als centres de recerca, empreses i universitats respecte a l'ajut rebut⁶, el de les universitats és el més baix, això es prodria millorar amb un lligam empresa-universitat més fort, que afavorís les aplicacions de la recerca realitzada per la universitat a la indústria en diversos sectors.

Serveis.- El fet de participar en aquest projectes permet renovar i millorar l'equip de recerca ja que dins del pressupost del projecte, s' inclou una part per instrumental, el 60 % del cost de l'instrumental es financia amb el projecte, en canvi l'altre 40 % es financia o bé amb nous contractes d'investigació, o en el cas de les empreses amb la utilització dels mateixos per altres tasques no específiques del projecte. Aquesta renovació d'equip, ha significat pels

⁶ Vegeu annex I taules 9, 10, i 11.

participants i, sobretot per les universitats, un increment de la qualitat del control i normalització tècnica amb la conseqüent millora de la competitivitat dels participants, que es tradueix en alguns casos en la generació d'efectes econòmics.

Patents.- La participació en aquests programes de recerca fa que alguna empresa patenti part de la innovació, i de moment no la utilitzi, és aquí on es considera el potencial competitiu de l'empresa degut al projecte de recerca (i el que s'ha quantificat); els participants catalans han realitzat diverses patents per un valor de 65.150 ECU. En canvi, tot i que les universitats i centres de recerca poden també realitzar patents de les innovacions efectuades, es troben amb el problema de que el procés de patents és massa lent, i la prioritat d'aquests centres i gent que treballa en els mateixos és poder exposar les seves tesis doctorals, i publicar articles de les investigacions realitzades.

Efecte comercial

Significa un augment de vendes sense millora de tecnologia, degut a la imatge obtinguda només per participar en un projecte europeu; o bé l'apertura de nous mercats com a conseqüència de la participació en el programa, o bé continuació de la col.laboració després del contracte.

Aquest efecte indirecte, en els participants catalans representa el 5,9% dels efectes indirectes, aquest percentatge és molt baix respecte al dels participants europeus⁷ (un 10,3%). Les universitats catalanes (el seu percentatge de relació és d'un 11%), són les que més es beneficien de les relacions sorgides a partir d'aquests projectes de recerca, i de la imatge obtinguda.

Organització i Mètode

Aquest efecte es produeix quan la utilització de noves tècniques de producció, d'organització i mètodes de control de qualitat, adquirits treballant en el contracte, són la base d'una reducció dels costos de producció per a

⁷ Vegeu "Economic evaluation of the effects of BRITE-EURAM programmes on the European Industry". Commission of the European Communities, research evaluation, report n°53b.

l'empresa.

Des del punt de vista de direcció de projectes, s'ha observat, que pels participants catalans que són coordinadors hi ha un estalvi de temps considerable a l'hora de preparar noves sol·licituts per projectes de recerca Europeus. De totes maneres, la feina que es requereix en la preparació de la sol·licitud, i contacte amb els altres participants, es veuria disminuïda si s'acudís als serveis d'informació, documentació, assessorament, que donen el CIDEM, i la Cambra de Comerç.

Pel que fa a la millora de l'organització i mètodes de treball d'un departament s'ha pogut quantificar 766 272 ECU; però s'ha de tenir en compte que cada un d'aquests projectes contribueixen, al manteniment de la competència del departament (mitjançant la transferència tecnològica de serveis), al creixement del mateix departament (transferència tecnològica de procés), o bé el de fet continuar treballant en recerca ja que altrament el pressupost anual en recerca no hagués estat suficient.

Repercussió sobre el capital humà

Com ja s'ha comentat al punt 4.9, a Catalunya, un dels efectes indirectes més importants generats pel programa BRITE-EURAM, és la repercussió de la innovació en el capital humà (factor treball); que com ja s'ha assenyalat anteriorment representa el 51,3 % dels efectes indirectes generats.

Aquests efectes, els hem dividit en dues categories:

massa crítica (increment de competitivitat del participant gràcies a la participació en el projecte de recerca), aquest efecte, ha s'ha presentat tant a empreses com a universitats o a centres de recerca.

Formació.- les Universitats i Centres de Recerca poden finançar als becaris que treballen en els projectes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM, creant així llocs de treball temporals especialitzats, que afavoreixen la capacitat del capital humà per afrontar els canvis tecnològics.

ALTRES ASPECTES

Aspectes de col·laboració

Com ja s'ha comentat al punt 4.8.2, un dels factors a tenir en compte en l'èxit tecnològic és que l'equip de treball, tant si és personal de la mateixa empresa, o bé un consorci amb altres centres, estigui prou consolidat per fer front al repte tecnològic.

En el cas dels projectes BRITE, EURAM, i BRITE-EURAM I el que crea el consorci generalment és el líder del projecte de recerca, es per això que molts dels participants catalans no van tenir opció a triar la resta del consorci.

Els consorcis, estàn formats majoritàriament per universitats, centres de recerca, i empreses (veure punt 5.3.4), així sempre hi ha com a mínim un investigador, un productor, i un utilitzador de la tecnologia desenvolupada.

Les universitats i centres de recerca catalans fan feines de recerca fonamentals o bàsiques que donen un suport teòric important pel desenvolupament del projecte.

La majoria d'empreses catalanes participants realitzen feines d'utilitzadors (realitzen els assaigs finals del procés o prototip) i, alhora, s'encarregen de donar les especificacions tècniques que ha de complir el procés o prototip; això fa que la tasca realitzada sigui molt més qualificada. En canvi, s'ha pogut detectar que les empreses que realitzen només tasques d'utilitzador, se'ls va proposar de participar en el projecte per motius de nacionalitat o de costos de mà d'obra.

Un dels objectius dels projectes de recerca Comunitaris és que els participants d'un projecte siguin de diferents països. Així doncs, dins dels quatre participants (nombre mitjà de participants per projecte) d'un projecte on hi ha participant un català hi pot haver un participant francès, anglès, i un altre alemany. La majoria dels consorcis on treballen Catalans, hi ha representació francesa (17 de 30 consorcis, veure punt 5.3.5)

El coordinadors

Els coordinadors dels projectes de recerca, són generalment els promotors de la idea, i per tant els més interessats; aquests participants, integren el projecte de recerca dins de l'estrategia tecnològica de l'empresa o centre, i és per això (tot i la gran feina de caire burocràtic que implica ser coordinador), que en comparació amb els participants que no són coordinadors, generen més efectes econòmics tant a nivell directe com indirecte.

Els coordinadors són també els que formen i distribueixen la feina en el consorci; quan s'els hi ha demanat els criteris d'elecció dels altres participants, els coordinadors han apuntat a criteris de qualitat i proximitat geogràfica.

Una característica dels participants catalans és que, d'aquests set participants líders, n'hi ha tres que son universitats o centres de recerca (i només hi ha un projecte de caire fonamental) i, tot i que a les condicions de participació en el programa BRITE-EURAM, no s'especifica res sobre el tipus de líder, empresa, universitat, o centre de recerca, no és usual que els dos últims tipus de centres desenvolupin aquesta feina, a causa del temps que requereix per tasques burocràtiques.

Tot i que per als participants de la mostra europea del BETA⁸ el fet de ser coordinador no ha estat un avantatge clar, per als participants catalans sí que ho és⁹ : ja que la ratio d'Efectes Directes és superior (quasi totes les empreses que han estat líders han generat efectes directes); com ja hem comentat amb anterioritat, que el fet de generar efectes directes fa que els efectes indirectes, en general, i, més concretament l'efecte indirecte de transferència tecnològica, siguin molt fluid.

⁸ Vegeu "Economic evaluation of the effects of BRITE-EURAM programmes on the European Industry". Commission of the European Communities, research evaluation, report n°53b.

⁹ Vegeu annex I taules 12 i 13

Acords d'explotació

Com ja hem comentat, és molt positiu que abans de començar el projecte de recerca es signi un acord d'explotació concret amb tots els socis de l'equips, ja que els interessos de cada participant (investigadors, productes, software, etc) són molt diferents.

En els projectes BRITE-EURAM on hi ha participació catalana, no s'ha presentat cap problema important pel que fa a l'explotació dels resultats, però a la mostra europea avaluada pel BETA es va veure com projectes que eren un èxit tecnològic, econòmicament van ser un fracàs degut a que no es va arribar a un acord d'explotació, posterior a la realització del projecte.

Innovació radical

Si el projecte es tracta d'una innovació radical, s'ha d'estar segur de que la capacitat de cada participant, a nivell organitzatiu, infraestructural, material, i personal, és la suficient per desenvolupar aquest tipus d'innovació.

Dels 28 projectes amb participació catalana, 25 desenvolupaven una innovacions incrementas (modificació d'un procés o producte ja conegut) els quals es van poder considerar com un èxit tecnològic. En canvi, els altres tres projectes desenvolupaven innovacions radicals i potser perque l'equip de treball no estava prou consilodat, o bé perque els participants no tenien prou capacitat, van ser un fracàs tecnològic, i consegüentment econòmic.

Medi ambient

Els projectes EURAM, BRITE, i BRITE-EURAM I, no tenen com a objectiu principal la millora del medi ambient, ara bé tal com hem dit al punt 5.5, tots els participants catalans que han treballat en projectes o aplicacions dels mateixos que permetien incorporar millores del procés, pel que fa al medi ambient, ho han fet (33,3% dels projectes han tingut un impacte positiu), aquests fet sembla posar de manifest que la societat pren consciència cada vegada més pel que fa a aquest problema.

ANNEX I

CLASSIFICACIÓ DELS RESULTATS QUANTITATIUS

Índex dels resultats quantitativs presentats:

1. Totalitat de la mostra
 - 1.1 Codi < 4000
 - 1.2 Codi > 4000
2. Projectes Euram
3. Projectes Brite
4. Projectes Brite/Euram
 - 4.1 Codi < 4000
 - 4.2 Codi > 4000
5. Projectes vells (> 30 mesos)
6. Projectes joves (< 30 mesos)
 - 6.1 Codi < 4000
 - 6.2 Codi > 4000
7. Projectes de durada \geq 3 anys
8. Projectes de durada < 3 anys
9. Universitats
 - 9.1 Codi < 4000
10. Centres de recerca
 - 10.1 Codi < 4000
11. Empreses
 - 11.1 Codi < 4000
 - 11.2 >500 treballadors (grans)
 - 11.3 > 500 treballadors (PIME)
12. "Prime"
13. No "prime"
14. Èxit tecnològic
15. Fracàs tecnològic

Críterí(s) de selecció :
1. TOTALITAT MOSTRA

Total CEE 6.430.335 Nombre de particip : 35
Nombre de casos : 106

Efectes directes
realitzats 13.470 Ratio ED/Total CEE 0,00
futurs 137.664.246
TOTAL 137.677.716 21,41

Efectes indirectes
realitzats 13.608.439 Ratio EI/Total CEE 2,12
futurs 5.065.431
TOTAL 18.673.870 2,90

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Categoria	Valor	on	Codi	Valor	Ratio
Tecnològic	7.132.569 38,2%	on	11	0	0,0%
			12	6.348.970	89,0%
			13	718.449	10,1%
			14	65.150	0,9%
Comercial	1.099.007 5,9%	on	21	882.147	80,3%
			22	216.860	19,7%
Organització/ mètodes	889.948 4,7%	on	31	103.878	11,9%
			32	0	0,0%
			33	786.070	88,1%
Factor treball	9.672.346 51,3%	on	41	7.407.711	77,4%
			42	2.164.635	22,6%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
1.1. TOTALITAT MOSTRA. CODI < 4000

Total CEE 4.815.650 Nombre de particip : 26
Nombre de casos : 84

Efectes directes
realitzats 13.470 Ratio ED/Total CEE 0,00
futurs 137.668.000
TOTAL 137.671.470 28,59

Efectes indirectes
realitzats 11.188.490 Ratio EI/Total CEE 2,32
futurs 4.809.769
TOTAL 15.998.259 3,32

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Categoria	Valor	on	Codi	Valor	Ratio
Tecnològic	8.757.875 42,2%	on	11	0	0,0%
			12	6.348.970	93,9%
			13	343.765	5,1%
			14	65.150	1,0%
Comercial	1.099.007 6,9%	on	21	882.147	80,3%
			22	216.860	19,7%
Organització/ mètodes	889.948 5,4%	on	31	103.878	11,9%
			32	0	0,0%
			33	786.070	88,1%
Factor treball	7.271.429 45,5%	on	41	5.799.528	79,8%
			42	1.471.901	20,2%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
1.2. TOTALITAT MOSTRA. CODI > 4000

Total CEE 1.614.885 Nombre de particip : 10
Nombre de casos : 21

Efectes directes
realitzats 0 Ratio ED/Total CEE 0,00
futurs 6.246
TOTAL 6.246 0,00

Efectes indirectes
realitzats 2.419.949 Ratio EI/Total CEE 1,50
futurs 255.882
TOTAL 2.675.811 1,66

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Categoria	Valor	on	Codi	Valor	Ratio
Tecnològic	374.694 14,0%	on	11	0	0,0%
			12	0	0,0%
			13	374.694	100,0%
			14	0	0,0%
Comercial	0 0,0%	on	21	0	0,0%
			22	0	0,0%
Organització/ mètodes	0 0,0%	on	31	0	0,0%
			32	0	0,0%
			33	0	0,0%
Factor treball	2.300.917 86,0%	on	41	1.808.183	69,9%
			42	492.734	30,1%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
2. PROJECTES EURAM

Total CEE 573.616 **Nombre de particip :** 6
Nombre de casos : 20

Efectes directes **Ratio ED/Total CEE**
 realitzats 4.696 0,01
 futurs 0
TOTAL 4.696 0,01

Efectes indirectes **Ratio EI/Total CEE**
 realitzats 1.224.868 2,14
 futurs 370.332
TOTAL 1.595.200 2,78

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	1.044.201	on	11	0	0,0%
	65,5%		12	930.301	89,1%
			13	97.600	9,3%
			14	16.400	1,6%
Comercial	110.000	on	21	0	0,0%
	6,9%		22	110.000	100,0%
Organització/ mètodes	6.412	on	31	7.588	90,2%
	0,6%		32	0	0,0%
			33	824	9,8%
Factor treball	432.587	on	41	341.794	79,0%
	27,1%		42	90.793	21,0%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
3. PROJECTES BRITE

Total CEE 2.241.372 **Nombre de particip :** 11
Nombre de casos : 31

Efectes directes **Ratio ED/Total CEE**
 realitzats 8.775 0,00
 futurs 130.930.500
TOTAL 130.939.275 58,42

Efectes indirectes **Ratio EI/Total CEE**
 realitzats 1.770.000 0,79
 futurs 301.366
TOTAL 2.071.366 0,92

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	616.905	on	11	0	0,0%
	29,8%		12	321.900	52,2%
			13	246.255	39,9%
			14	48.750	7,9%
Comercial	70.920	on	21	38.160	53,8%
	3,4%		22	32.760	46,2%
Organització/ mètodes	213.965	on	31	35.875	16,8%
	10,3%		32	0	0,0%
			33	178.090	83,2%
Factor treball	1.169.575	on	41	945.300	80,8%
	56,5%		42	224.275	19,2%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
4. PROJECTES BRIT/EURAM

Total CEE 3.815.347 Nombre de particip : 18
Nombre de casos : 54

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 6.733.746
TOTAL 6.733.746 1,88

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 10.613.571 2,94
futurs 4.393.734
TOTAL 15.007.305 4,15

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	5.471.463 36,5%	on	11	0	0,0%
			12	5.096.769	93,2%
			13	374.694	6,8%
			14	0	0,0%
Comercial	918.067 6,1%	on	21	843.987	91,9%
			22	74.100	8,1%
Organització/ mètodes	647.571 4,3%	on	31	60.213	9,3%
			32	0	0,0%
			33	587.358	90,7%
Factor treball	7.970.184 53,1%	on	41	6.120.617	76,6%
			42	1.849.567	23,2%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
4.1. PROJECTES BRIT/EURAM (CODI<4000)

Total CEE 2.000.662 Nombre de particip : 8
Nombre de casos : 33

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 6.727.500
TOTAL 6.727.500 3,36

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 6.193.622 4,10
futurs 4.136.072
TOTAL 12.331.694 6,16

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	5.096.769 41,3%	on	11	0	0,0%
			12	5.096.769	100,0%
			13	0	0,0%
			14	0	0,0%
Comercial	918.067 7,4%	on	21	843.987	91,9%
			22	74.100	8,1%
Organització/ mètodes	647.571 5,3%	on	31	60.213	9,3%
			32	0	0,0%
			33	587.358	90,7%
Factor treball	5.669.267 46,0%	on	41	4.612.434	79,6%
			42	1.156.833	20,4%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
4.2. PROJECTES BRIT/EURAM (CODI>4000)

Total CEE 1.614.685 Nombre de particip : 10
Nombre de casos : 21

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 6.246
TOTAL 6.246 0,00

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 2.419.949 1,50
futurs 255.862
TOTAL 2.675.811 1,66

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	374.694 14,0%	on	11	0	0,0%
			12	0	0,0%
			13	374.694	100,0%
			14	0	0,0%
Comercial	0 0,0%	on	21	0	0,0%
			22	0	0,0%
Organització/ mètodes	0 0,0%	on	31	0	0,0%
			32	0	0,0%
			33	0	0,0%
Factor treball	2.300.917 86,0%	on	41	1.606.183	69,9%
			42	692.734	30,1%

Mesurat en ECUs

Criteri(s) de selecció :
5. PROJECTES VELLIS (EDAT >30 MESOS)

Total CEE 3.855.793 **Nombre de particip :** 21
Nombre de casos : 70

Efectes directes
 realitzats 13.470 **Ratio ED/Total CEE** 0,00
 futurs 137.658.000
TOTAL 137.671.470 35,71

Efectes indirectes
 realitzats 5.223.120 **Ratio EI/Total CEE** 1,35
 futurs 4.497.417
TOTAL 9.720.537 2,52

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	6.757.875	on	11	0	0,0%
	69,5%		12	6.348.970	93,9%
			13	343.765	5,1%
			14	65.160	1,0%
Comercial	307.232	on	21	90.372	29,4%
	3,2%		22	216.660	70,6%
Organització/ mètodes	526.443	on	31	43.463	8,3%
	5,4%		32	0	0,0%
			33	482.980	91,7%
Factor treball	2.128.987	on	41	1.592.384	74,8%
	21,9%		42	536.603	25,2%

Mesurat en ECU

Criteri(s) de selecció :
6. PROJECTES JOVES (EDAT <30 MESOS)

Total CEE 2.574.542 **Nombre de particip :** 14
Nombre de casos : 35

Efectes directes
 realitzats 0 **Ratio ED/Total CEE** 0,00
 futurs 6.248
TOTAL 6.248 0,00

Efectes indirectes
 realitzats 8.385.319 **Ratio EI/Total CEE** 3,26
 futurs 568.014
TOTAL 8.953.333 3,48

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	374.694	on	11	0	0,0%
	4,2%		12	0	0,0%
			13	374.694	100,0%
			14	0	0,0%
Comercial	791.776	on	21	791.776	100,0%
	8,8%		22	0	0,0%
Organització/ mètodes	343.505	on	31	80.213	17,5%
	3,8%		32	0	0,0%
			33	263.292	82,5%
Factor treball	7.443.359	on	41	6.815.327	78,1%
	83,1%		42	1.628.032	21,9%

Mesurat en ECU

Criteri(s) de selecció :
6.1. PROJECTES JOVES (EDAT <30 MESOS) AMB CODI <4000

Total CEE 959.857 **Nombre de particip :** 4
Nombre de casos : 14

Efectes directes **Ratio ED/Total CEE**
 realitzats 0 0,00
 futurs 0
TOTAL 0 0,00

Efectes indirectes **Ratio EI/Total CEE**
 realitzats 5.985.370 6,21
 futurs 312.352
TOTAL 6.277.722 6,54

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	0	on	11	0	0,0%
	0,0%		12	0	0,0%
			13	0	0,0%
			14	0	0,0%
Comercial	791.775	on	21	791.775	100,0%
	12,6%		22	0	0,0%
Organització/ mètodes	343.505	on	31	60.213	17,5%
	5,5%		32	0	0,0%
			33	283.292	82,5%
Factor treball	5.142.442	on	41	4.207.144	81,8%
	81,9%		42	935.298	18,2%

Mesurat en ECUs

Criteri(s) de selecció :
6.2. PROJECTES JOVES (EDAT <30 MESOS) AMB CODI >4000

Total CEE 1.814.685 **Nombre de particip :** 10
Nombre de casos : 21

Efectes directes **Ratio ED/Total CEE**
 realitzats 0 0,00
 futurs 6.246
TOTAL 6.246 0,00

Efectes indirectes **Ratio EI/Total CEE**
 realitzats 2.419.949 1,50
 futurs 255.662
TOTAL 2.675.611 1,66

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	374.694	on	11	0	0,0%
	14,0%		12	0	0,0%
			13	374.694	100,0%
			14	0	0,0%
Comercial	0	on	21	0	0,0%
	0,0%		22	0	0,0%
Organització/ mètodes	0	on	31	0	0,0%
	0,0%		32	0	0,0%
			33	0	0,0%
Factor treball	2.300.917	on	41	1.608.183	89,9%
	86,0%		42	692.734	30,1%

Mesurat en ECUs

Crítéri(s) de selecció :
7. DURADA >=3 ANYS

Total CEE 6.024.315 Nombre de particip : 31
Nombre de casos : 96

Efectes directes		Ratio ED/Total CEE
realitzats	13.470	0,00
futurs	137.664.246	
TOTAL	137.677.716	22,85

Efectes indirectes		Ratio EI/Total CEE
realitzats	13.332.367	2,21
futurs	5.054.199	
TOTAL	18.386.566	3,05

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	7.029.137 36,2%	on	11	0	0,0%
			12	6.276.770	89,3%
			13	665.217	9,7%
			14	65.150	0,9%
Comercial	989.007 5,4%	on	21	882.147	89,2%
			22	106.860	10,8%
Organització/ mètodes	664.339 4,7%	on	31	96.891	11,4%
			32	0	0,0%
Factor treball	9.504.083 51,7%	on	33	765.448	8,0%
			41	7.369.589	77,5%
			42	2.134.494	22,5%

Mesurat en ECU's

Crítéri(s) de selecció :
8. DURADA < 3 ANYS

Total CEE 406.020 Nombre de particip : 4
Nombre de casos : 9

Efectes directes		Ratio ED/Total CEE
realitzats	0	0,00
futurs	0	
TOTAL	0	0,00

Efectes indirectes		Ratio EI/Total CEE
realitzats	276.072	0,68
futurs	11.232	
TOTAL	287.304	0,71

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	103.432 36,0%	on	11	0	0,0%
			12	70.200	67,9%
			13	33.232	32,1%
			14	0	0,0%
Comercial	110.000 36,3%	on	21	0	0,0%
			22	110.000	100,0%
Organització/ mètodes	5.609 2,0%	on	31	4.765	85,3%
			32	0	0,0%
Factor treball	68.263 23,8%	on	33	824	14,7%
			41	58.122	85,8%
			42	30.141	44,2%

Mesurat en ECU's

Crteri(s) de selecció :
9. UNIVERSITATS

Total CEE 1.744.808 Nombre de particip : 12
Nombre de casos : 44

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 0
TOTAL 0 0,00

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 3.295.480 1,89
futurs 722.248
TOTAL 4.017.708 2,30

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	1.479.798	on	11	0	0,0%
	36,8%		12	1.126.942	76,2%
			13	352.854	23,8%
			14	0	0,0%
Comercial	441.500	on	21	257.400	58,3%
	11,0%		22	184.100	41,7%
Organització/ mètodes	67.801	on	31	67.801	100,0%
	1,7%		32	0	0,0%
Factor treball	2.028.609	on	41	1.493.793	73,6%
	50,5%		42	534.816	26,4%

Mesurat en ECUs

Crteri(s) de selecció :
9.1. UNIVERSITATS (CODI < 4000)

Total CEE 1.459.908 Nombre de particip : 9
Nombre de casos : 35

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 0
TOTAL 0 0,00

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 2.654.768 1,82
futurs 571.884
TOTAL 3.226.652 2,21

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	1.224.442	on	11	0	0,0%
	37,9%		12	1.126.942	92,0%
			13	97.500	8,0%
			14	0	0,0%
Comercial	441.500	on	21	257.400	58,3%
	13,7%		22	184.100	41,7%
Organització/ mètodes	67.801	on	31	67.801	100,0%
	2,1%		32	0	0,0%
Factor treball	1.492.909	on	41	1.034.471	69,3%
	46,3%		42	458.438	30,7%

Mesurat en ECUs

Crteri(a) de selecció :
10. CENTRES DE RECERCA

Total CEE 1.437.621 Nombre de particip : 7
Nombre de casos : 19

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 0
TOTAL 0 0,00

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 3.366.250 2,34
futurs 1.425.775
TOTAL 4.792.025 3,33

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	2.675.008	on	11	0	0,0%
	55,8%		12	2.337.491	87,4%
			13	337.515	12,6%
Comercial	200.960	on	14	0	0,0%
	4,2%		21	200.960	100,0%
Organització/ mètodes	35.875	on	22	0	0,0%
	0,7%		31	35.875	100,0%
Factor treball	1.880.184	on	32	0	0,0%
	39,2%		33	0	0,0%
			41	1.057.197	56,2%
		42	822.987	43,8%	

Mesurat en ECUs

Crteri(a) de selecció :
10.1. CENTRES DE RECERCA (CODI < 4000)

Total CEE 637.540 Nombre de particip : 4
Nombre de casos : 14

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 0
TOTAL 0 0,00

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 1.660.008 2,92
futurs 1.320.475
TOTAL 3.180.483 4,99

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	2.569.708	on	11	0	0,0%
	80,8%		12	2.337.491	91,0%
			13	232.215	9,0%
Comercial	200.960	on	14	0	0,0%
	6,3%		21	200.960	100,0%
Organització/ mètodes	35.875	on	22	0	0,0%
	1,1%		31	35.875	100,0%
Factor treball	373.942	on	32	0	0,0%
	11,8%		33	0	0,0%
			41	187.311	44,7%
		42	206.631	55,3%	

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
11. EMPRESSES

Total CEE 3.247.908 Nombre de particip : 16
Nombre de casos : 42

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 13.470 0,00
futurs 137.664.246
TOTAL 137.677.716 42,39

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 6.948.729 2,14
futurs 2.917.410
TOTAL 9.864.139 3,04

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	2.977.767	on	11	0	0,0%
	30,2%		12	2.884.537	96,9%
			13	28.080	0,9%
			14	65.150	2,2%
Comercial	456.547	on	21	423.787	92,8%
	4,6%		22	32.760	7,2%
Organització/ mètodes	766.272	on	31	0	0,0%
	7,8%		32	0	0,0%
			33	766.272	100,0%
Factor treball	5.683.553	on	41	4.656.721	85,8%
	57,4%		42	806.832	14,2%

Mesurat en ECUs

Críterí(s) de selecció :
11.1. EMPRESSES (CODI < 4000)

Total CEE 2.718.202 Nombre de particip : 12
Nombre de casos : 35

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 13.470 0,00
futurs 137.658.000
TOTAL 137.671.470 50,65

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 6.673.714 2,46
futurs 2.917.410
TOTAL 9.591.124 3,53

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	2.963.727	on	11	0	0,0%
	30,9%		12	2.884.537	97,3%
			13	14.040	0,5%
			14	65.150	2,2%
Comercial	456.547	on	21	423.787	92,8%
	4,8%		22	32.760	7,2%
Organització/ mètodes	766.272	on	31	0	0,0%
	8,0%		32	0	0,0%
			33	766.272	100,0%
Factor treball	5.404.578	on	41	4.587.748	85,1%
	56,3%		42	806.832	14,9%

Mesurat en ECUs

Crítéri(e) de selecció :
11.2. EMPRESES (TREBALLADORS > 500)

Total CEE 691.359 Nombre de particip : 4
Nombre de casos : 7

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 0 0,00
futurs 0
TOTAL 0 0,00

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 1.621.456 2,35
futurs 0
TOTAL 1.621.456 2,35

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	0	on	11	0	0,0%
	0,0%		12	0	0,0%
			13	0	0,0%
			14	0	0,0%
Comercial	340.500	on	21	340.500	100,0%
	21,0%		22	0	0,0%
Organització/ mètodes	284.118	on	31	0	0,0%
	17,5%		32	0	0,0%
Factor treball	996.840	on	41	284.118	100,0%
	61,5%		42	658.008	66,0%
				338.832	34,0%

Mesurat en ECUs

Crítéri(e) de selecció :
11.3. EMPRESES (TREBALLADORS < 500)

Total CEE 2.566.547 Nombre de particip : 12
Nombre de casos : 35

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 13.470 0,01
futurs 137.664.248
TOTAL 137.677.718 53,85

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 5.325.273 2,08
futurs 2.917.410
TOTAL 8.242.683 3,22

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	2.977.767	on	11	0	0,0%
	36,1%		12	2.884.537	96,9%
			13	26.080	0,8%
			14	65.150	2,2%
Comercial	116.047	on	21	83.267	71,8%
	1,4%		22	32.760	28,2%
Organització/ mètodes	482.158	on	31	0	0,0%
	5,8%		32	0	0,0%
Factor treball	4.666.713	on	33	482.158	100,0%
	58,6%		41	4.198.713	90,0%
			42	468.000	10,0%

Mesurat en ECUs

Crítéri(s) de selecció :
12. LIDERS O COORDINADORS

Total CEE 2.363.654 Nombre de particip : 7
Nombre de casos : 30

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 8.775 0,00
futurs 137.666.000
TOTAL 137.666.775 56,24

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 3.497.918 1,46
futurs 2.739.320
TOTAL 6.237.238 2,64

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	2.964.618	on	11	0	0,0%
	47,5%		12	2.901.828	97,9%
			13	14.040	0,5%
			14	48.750	1,6%
Comercial	494.332	on	21	387.472	78,4%
	7,9%		22	108.860	21,6%
Organització/ mètodes	623.233	on	31	36.675	5,8%
	10,0%		32	0	0,0%
			33	587.358	94,2%
Factor treball	2.155.055	on	41	1.491.344	69,2%
	34,8%		42	663.711	30,8%

Mesurat en ECUs

Crítéri(s) de selecció :
13. NO LIDERS

Total CEE 4.066.481 Nombre de particip : 28
Nombre de casos : 76

Efectes directes Ratio ED/Total CEE
realitzats 4.895 0,00
futurs 6.248
TOTAL 10.941 0,00

Efectes indirectes Ratio EI/Total CEE
realitzats 10.110.621 2,49
futurs 2.326.111
TOTAL 12.436.632 3,06

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	4.167.951	on	11	0	0,0%
	33,5%		12	3.447.142	82,7%
			13	704.409	16,9%
			14	16.400	0,4%
Comercial	604.675	on	21	494.675	81,8%
	4,9%		22	110.000	18,2%
Organització/ mètodes	246.715	on	31	67.601	27,5%
	2,0%		32	0	0,0%
			33	178.914	72,5%
Factor treball	7.417.291	on	41	5.916.387	79,8%
	59,6%		42	1.500.924	20,2%

Mesurat en ECUs

Criteri(a) de selecció :
14. ÈXIT TECNOLÒGIC

Total CEE 5.663.566 **Nombre de particip :** 30
Nombre de casos : 100

Efectes directes **Ratio ED/Total CEE**
 realitzats 13.470 0,00
 futurs 137.664.246
TOTAL 137.677.716 24,22

Efectes indirectes **Ratio EI/Total CEE**
 realitzats 13.607.615 2,39
 futurs 5.065.431
TOTAL 18.673.046 3,29

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	7.132.569	on	11	0	0,0%
	38,2%		12	6.348.970	69,0%
			13	718.449	10,1%
			14	65.150	0,9%
Comercial	1.099.007	on	21	882.147	80,3%
	5,9%		22	216.860	19,7%
Organització/ mètodes	869.124	on	31	103.676	11,9%
	4,7%		32	0	0,0%
			33	765.448	88,1%
Factor treball	9.572.346	on	41	7.407.711	77,4%
	51,3%		42	2.164.635	22,6%

Mesurat en ECUs

Criteri(a) de selecció :
15. FRACAS TECNOLÒGIC

Total CEE 746.747 **Nombre de particip :** 6
Nombre de casos : 6

Efectes directes **Ratio ED/Total CEE**
 realitzats 0 0,00
 futurs 0
TOTAL 0 0,00

Efectes indirectes **Ratio EI/Total CEE**
 realitzats 824 0,00
 futurs 0
TOTAL 824 0,00

Repartició efectes indirectes (Calculats sobre el TOTAL)

Tecnològic	0	on	11	0	0,0%
	0,0%		12	0	0,0%
			13	0	0,0%
			14	0	0,0%
Comercial	0	on	21	0	0,0%
	0,0%		22	0	0,0%
Organització/ mètodes	824	on	31	0	0,0%
	100,0%		32	0	0,0%
			33	824	100,0%
Factor treball	0	on	41	0	0,0%
	0,0%		42	0	0,0%

Mesurat en ECUs

ANNEX II

QÜESTIONARI QUALITATIU

1. QÜESTIONS D'ORDRE GENERAL SOBRE EL PROJECTE I ELS PARTICIPANTS

111. Sector d'activitat de l'empresa

112. Dimensió de l'empresa

Nombre de treballadors

Xifra d'affers

Valor afegit

113. Nacionalitat i tipus de la major part del capital

Català

Familiar

Espanyol

Accions borsàries

Europeu

Públic

Americà

Semi-privat

Japonès

114. Nombre d'empreses del grup

115. Situació i tasca de les empreses del grup:

Catalunya

Fabricació

Altres regions

Comercialització

Europa

Amèrica

116. Pressupost del departament de R+D

117. Nombre de treballadors en R+D

118. Naturalesa del projecte

Producte

Procés

Millora dels coneixements tecnològic en una àrea determinada

119. Caracterització dels participants i la seva posició en els projectes

Empreses

Instituts

Universitats

120. Paper de l'empresa en el projecte

Utilitzador
Productor
Recerca/test

121. Tipus de producte

Material
Imaterial

122. "Prime"

"No prime"

123. Nombre de treballadors en el projecte

Nombre de gent implicada
Equivalència "full time"

124. Motiu de la participació en aquest projecte

125. La realització dels tràmits de sol·licitud:

Es varen fer des de la mateixa empresa
Es va recórrer als serveis de la CEE a les Cambres de Comerç
Es va recórrer a consultories privades
Altres

126- Situació de la recerca realitzada per la vostra empresa en el projecte BRITE-EURAM

/ / / / / /

2. ANÀLISI DE LA COOPERACIÓ

211. Motivació per a l'elecció dels participants específics

212. Cooperació amb els participants abans de la participació en el programa BRITE-EURAM

Existent
No existent

213. Cooperació amb empreses

Complementàries
Competidores

214. Tipus d'empreses col·laboradores en el programa BRITE-EURAM on participeu:

Empreses
PIME
Empreses grans
Instituts de recerca
Públics
Privats
Universitats

215. Nacionalitat de les empreses del consorci

216. Freqüència i tipus de les trobades o reunions amb els participants

Mensuals	Formals
Trimestrals	Informals
Semestrals	

217. Nivell de cooperació actual amb les empreses participants a partir de la participació en el programa BRITE-EURAM

No existent
Existent amb contracte
Existent sense contracte
Possiblement existent amb contracte
Fallida

218. La cooperació persisteix més enllà dels objectius inicials del programa BRITE-EURAM

1- En la mateixa activitat del programa BRITE-EURAM
2- En altres activitats

219. Les relacions amb les empreses participants en el projecte, són estratègiques per a l'empresa?

3.- COMPORTAMENT DE LA R+D

311. Durant quin període la innovació assegura l'avantatge competitiu de l'empresa? Distingiu eventualment les diferències sobre els diferents segments del mercat (exemple: per 50 % del mercat, 2 anys; per 10 % de mercat, 5 anys de mercat és atrapat)

312. Sector de repercussió de la innovació

313. Per a la vostra empresa el projecte BRITE-EURAM és

- Estratègic
- Poc estratègic
- No estratègic

314. Naturalesa innovadora de la recerca; es tracta d'una innovació

- radical
- una extensió del camp tecnològic normal

315. Estat actual de la innovació en relació amb la comercialització

/ /

316. Apropiació de la innovació

- Es pot patentar
- Nombre de patents

Si la innovació o els seus principis són coneguts per altres empreses quina serà la facilitat d'imitació o adaptació a altres finalitats?

317. A manca de la subvenció del programa BRITE-EURAM hauríeu realitzat aquest projecte?.

Si és que sí, us hauríeu retardat? si no haureu realitzat un altre projecte?, en aquest cas amb quina dimensió de mercat, i amb quina probabilitat d'èxit?

4.- ASPECTES SOCIO-ORGANITZATIUS DE LA INNOVACIÓ

411. Estructura de l'empresa

412. L'aparició de nous productes/difusió de resultats del BRITE-EURAM provocarà un canvi organitzatiu?

413. Staff del director del projecte

- Tècnic
- Administratiu
- Servei especialitzat

414. El programa BRITE-EURAM ha permès la creació de nous llocs de treball?

- No
- Sí

Procedència geogràfica

- Local
- Catalunya
- Espanya
- Europa
- Amèrica
- Japó

Nivell professional

No titulat
Batxillerat
FPI
FPII
Titulat universitari mitjà
Titulat universitari superior

Forma de reclutament

INEM
Universitat o escoles
Anuncis a diaris
Agències de treball

416. Gràcies a la participació en el programa BRITE-EURAM, hi ha hagut una millora de les condicions de treball?

Sí
No

417. Gràcies a la participació en el programa BRITE-EURAM, hi ha hagut una millora del procés de producció pel que fa al medi ambient?

Sí
No

S'enten que les darreres preguntes no fan referència als objectius de la DG XII en el programa BRITE-EURAM i que ja hi ha programes comunitaris específics per millorar aquests efectes.

ANNEX III

PARTICIPANTS CATALANS EN PROJECTES BRITE, EURAM, I BRITE-EURAM
(fins al desembre de 1991)

<u>PROJECTE</u>	<u>PARTICIPANT</u>
244	TRATAMIENTOS TÉRMICOS CARRERAS
300	UAB DEPT. FÍSICA
325	UB DEPT. FÍSICA
329	UAB DEPT. FÍSICA
440	ENASA
475	LA FARGA CASANOVA
2029	CIMNE
2029	ESTAMPACIONES SABADELL
2031	COURTAULDS FIBRE
2090	CIMNE
2090	CID (CSIC)
2251	FECSA
2251	SISTEMAS E INSTRUMENTACIÓN
2251	UPC DEPT. ENG. ELECTRÒNICA
2293	BONASTRE
2431	UPC LAB. ANÀLISI DE TEIXITS
2435	CIMNE
3104	AMES
3106	UPC DEPT. ENG. QUÍMICA
3364	CNM (CSIC)
3494	UPC INST. TÈXTIL TERRASSA
3503	UAB DEPT. FÍSICA
3555	MANUFACTURAS ANTONIO GASSOL
3555	COGNIVISION RESEARCH
3650	UPC RESIST. MATERIALS I ESTRUCTURES
4125	LINDE & WIEMAN
4429	ICM (CSIC)
4478	HILFE S.A.
4478	UPC DEPT. TÈXTIL
4527	DICOMOL
4529	UB DEPT. FÍSICA
4561	IQS
4564	UPC - ETS CAMINS, CANALS I PORTS
4596	FUNDICIONES M. ROS
4596	CIMNE

BIBLIOGRAFIA

Aquest informe s'ha pogut elaborar després de diversos mesos de documentació. Durant aquest període s'han utilitzat llibres i revistes. Alguns d'aquests són els següents:

- Andersen Consulting, "La qualitat i la competitivitat" Quaderns de Competitivitat (Direcció General d'Indústria. Generalitat de Catalunya) , vol. 10, 1992.
- BETA, "Economic Benefits of ESA Contract" Final rept. for ESA, 1980.
- BETA, "Economic evaluation of effects of the Brite-Euram programmes on the European Industry" Commission of the European Communities, research evaluation, report nº 53.b, gener 1993.
- Casals, "La internacionalització", Quaderns de Competitivitat (Direcció General d'Indústria. Generalitat de Catalunya), vol. 11, 1992.
- Escorsa,P., Solé,F., "La innovació tecnològica a Catalunya", (Fundació Jaume Bofill), 1988.
- Escorsa,P., Valls, J., "La recerca i la tecnologia", Quaderns de Competitivitat (Direcció General d'indústria. Generalitat de Catalunya), vol 12, 1992.
- Griliches,Z., "Issues in Assessing the Contribution of R+D to productivity Growth", Bell Journal of Economics, vol. 10, núm. 1, 1979.
- Griliches, Z., "The Search for R+D Spillovers", Working paper, Harvard University, Cambridge, MA 1990.
- ICT, "La tecnologia i el desenvolupament" ,Forum Tecnològic 1989.
- Laurentino Bello, Esteban F. Sanchez, "Gestion de la innovación ".

- Mansfield, E., Rapoport,J., "Social and Private return from Industrial Innovations" Quaterly journal of economics, vol. 77, 1977.
- Midwest Research Institute (MRI), "Economic impact of Stimulated Technology Activity," Rept. for NASA, 1971.
- Solé Parellada,f, "La Formació" Quaderns de Competitivitat (Direcció General d'Indústria. Generalitat de Catalunya), vol. 14, 1992.
- Solow, R., "Technical Change and the Aggregate production function".
- Van DIJK Bureau, "Brite-Euram/Value evaluation study" (CEE), abril 1992.