

MONTSERRAT VILALTA FERRER

L'EFICIÈNCIA DE LES UNIVERSITATS PÚBLIQUES ESPANYOLES

Una anàlisi quantitativa

Memòria de tesi doctoral dirigida per
Francisco J. GUILLÉN MARTÍNEZ

UNIVERSITAT ABAT OLIBA CEU
FACULTAT DE CIÈNCIES SOCIALS
Departament de Ciències Econòmiques i Socials.
2008

A les meves filles, Mayssun i Aida.
A aquells i aquelles que han cregut en mi i en les meves possibilitats, i
que m'han empès a aquesta tasca gratificant i, alhora, mortificadora.

ÍNDEX GENERAL

Capítol 1. Introducció: justificació i objectius	15
1.1. Una visió de conjunt del sistema universitari espanyol.....	15
1.2. La configuració uniformitzadora del sistema universitari espanyol	21
1.2.1. Els efectes de la LRU	23
1.2.2. Els intents modernitzadors de la LOU i les normatives autonòmiques	26
1.2.3. L'última reforma legislativa: la LOMLOU	28
1.3. Els principals reptes de la Universitat espanyola actual	30
1.3.1. Interactuació amb el món productiu.....	30
1.3.2. Adequació de l'oferta formativa, polítiques de personal i governança de les universitats	37
1.3.3. Un nou sistema de finançament per a les universitats públiques	43
1.4. Objectiu de la tesi: anàlisi d'eficiència de les universitats públiques.....	54
1.5. Revisió de la literatura	58
Capítol 2. Metodologia i Dades	63
2.1. La tècnica Data Envelopment Analysis (DEA) per a l'avaluació de l'eficiència	63
2.1.1. Eficàcia, efectivitat i eficiència	63
2.1.2. Eficiència productiva, tècnica i assignativa.....	64
2.1.3. Mesures d'eficiència: mètodes d'anàlisi de fronteres	67
2.1.4. Descripció de la tècnica no-paramètrica DEA	72
2.1.4.1. Una visió de conjunt de la tècnica DEA	72

2.1.4.2. Formulació matemàtica de la tècnica DEA	75
2.1.4.2.1. Model DEA-CCR	75
2.1.4.2.2. Model DEA-BCC.....	86
2.2. Extensions de la tècnica DEA: noves aportacions i possibilitats...	88
2.2.1. Tècnica per avaluar el grau d'eficiència de les unitats eficients.....	90
2.3. Introducció dels <i>Inputs No Controlables</i> en l'avaluació de l'eficiència	96
2.3.1. Determinació de la influència dels INC.....	98
2.3.1.1. Model d'una etapa	99
2.3.1.2. Models multietàpics	102
2.3.1.2.1. Anàlisi de regressió o de segona etapa	102
2.3.1.2.2. Models de valors ajustats: tres o quatre etapes.....	107
2.4. Les dades: variables i indicadors per a l'avaluació de l'eficiència de les universitats públiques espanyoles	115
2.4.1. Dificultats en la selecció de variables per a l'avaluació de l'eficiència en el sector públic.	115
2.4.2. Selecció de variables per a l'avaluació de l'eficiència en l'educació superior universitària	116
2.4.3. Obtenció de dades: fonts i referents.....	126
2.4.4. Procediment i criteris per a la selecció d'inputs i outputs	131
2.4.5 Selecció dels inputs de l'activitat universitària.....	133
2.4.6. Selecció dels outputs de l'activitat universitària.....	136
2.4.7. Determinació dels possibles inputs no controlables	142

Capítol 3. Anàlisi d'eficiència de les universitats públiques presencials espanyoles	157
3.1. Algunes consideracions prèvies.....	157
3.1.1. Anàlisi de correlacions entre les variables utilitzades....	160
3.2. Eficiència de les universitats públiques en l'activitat docent	165
3.2.1. Anàlisi de les universitats eficients en l'activitat docent.	169
3.2.2. Anàlisi de les universitats no eficients en l'activitat docent.....	171
3.3. Eficiència de les universitats públiques en l'activitat d'R+D	174
3.3.1. Anàlisi de les universitats eficients en l'activitat d'R+D..	180
3.3.2. Anàlisi de les universitats no eficients en l'activitat d'R+D	181
3.4. Anàlisi comparativa: eficiència en docència vs eficiència en R+D.....	183
3.4.1. Eficiència mitjana.....	186
3.5. Anàlisi d'eficiència en l'activitat universitària: docència i recerca	189
3.5.1. Anàlisi de les unitats globalment eficients	193
3.5.2. Anàlisi de les unitats globalment ineficients	194
3.6. Anàlisi comparativa d'eficiència segons tipus d'índex.....	197
3.7. Universitats eficients:eficiència robusta i unitats <i>outliers</i>	204
3.7.1. Correcció dels índex d'eficiència per eliminació d' <i>outliers</i>	210
3.8. Influència dels Inputs no controlables en l'eficiència de les universitats públiques	216
3.8.1. Avaluació de la influència dels INC a través de l'anàlisi de regressió o de segona etapa	219

3.8.1.1. Influència dels INC sobre els índex d'eficiència en docència i en R+D.....	220
3.8.1.2. Influència dels INC sobre l'índex d'eficiència global.....	223
3.8.2. Avaluació de la influència dels INC a través del model de valors ajustats de tres etapes.....	228
3.8.3. Anàlisi comparativa de les avaluacions d'influència dels INC segons la tècnica emprada.....	239
3.9. Resum dels resultats d'eficiència de les universitats avaluades.	246
Capítol 4. Conclusions	287
4.1. Sobre la metodologia emprada	287
4.2. Sobre els resultats d'eficiència.....	292
Bibliografia	307
Legislació universitària de referència	329
Legislació general.....	329
Legislació estatal sobre accés a la universitat.....	330
Legislació sobre Convergència Europea.....	332
Legislació estatal sobre professorat universitari.....	335
Legislació de Comunitats Autònomes	336
Principals webs consultades	340
Taula de sigles i acrònims	343
Índex d'Universitats espanyoles	344

ÍNDEX DE TAULES I FIGURES

Taules

- Taula 1: Possibles indicadors d'inputs de l'activitat universitària
- Taula 2: Possibles indicadors d'outputs de l'activitat universitària
- Taula 3: Indicadors input i output de l'educació superior universitària usats en altres estudis.
- Taula 4: Inputs de l'activitat universitària de les universitats públiques espanyoles
- Taula 5: Outputs de l'activitat universitària de les universitats públiques espanyoles
- Taula 6: Inputs no controlables
- Taula 7: Inputs, Outputs i Inputs no Controlables (compendi)
- Taula 8: Correlacions entre les variables utilitzades
- Taula 9: Inputs i Outputs de l'activitat docent
- Taula 10: Índex d'eficiència de les universitats públiques en l'activitat docent
- Taula 11: Classificació de les universitats eficients en docència
- Taula 12: Universitats ineficients en docència i detall de les seves *peers* i pesos respectius
- Taula 13: Inputs i Outputs de l'activitat d'R+D
- Taula 14: Índex d'eficiència de les universitats públiques en l'activitat d'R+D
- Taula 15: Classificació de les universitats eficients en R+D
- Taula 16: Universitats ineficients en R+D i detall de les seves *peers* i pesos respectius

- Taula 17: Índex mitjà d'eficiència (mitjana aritmètica dels obtinguts en docència i R+D)
- Taula 18: Inputs i Outputs de l'activitat universitària
- Taula 19: Índex d'eficiència global de les universitats públiques
- Taula 20: Classificació de les universitats globalment eficients
- Taula 21: Universitats globalment ineficients i detall de les seves *peers* i pesos respectius
- Taula 22: Coeficients de correlació de rangs entre els índex d'eficiència
- Taula 23: Rànquing segons índex d'eficiència: docència, recerca, mitjà i global
- Taula 24: Comparativa d'universitats eficients segons tipus d'índex
- Taula 25: Comparativa d'universitats amb majors nivells d'ineficiència segons tipus d'índex
- Taula 26: Classificació de les universitats eficients i determinació de les *outliers*
- Taula 27: Índex d'eficiència corregits per eliminació d'*outliers*
- Taula 28: Universitats ineficients i detall de les seves *peers* i pesos respectius (excloses les *outliers*)
- Taula 29: Correlacions entre els index no controlables
- Taula 30: Anàlisi de regressió lineal amb l'índex d'eficiència en docència
- Taula 31: Anàlisi de regressió lineal amb l'índex d'eficiència en R+D
- Taula 32: Anàlisi de regressió lineal amb l'índex d'eficiència global
- Taula 33: Índex d'eficiència estimats en l'anàlisi de regressió
- Taula 34: Percentatges d'ineficiència explicables per la influència dels INC segons l'anàlisi de regressió de segona etapa

- Taula 35: Output (INC) i Inputs (*slacks*) de la segona etapa del model de valors ajustats de tres etapes
- Taula 36: Índex DEA de la segona etapa del model de valors ajustats
- Taula 37: Valors corregits dels Outputs i Inputs de les unitats ineficients per eliminació de l'efecte dels INC
- Taula 38: Índex d'eficiència corregits en l'anàlisi de valors ajustats de tres etapes
- Taula 39: Percentatges d'ineficiència explicables per la influència dels INC segons model de valors ajustats de tres etapes
- Taula 40: Anàlisi comparativa de les avaluacions d'influència dels INC segons la tècnica emprada
- Taula 41: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. d'a Coruña (UDC)
- Taula 42: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Autònoma de Madrid (UAM)
- Taula 43: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Complutense de Madrid (UCM)
- Taula 44: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Granada (UGR)
- Taula 45: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Jaén (UJAEN)
- Taula 46: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Málaga (UMA)
- Taula 47: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. del País Vasco (EHU)
- Taula 48: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Pública de Navarra (UNAVAR)
- Taula 49: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Rey Juan Carlos (URJC)
- Taula 50: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de València (UV)
- Taula 51: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Valladolid (UVA)

- Taula 52: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. d'Alcalá de Henares (UAH)
- Taula 53: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. d'Alacant (UA)
- Taula 54: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. d'Almería (UAL)
- Taula 55: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Autònoma de Barcelona (UAB)
- Taula 56: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Barcelona (UB)
- Taula 57: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Burgos (UBU)
- Taula 58: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Cádiz (UCA)
- Taula 59: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Cantabria (UCAN)
- Taula 60: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Carlos III de Madrid (UC3M)
- Taula 61: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Castilla La Mancha (UCLM)
- Taula 62: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Córdoba (UCO)
- Taula 63: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. d'Extremadura (UEX)
- Taula 64: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Girona (UdG)
- Taula 65: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Huelva (UHU)
- Taula 66: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de les Illes Balears (UIB)
- Taula 67: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Jaume I de Castelló (UJI)
- Taula 68: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de La Laguna (ULL)
- Taula 69: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de La Rioja (UR)
- Taula 70: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Las Palmas G.C. (ULPGC)
- Taula 71: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de León (ULEON)

- Taula 72: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Lleida (UdL)
- Taula 73: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Miguel Hernández d'Elx (UMH)
- Taula 74: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Murcia (UM)
- Taula 75: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. d'Oviedo (UNIOVI)
- Taula 76: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Pablo de Olavide (UPO)
- Taula 77: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de Cartagena (UPCT)
- Taula 78: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de Catalunya (UPC)
- Taula 79: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de Madrid (UPM)
- Taula 80: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de València (UPV)
- Taula 81: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Pompeu Fabra (UPF)
- Taula 82: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Rovira i Virgili (URV)
- Taula 83: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Salamanca (USAL)
- Taula 84: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Santiago de Compostela (USC)
- Taula 85: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Sevilla (US)
- Taula 86: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Zaragoza (UZ)

Figures

Figura 1: Determinació de la forma envolupadora

Figura 2: Determinació de les unitats "outliers"

Capítol 1. Introducció: justificació i objectius

1. 1. Una visió de conjunt del sistema universitari espanyol

Es pot situar la formació de la universitat espanyola en tant que institució moderna a mitjans del segle XIX. Espanya va seguir el model francès napoleònic, fortament lligat a l'Estat sorgit de l'ideari polític de Napoleó, que subordinava els establiments d'ensenyament superior a les necessitats de l'Estat de formar funcionaris. Aquest model es contraposava a l'anglosaxó, més centrat en l'educació lliberal, i a l'alemany o humboldtià, que posava la docència i la investigació com a tasques d'igual rang dins de la universitat. Al llarg del segle XX, la universitat espanyola, sotmesa encara a un rígid sistema funcional, ha anat configurant un model mixt napoleònic/humboldtià en què la formació, i en menor mesura, la investigació, han constituït els eixos fonamentals de l'activitat universitària.

No ha estat fins després de la promulgació de la primera Llei d'Universitats de la democràcia, la Llei Orgànica 11/1983, de Reforma Universitaria, coneguda com a LRU, que el sistema universitari espanyol ha experimentat un ràpid creixement en tots els nivells, tant en nombre d'universitats com de titulacions, demanda o recursos. Aquest creixement, juntament amb el traspàs de competències a les Comunitats Autònomes, i a la possibilitat de crear universitats privades - ambdues mesures previstes en la mateixa LRU- han configurat un sistema heterogeni d'universitats pel que fa a la seva tipologia.

En el present curs 2007-08, el nombre d'universitats a l'Estat espanyol és de 74. Poden agrupar-se de diverses maneres segons sigui el tret caracteriològic que es vulgui ressaltar. En el que segueix, es distingeixen les diverses tipologies d'universitats tenint en compte alguns d'aquests trets que les caracteritzen:

Segons el règim jurídic: en el curs 2007-08 hi ha 50 universitats públiques i 24 de privades. D'entre aquestes últimes, 7 són de l'Església Catòlica, que es regeixen pel Concordat que l'Estat espanyol manté amb la Santa Seu. De les 17 privades restants, 8 es declaren independents de qualsevol confessió i les 9 restants es declaren confessionals catòliques amb diverses dependències (Opus Dei, Jesuïtes, Associació de Propagandistes Catòlics -Grup CEU San Pablo-Salesians..). Són de destacar els models mixtos que presenten les Universitats de Vic i Oberta de Catalunya, que si bé són de règim jurídic privat, es financien en major o menor grau a través de recursos públics, i una o més administracions participen en el govern de l'entitat titular.

Segons l'antiguitat: hi ha universitats que per la seva antiguitat poden qualificar-se d'històriques, i d'altres de creació ben recent. Entre les primeres hi ha les de Salamanca i Valladolid (segle XIII), Barcelona (1450), Santiago de Compostela (1455), València-Estudi General (1499), Complutense de Madrid (1499), Sevilla (1505), Granada (1531), Zaragoza (1542), Oviedo (1608), La Laguna (1792) Deusto (1886) i, ja en la primera meitat del segle passat, Múrcia (1915), Pontifícia de Comillas (1935) i Pontifícia de Salamanca (1940). Posteriorment es crea la Universitat de Navarra (1952) i no és fins a l'última dècada del

període franquista que es creen 9 noves universitats. Així, al començament de la democràcia, a l'Estat espanyol hi havia un total de 25 universitats, 21 de públiques i 4 vinculades a l'Església. D'aleshores ençà, en poc més de 30 anys, es creen 49 universitats noves, 21 de privades. La més recent, tot just creada el 2007, és la Universidad Fernando III, primera universitat privada d'Andalusia.

Segons la mida: a l'Estat espanyol hi ha una gran diversitat d'universitats considerant aquesta variable que sol mesurar-se segons el nombre d'estudiants matriculats en ensenyaments oficials de grau. Amb dades del curs 2004-05 i pel que fa a les públiques, hi ha universitats com la Complutense de Madrid amb 72.528 estudiants, Sevilla amb 58.504, Granada amb 55.146, Barcelona amb 52.238 o la del País Vasco- EHU amb 47 698 estudiants. En l'extrem oposat hi ha universitats de petites dimensions, com són la Politècnica de Cartagena amb 5843 estudiants, La Rioja amb 6.236, Pública de Navarra amb 7.595, Lleida amb 7.830 i Burgos amb 7.940 estudiants.

El nombre mitjà d'estudiants a les universitats de l'Estat espanyol és de 20.651, i de prop de 30.000 si només es consideren les públiques (xifra molt superior a la de la mitjana de la UE-19 que no supera els 13.000 estudiants o la dels països de major renda de l'OCDE que és de 10.884). És a dir, es pot afirmar que, en general, les universitats públiques espanyoles són de de gran tamany. En el cas de les privades, el nombre mitjà d'estudiants se situa a l'entorn dels 6.000.

Segons l'especialització: és ben poca la diferenciació que presenten les universitats espanyoles segons l'oferta de titulacions. Tot i així, n'hi ha quatre que sí que es poden considerar especialitzades, en aquest cas en disciplines tecnològiques. Són les quatre universitats dites politècniques: de Catalunya, de Cartagena, de Madrid i de València. La resta d'universitats ofereixen titulacions de les cinc branques en què habitualment es classifiquen a l'Estat espanyol: Humanitats, Ciències Socials, Ciències Experimentals, Ciències de la Salut i Tècniques; sense cap marge perquè hom pugui considerar un cert grau d'especialització en alguna d'aquestes branques.

Segons la modalitat d'ensenyament: tot i que a dia d'avui són moltes les universitats que ofereixen estudis en modalitat no presencial, continua havent-hi dues universitats que es caracteritzen per oferir aquesta modalitat de manera exclusiva. Són la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) i la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), la primera pública i la segona jurídicament privada però finançada majoritàriament amb recursos públics.

Segons l'oferta d'ensenyaments: d'entre les 74 universitats, n'hi ha dues que no imparteixen titulacions oficials sinó que la seva oferta és exclusiva en programes de formació continuada o per a postgraduats: la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo i la Universidad Internacional de Andalucía¹.

¹ Tot i ser públiques, aquestes universitats no es tindran en compte en l'anàlisi que es durà a terme en la present tesi, com tampoc no s'hi tindrà la Universidad Nacional d'Educació a Distància (UNED), també de caràcter públic.

Segons el tipus de Campus: hi ha universitats amb un sol campus i d'altres multicampus, amb centres que es reparteixen en diferents províncies o localitats com, per exemple, les de Castilla La Mancha, Extremadura, Valladolid o Rey Juan Carlos. En algunes d'aquestes universitats es produeix un nombre elevat de "repeticions" en l'oferta de titulacions per poder satisfer la demanda territorial.

Segons la ubicació territorial: hi ha universitats situades en grans àrees metropolitanes i d'altres, dites comunament "universitats territorials", situades en petites ciutats que ni tan sols són capital de província. Són, per exemple, la de Vigo, Vic o la Rey Juan Carlos.

També amb aquest criteri de la ubicació, es poden distingir aquelles universitats que són úniques en la comunitat autònoma respectiva d'aquelles que configuren, juntament amb d'altres, un sistema universitari comú en la comunitat on estan ubicades. Les primeres són les de Cantabria, Castilla-La Mancha, Extremadura, Illes Balears, la Rioja i Oviedo. Són universitats a les quals se'ls sol reconèixer certes avantatges pel fet, precisament, de ser úniques: d'una banda, l'administració autonòmica legisla amb un únic referent i, d'una altra, tenen la mateixa representació política en els màxims òrgans universitaris de l'Estat que les universitats d'altres comunitats autònomes amb un sistema multiuniversitari.

Segurament encara seria possible distingir altres trets caracteriològics que permetrien més possibilitats de classificació. També cal tenir present que hi ha universitats que reuneixen més d'un dels caràcters descrits, la qual cosa encara dóna més varietat al sistema.

Una altra de les característiques del sistema universitari espanyol és l'existència dels anomenats "centres adscrits". Són centres en la seva majoria de titularitat privada que ofereixen ensenyaments oficials amb títols expedits per la universitat de la qual depenen, la universitat adscrivent. A canvi, el centre adscrit ha de pagar un cànon a aquesta universitat i sotmetre's al seu control acadèmic.

L'existència d'aquests centres va servir en un moment donat per poder satisfer la creixent demanda d'estudis superiors per part de la societat i, en un ordre no pas menys important, per acostar la formació superior universitària en poblacions moltes vegades allunyades dels grans centres universitaris, és a dir, van donar resposta a una demanda social que difícilment podien donar les escasses universitats públiques existents en l'última etapa postfranquista. Avui dia, però, la seva existència és molt qüestionada, atès que la gran majoria d'aquests centres no ofereixen una formació de les que hom podria considerar d'integral en l'educació superior universitària, ja que són molt pocs els que tenen dedicació a la recerca. No obstant això, no es pot menysprear el pes que encara tenen en el conjunt de l'oferta universitària. El nombre de centres adscrits és actualment de 303, i el nombre d'estudiants matriculats en aquests centres el curs 2004-05 va ser de 69.774, repartits en 274 titulacions. És a dir, gairebé podrien donar lloc a quatre noves universitats. D'altra banda, en l'última reforma legislativa de l'any 2007, es preveu que també les universitats privades puguin adscriure centres, la qual cosa fa pensar que el nombre encara pugui augmentar en un futur ben proper.

1.2. La configuració uniformitzadora del sistema universitari espanyol

Han estat diverses les reformes legislatives universitàries que s'han produït en els últims trenta anys, però la institució s'ha mantingut invariant en l'essencial i en les formes. Malgrat que les universitats es van constituir com a administracions públiques independents de les altres administracions, el cert és que l'Estat, i en els últims trenta anys les comunitats autònomes, han deixat poc marge d'autonomia a les universitats pel que fa a l'oferta d'ensenyaments i a les formes d'organització. El sistema universitari públic espanyol presenta, doncs, un caràcter molt homogeni degut a una legislació uniformitzadora que impedeix l'especialització i/o la singularització i, per tant, la competència entre universitats, a diferència d'altres sistemes molt més flexibles com són els del model anglosaxó o els que, tot i que en menor grau que aquest, han adoptat o estan adoptant altres països de l'entorn europeu.

Durant els últims trenta anys, les transformacions viscudes a la universitat pública espanyola han estat vinculades a les que també s'han produït en tots els àmbits i sectors d'activitat després de l'etapa postfranquista, i són el producte de les noves exigències socials i tecnològiques. Aquestes transformacions no s'han vist acompanyades d'uns també necessaris canvis estructurals i de funcionament interns. Essencialment, han estat canvis més orientats a poder satisfer la cada vegada més elevada demanda per cursar estudis universitaris i a la necessitat de fer socialment visibles i útils les tasques vinculades a la seva capacitat investigadora. Aquests canvis han configurat un sistema

universitari heterogeni des d'un punt de vista tipològic, tal com s'ha ressenyat en l'apartat anterior, però aquesta diversitat no ha estat reconeguda en les normes reguladores que, tal com s'ha dit, continuen essent tant intervencionistes, centralistes i homogeneïtzadores com trenta anys enrere.

Malgrat que els marcs legals reguladors de les universitats estableixen l'autonomia universitària com un dels principis bàsics de la institució, el cert és que aquesta autonomia es cada vegada més qüestionada si es té en compte el poc marge de maniobra que tenen les universitats en qüestions tan bàsiques com la de definir l'oferta formativa, la de poder contractar personal amb salaris equiparables als que ofereixen les universitats dels països més avançats, o la de poder definir unes normes internes d'organització i funcionament amb plena llibertat respecte dels òrgans de govern i gestió. És així que, fins a dia d'avui, a l'Estat espanyol l'organització i funcionament d'una universitat com la Complutense de Madrid –la més gran- ha de ser igual que la de la Politècnica de Cartagena –la més petita- i el contingut dels ensenyaments –els plans d'estudis- no pot ser massa diferent, atès que han hagut de passar un procés d'homologació amb la pretensió, sobretot, d'uniformitzar-los.

Els marcs legals reguladors han impedit l'especialització i la competència i, ja que el control – el procés d'homologació- s'estableix *ex ante*, existeixen uns escassos i en molts casos deficients mecanismes d'avaluació i rendició de comptes *ex post*. Així mateix, el

sistema de finançament actual de les universitats públiques també s'ha demostrat obsolet, insuficient, poc transparent i no equitatiu.

1.2.1. Els efectes de la LRU

Tal com s'ha ressenyat, no és fins després de l'aprovació de la primera Llei d'Universitats del postfranquisme, la Llei de Reforma Universitària de l'any 1983 (LRU), que es produeixen els primers canvis significatius en el sistema universitari espanyol acompanyats d'un gran creixement en l'oferta i la demanda. Els canvis més importants d'aquesta Llei respecte de la legislació franquista anterior van ser, essencialment, sis:

- El traspàs de competències de l'Estat a les Comunitats Autònomes en matèria d'ensenyaments universitaris.
- L'establiment de la investigació com a part de les obligacions acadèmiques del professorat.
- La democratització interna, donant més paper a les comunitats universitàries.
- La creació dels Consells Socials, òrgans de representació de la societat en la universitat.
- L'autorització per obrir universitats privades, donant peu d'aquesta manera a un cert marge de competència entre universitats.
- La possibilitat que es donava a les universitats públiques de dotar-se d'instruments jurídics més flexibles per operar en el sector privat, com ara la creació de fundacions universitàries o societats mercantils.

La mesura de permetre universitats fora de la tutela de l'Estat –les universitats dites privades- va suposar l'aparició d'altres models organitzatius, més pròxims a les lleis de mercat, i va permetre, també, l'aparició d'universitats híbrides pel que fa al règim jurídic i al sistema de finançament, ens referim a models d'universitats jurídicament privades, però finançades amb major o menor mesura amb aportacions públiques. Sens dubte, l'aparició d'aquests nous models, privats o públics/privats, més àgils i flexibles, enriqueix el sistema universitari, fomenta la competència i trenca amb l'exclusivitat del model públic monolític de l'educació superior universitària.

Pel que fa a les estructures jurídicament privades que les universitats poden constituir i titularitzar, cal dir que en moltes ocasions han esdevingut les úniques plataformes des d'on s'han pogut establir les relacions entre la universitat i la societat, en particular amb l'empresa, atès que és a través d'elles que les universitats públiques ofereixen els seus programes de formació continuada i, en alguns casos, també la transferència de coneixement.

També és després de l'aprovació d'aquesta Llei que es produeix d'una manera més ràpida i més tardana que a la resta d'Europa el fenomen de la "socialització" de la universitat, amb una entrada massiva de joves per als quals la universitat representa la manera més fàcil i accessible per a la millora de l'estatus social. Per contra, les altres reformes impulsades en el sistema educatiu no universitari no van aconseguir potenciar la formació professional com a alternativa als estudis

superiors universitaris, i la universitat ha hagut d'absorbir no solament la demanda pròpia sinó, també, una gran part de la demanda insatisfeta d'un sector de població que considera insuficient i poc prestigiosa l'oferta alternativa que hauria de representar la formació més professionalitzadora. És així que a l'Estat espanyol se sol associar gairebé sempre l'educació superior a l'estrictament universitària, deixant moltes vegades de banda la que s'imparteix sota la denominació de Cicles Formatius de Grau Superior, contràriament com passa en molts altres països de l'OCDE, on les dues vies d'estudis superiors presenten alternatives més equilibrades d'oferta i demanda.

Ha estat també durant aquests anys que s'ha produït una entrada massiva de dones a les universitats. Si als anys setanta del segle passat les dones representaven poc més del 45% dels estudiants universitaris –un dels percentatges més baixos d'Europa-, a partir dels anys vuitanta el nombre de dones es va incrementant de manera progressiva fins al 55% actual, un dels percentatges més alts d'Europa.

Només algunes dades poden servir per il·lustrar ni que sigui molt per sobre, el creixement experimentat per la universitat espanyola des de l'aprovació de la LRU l'any 1983:

- El nombre d'Universitats ha passat de 35 a 74. De les 39 Universitats de nova creació, 20 són privades.
- El catàleg de titulacions oficials s'ha ampliat de 60 a 140.
- El nombre d'estudiants universitaris ha crescut un 69,04%, i si només es tenen en compte les públiques, el creixement ha estat

d'un 58,3%. Actualment hi ha prop de 1.500.000 estudiants matriculats (un creixement que gairebé pot qualificar-se d'exponencial si es pren de referència l'any 1960, quan només hi havia 75.000 estudiants a les universitats espanyoles).

- El personal docent i investigador (PDI) ha crescut un 31,70%, i el personal d'administració i serveis (PAS) un 40,40%. El nombre de professors el curs 2005-06 era de més de 93.000 (52.441 funcionaris i 40.592 contractats) i el nombre de PAS superava els 48.500 (26.583 funcionaris i 22.011 contractats).
- Només amb vuit anys, del 1996 al 2004, la despesa corrent per estudiant matriculat a les universitats públiques ha augmentat un 48,35%.
- Del 1996 al 2004, el finançament de les universitats ha passat de representar el 0,778% del PIB al 0,901%.

1.2.2. Els intents modernitzadors de la LOU i les normatives autonòmiques

A finals de l'any 2001 va sortir una nova Llei d'Universitats, la Llei 6/2001, de 21 de desembre, d'Universitats, més coneguda com a LOU. Una Llei que va ser aprovada amb poc consens polític i amb una gran oposició de les universitats i, potser per això, haurà passat sense pena ni glòria, una Llei que tot just aprovada tothom tenia ganes de reformar.

No obstant això, la LOU va aportar algunes mesures que val la pena de destacar per l'impacte que han tingut en les universitats:

- La creació de la *Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación* (ANECA). Per primera vegada es referia en una Llei de la necessitat de les universitats de rendir comptes a la societat i de fer-ho a través d'una agència avaluadora estatal.
- L'establiment d'un nou requisit per a l'accés del professorat al règim funcional: l'habilitació.
- La possibilitat d'elecció del rector o rectora per sufragi universal amb ponderació de vot segons l'estament universitari.
- La definició d'una carrera acadèmica per al professorat contractat no funcionari (el qual pot arribar a significar fins al 49% de la plantilla).

La resta de mesures previstes en la LOU són de menor importància. És de destacar, però, el llarg preàmbul, que constitueix una autèntica declaració programàtica que no es correspon, però, amb els aspectes reguladors de l'articulat. En aquest preàmbul s'emfatiza en la que ha de ser la "tercera missió" de la universitat, la que té com a destinataris la societat i el territori, i es fa palesa la necessitat que les universitats interactuïn, sobretot, amb el món productiu. En l'articulat, però, hi manquen referències que concretin i regulin aquesta pretesa "tercera missió".

Després de la LOU, aprofitant el major marge competencial que aquesta Llei conferia a les Comunitats Autònomes respecte de la seva predecessora, van sorgir diverses Lleis d'àmbit autonòmic per regular altres aspectes de les institucions universitàries ubicades en els respectius territoris. La majoria regulen el finançament autonòmic, els

Consells Socials i la contractació prevista a la LOU de personal no funcionari per part de les universitats. És de destacar la Llei d'Universitats de Catalunya, la Llei 1/2003, d'Universitats, en la qual s'estableix una carrera acadèmica per al professorat contractat paral·lela a la del funcionariat que abasta tot un ventall de categories, fins i tot la de "catedràtic", un terme que a les universitats públiques només podia contemplar-se per al funcionariat. Es tracta, sens dubte, d'una mesura liberalitzadora que intenta trencar amb la rigidesa funcional que fins ara impera en la institució universitària².

1.2.3. L'última reforma legislativa: la LOMLOU

El 2007 surt l'esperada Llei de reforma de la LOU, la Llei 4/2007, de 12 d'abril, coneguda com a LOMLOU. En aquesta Llei s'esmenen alguns dels punts més controvertits de la Llei que preten reformar, com ara el procés d'habilitació del professorat funcionari, que durant els anys que s'ha mantingut en vigor s'ha demostrat poc operatiu i de difícil aplicació.

Un altre aspecte destacat és que, per primera vegada, es dóna rellevància al paper que han de jugar les universitats en el món productiu, i no només en forma de declaració programàtica en el preàmbul sinó, també, en l'articulat, amb mesures molt més precises de

² La possibilitat de contractar catedràtics fora de la carrera funcional només s'ha contemplat a Catalunya. Aquesta va ser, precisament, una de les mesures contra les quals l'oposició política va interposar un recurs d'inconstitucionalitat que finalment va ser retirat.

com les universitats i les administracions han d'interactuar entre elles i amb el món productiu, i definint quins són els agents que cal implicar per garantir aquesta interacció. És així que per primera vegada el capítol dedicat a la recerca s'intitula "Sobre la Recerca i la Transferència de Coneixement", considerant aquesta segona activitat amb el mateix rang i consideració que la docència i la recerca, i s'explicita que és el PDI, amb el suport del PAS, el responsable de dur a terme aquestes activitats. És a dir, es reconeix al professorat com l'autèntic protagonista del nou marc de relacions que han d'establir les universitats amb el món productiu. A partir d'aquesta Llei, en els processos d'acreditació, promoció i incentivació del professorat, s'hauran de tenir en compte les activitats de transferència de coneixement i innovació, unes activitats fins ara mai no tingudes en compte en la programació ordinària de les universitats.

Altres aspectes destacats de la Llei és l'èmfasi que posa en la construcció de l'Espai Europeu d'Educació Superior, establint les bases per al seu ple desenvolupament a l'Estat espanyol. La resta de la Llei no aporta, tampoc, cap canvi que afecti el funcionament intern. Fins i tot, a parer d'una part de les comunitats universitàries, en alguns aspectes es mostra fins i tot més intervencionista que la Llei anterior.

1.3. Els principals reptes de la Universitat espanyola actual

1.3.1. Interactuació amb el món productiu

Les dades econòmiques de l'any 2006 situen l'Estat espanyol en un privilegiat vuitè lloc en el rànquing de potències econòmiques mundials i en el sisè lloc de la UE-15 pel que fa a renda per càpita, igualat amb el Regne Unit. Els factors més importants que han fet possible que en poc més de trenta anys l'Estat espanyol se situés en aquest lloc privilegiat han estat les polítiques macroeconòmiques –sobretot d'ordre monetari i fiscal–, els canvis tecnològics, i el fet que l'Estat espanyol rebés aportacions importants de diners provinents de fons europeus. Els indicadors de creixement econòmic han augmentat de manera accelerada els últims anys a un ritme superior al de la mitjana europea i les previsions a curt termini apunten que això continuarà essent així.

Malgrat tot, comencen a aparèixer dades que apunten a un canvi de tendència encara que els efectes siguin a més llarg termini. Se sap, per exemple, que els ratis de competitivitat no milloren, que s'està produint un fre en la productivitat, que l'Estat espanyol passarà de ser receptor de fons europeus a ser-ne portador, que el fenomen de les deslocalitzacions tot just ha començat i que el marge de maniobra que tenen els Estats en polítiques macroeconòmiques s'ha vist molt reduït. És a dir, tots aquells factors que van ser determinants per millorar l'economia espanyola difícilment es tornaran a donar.

Per tal que l'Estat espanyol pugui consolidar aquest lloc en el rànquing de potències econòmiques i canviar la tendència negativa que semblen apuntar algunes xifres, els experts apunten una fórmula amb dos ingredients bàsics: la millora de les infraestructures –de transport, de telecomunicacions i energètiques– i un canvi en el model productiu. Per al primer és essencial el paper de les administracions públiques, perquè la millora de les infraestructures dependrà en gran mesura de les inversions que s'hi facin, sense menystenir, però, el paper que també les universitats i el sector privat hi poden tenir. Per a impulsar un canvi en el model productiu és necessària la innovació, i per a poder innovar, és necessari que el sector productiu inverteixi en capital humà, és a dir, en formació i en recerca, tasques que corresponen en gran mesura a les universitats.

Aquest és el gran repte de les universitats espanyoles: el de donar una resposta adequada als nous requeriments que una societat evolucionada com l'espanyola els exigeix. El punt de partida, però, no és massa favorable, perquè si bé l'Estat espanyol ocupa un privilegiat lloc del rànquing d'economies mundials, passa ben al contrari amb les seves universitats. En els rànquings més prestigiosos³ que últimament es fan públics sobre universitats i centres d'educació superior d'arreu

³ Els rànquings més internacionalment acceptats per la rigorositat emprada en les avaluacions són els elaborats per l'Institut d'Educació Superior de la Shanghai Siao Tong University, el del suplement del Times d'Educació Superior (*The Times Higher Education Supplement*, U.K.) i el del centre d'Estudis de Ciència i Tecnologia (CEST) de Suïssa.

del món, no hi ha cap universitat espanyola que ocupi un lloc privilegiat, tal com seria d'esperar en concordança amb el nivell econòmic estatal⁴.

Unes quantes xifres serviran per indicar quin és el camí a recórrer, a quina distància es troben l'Estat espanyol i les universitats espanyoles respecte d'altres països que, amb economies iguals o inferiors, sí que estan jugant un paper important en temes d'innovació, transferència de coneixement, formació continuada i, en definitiva, en tot allò que contribueix a la millora i modernització del món productiu i, per extensió, de la societat en general:

- 1) La inversió en R+D a l'Estat espanyol és de l'1,38% del PIB, mentre que la mitjana europea és del 2,1% i l'objectiu del Consell d'Europa recollit en la declaració de Lisboa és arribar al 3% l'any 2010. Si només es té en compte la inversió en serveis de R+D que duen a terme les institucions d'educació superior, tant els països de la UE-19 com els de major renda de l'OCDE hi dediquen un 0,40% del PIB, mentre que a l'Estat espanyol la inversió només és d'un 0,32%.

Globalment, l'Estat espanyol ocupa el lloc 32 del món en inversió en R+D i el lloc 14 de la UE-15.

⁴ En l'*Academic Ranking of World Universities* de la Jiao Tong University de Shangai, només hi ha vuit universitats espanyoles en els primers 500 llocs. La primera és la UB situada entre els llocs 151 i 202, seguida de la UAM, la UCM i la UV entre els llocs 203 i 304; la UAB i la UPV situades entre els llocs 305 i 402, i la US i la UZ entre els llocs 403 i 510.

- 2) La Recerca que es fa a les universitats és, fonamentalment, la que es qualifica de Recerca bàsica, és a dir, la que és transmet mitjançant publicacions especialitzades. Les universitats espanyoles es troben en el novè lloc mundial pel que fa a producció científica que es difon en publicacions i revistes indexades –l'any 2005 suposaven el 2,9% de les publicacions mundials, la majoria de nivell mitjà– i, en canvi, estan a la cua dels països més avançats pel que fa a Recerca aplicada. Prenent de referència la UE-25, les dades són encara més aclaparadores: l'any 2005, l'Estat espanyol ocupava el cinquè lloc en nombre de publicacions científiques i el divuité en la generació de patents (només un 7% de les sol·licituds de patents europees van ser presentades per universitats espanyoles, i només 21 de les 72 universitats van cursar sol·licituds). A nivell global, si el nombre de patents triàdiques per milió d'habitants és de 56,5 en els països més avançats, a l'Estat espanyol, és només de 2,7 (MEC, 2006).

- 3) L'any 2004, només un 16% de les empreses amb activitats innovadores declara que va dedicar la despesa en R+D encarregant-la a organismes externs, i només un 6% del total de la despesa va adreçar-se a contractar projectes a universitats i centres públics d'investigació (INE, 2004).

- 4) La major part de les empreses declara que no manté cap relació amb les universitats –un 75% en el cas de les PIMES– i un terç opina que les universitats no constitueixen un motor de

desenvolupament tecnològic, tot i que el 85% opina que ho haurien de ser. Menys d'un 3% les consideren font d'idees innovadores (Informe CyD, desembre 2003).

- 5) El nombre de titulats universitaris és dels més alts d'Europa, però segons es desprèn de les taules salarials dels diferents països, els titulats a l'Estat espanyol ocupen llocs i reben sous molt per sota dels seus homòlegs europeus. Podria dir-se que hi ha una sobreformació que no aporta cap valor afegit en termes laborals. Això vol dir que la formació que dóna la universitat no s'ajusta prou a les necessitats del mercat laboral.

- 6) A l'Estat espanyol, només el 5,2% de les persones entre 25 y 64 anys participa en alguna activitat de formació, un percentatge molt allunyat del que s'assoleix a la UE-15 amb un 10,1%, i del 12,5% que es proposa l'objectiu de Lisboa per a l'any 2010. Pel que fa a persones amb estudis superiors, les estadístiques assenyalen que un 31% dels europeus amb aquest tipus d'estudis no torna a participar en cap tipus d'ensenyament al llarg de la seva vida professional, xifra que augmenta fins a un 87% en el cas dels espanyols (INE i Eurostat, 2005).

- 7) Només el 9% dels estudiants de les universitats públiques estan matriculats en programes de tercer cicle o formació continuada, percentatge que a Europa arriba al 23%, és a dir, les universitats espanyoles no aconsegueixen atreure les persones que volen

reciclar-se, especialitzar-se o millorar la seva formació al llarg de la vida (Eurostat, 2005).

Aquest és, a grans trets, el panorama que les universitats i les administracions públiques espanyoles tenen al davant. En síntesi, sembla poder afirmar que les universitats i el món productiu han anat cadascun per la seva banda, sense comunicació, i d'acord amb interessos diferents. D'altra banda, tal com ja s'ha assenyalat en l'apartat anterior, tampoc l'ordenament universitari no s'ha ocupat massa d'aquesta tercera "missió" de les Universitats, la que té com a destinatària la societat i l'entorn, i no és fins a l'esmentada Llei 4/2007, de 12 d'abril, de reforma de la LOU, que hom entreveu una clara voluntat del legislador de donar la importància que es mereixen totes aquestes qüestions en el quefer ordinari de les universitats, essent-ne un exemple el reconeixement acadèmic que es preveu donar al personal de les universitats que facin tasques i activitats de transferència de coneixement i d'innovació.

Però per interactuar amb el món productiu, a la Universitat espanyola li fan falta canvis de més rellevància que els que estableix aquest últim marc regulador, perquè allò que separa la Universitat d'aquest món forma part del que hom considera essencial de la institució universitària. A priori i sobre papers, s'ha de partir del fet que no hi ha institucions més contraposades en els seus fonaments i en els seus comportaments que les universitats i les empreses, i no hi ha mentalitats més dispars que les dels funcionaris i la dels empresaris. En el món de l'empresa, el factor risc, l'existència de competència, l'obligació constant de rendir

comptes i l'afany de lucre són els principis bàsics que tot empresari ha de tenir en compte a l'hora d'orientar les seves actuacions. Per contra, a les universitats –sobretot a les públiques– el risc, la competència i la rendició de comptes no són cap condicionant ni per als seus gestors ni per als seus treballadors, almenys fins ara, i tampoc no ho és l'afany de lucre, un principi contrari a la pròpia essència universitària i tampoc massa apreciat pel professorat, molt més estimulat pel prestigi que dóna la carrera acadèmica que pels guanys retributius que en pugui obtenir.

Aquestes diferències són les que poden qualificar-se d'essencials, les que difícilment podran superar-se si no es produeix un canvi radical en la pròpia concepció de la institució universitària, com ara la liberalització del mercat mundial de l'ensenyament superior, un fet que alguns experts economistes vaticinen per a un futur no massa llunyà encara que, de moment, aquest discurs excessivament liberal té poc predicament i escassa receptivitat en el món universitari europeu.

Però malgrat aquestes diferències, cal buscar punts d'encontre entre la universitat i el món productiu sense que necessàriament s'hagin de posar en qüestió els principis essencials de l'una i de l'altre, i per aconseguir-ho, és del tot necessari crear un marc d'actuació adequat que, pel que fa a les universitats –sobretot les públiques–, amb molta menys autonomia que les empreses, hauria de definir-se a través de mesures de caràcter normatiu molt més liberalitzadores que les impulsades recentment.

Fins aquests moments, per a poder interactuar amb el sector privat, moltes universitats públiques han hagut d'acollir-se a la possibilitat que preveu la legislació de crear organismes jurídicament privats – Fundacions o societats mercantils- que els permeten actuar amb les empreses en igualtat de condicions. Però això és del tot insuficient, perquè els “productes” que pot oferir la universitat a través d'aquests organismes no abasten tota la seva “producció”, ni poden posar tots els seus recursos humans a disposició de la demanda existent en el mercat. Així, l'oferta de títols dels anomenats “oficials”, estan regulats de tal manera que impossibilita les universitats a poder-se adequar fàcilment a allò que la societat, i en particular el món productiu, els reclama.

1.3.2. Adequació de l'oferta formativa, polítiques de personal i governança de les universitats

El desenvolupament de la LOMLOU s'ha traduït en diversos Reials Decrets publicats al llarg del 2007, essent-ne el més important el que regula el nou sistema d'organització dels ensenyaments universitaris⁵. Aquesta reforma, actualment en marxa, està pensada per adaptar el tipus d'oferta docent al marc comú anomenat Espai Europeu d'Educació Superior, i ha de servir, sobretot, per donar a les universitats un major marge d'autonomia a l'hora de definir noves titulacions que ja no hauran de cenyir-se a un estricte catàleg oficial. Cada universitat podrà definir

⁵ Reial Decret 1393/2007, de 29 d'octubre, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments universitaris oficials. (BOE núm. 260 de 30 d'octubre de 2007).

els ensenyaments que més li convinguin d'acord amb la demanda existent en l'entorn o amb l'interès que pugui tenir de buscar una determinada especialització que la col·loqui en una bona posició, tant en el mercat com en els rànquings mundials d'universitats.

Per a implantar una nova titulació, les universitats hauran de justificar-la amb criteris de demanda o de singularització i, per això, hauran de cercar referents externs que n'acreditin la seva adequació. La reforma haurà de servir, doncs, per esmenar l'actual oferta, que, malgrat la seva extensió, no cobreix les necessitats reals de la societat. Així, per exemple, la demanda per cursar ensenyaments de ciències de la salut és superior en un 270% a l'oferta disponible, mentre que per a la resta d'ensenyaments existeix un excedent d'oferta que va del 5% per a les titulacions vinculades a les ciències socials, a un 33% per a les vinculades a les ciències experimentals.

De totes maneres, són moltes les veus que pronostiquen que l'abast d'aquesta reforma a l'Estat espanyol serà molt limitada, atesos els interessos corporativistes que de sempre s'han acabat imposant en les comunitats acadèmiques universitàries. Així, per exemple, es manté la distinció entre titulacions anomenades oficials d'altres que portaran la denominació de pròpies, amb l'objectiu fonamental que les places per a funcionaris puguin continuar essent adscrites a una "entitat" acadèmica controlada per l'Estat (a *àrees de coneixement* fins ara i, possiblement, a *titulacions oficials* amb la reforma). Aquesta distinció entre titulacions oficials i no oficials serà ben difícil d'explicar en el context europeu, sobretot si el que diferencia les unes de les altres és l'haver passat o no

un seguit de tràmits administratius malgrat que vulguin explicitar-se com a “criteris de qualitat”. La contradicció d'aquesta distinció és encara més evident si hom té en compte que a l'Estat espanyol es permetrà el reconeixement de qualsevol títol europeu, prescindint del seu caràcter, i, en canvi, no seran reconeguts els títols anomenats propis de les universitats espanyoles, és a dir, els no oficials.

També en l'oferta de formació continuada –la dita formació al llarg de la vida- a la universitat espanyola li cal molt camí a recórrer. Tal com s'ha esmentat en l'apartat anterior, a l'Estat espanyol és dona un dels percentatges més baixos d'Europa d'estudiants matriculats en programes de formació permanent a les universitats. Això és així perquè, igualment com passa amb l'R+D, aquesta formació mai no ha estat tinguda en compte en la programació ordinària de les universitats. Generalment, aquesta formació ha estat organitzada i impartida per organismes externs que operen en el sector privat i creats per les pròpies universitats públiques, i la implicació de les universitats i del seu professorat per participar en programes de formació permanent a través d'aquestes estructures ha estat deguda, sobretot, per interessos merament econòmics i no pas per atendre les demandes socials, encara que, òbviament, en la majoria de casos, ambdós interessos hagin resultat coincidents. L'esperit de l'actual reforma preveu esmenar aquesta situació amb la directriu explícita que la formació permanent haurà de ser tinguda en compte en la programació ordinària. Però la concreció de com podran les universitats incorporar aquesta tasca queda, també, pendent de resoldre.

Un altre problema que haurà d'afrontar la universitat pública a curt termini és la política de personal. A l'Estat espanyol es dona la gran paradoxa de tenir una legislació altament intervencionista i reguladora que limita l'autonomia en l'ordre institucional i, en canvi, atorga una gran llibertat al professorat funcionari, amb un escàs marge competencial per part dels gestors per indicar què ha de fer aquest professorat, sobretot en l'activitat investigadora i de transferència de coneixement. La possibilitat establerta a la LOU –i, particularment a la LUC en el cas de Catalunya- de contractar professorat al marge del sistema funcionarial, ha tingut una escassa acceptació per part de les universitats públiques, on el poder de les contractacions està totalment a mans dels departaments i les càtedres, és a dir, del propi funcionariat. En definitiva, l'autonomia universitària i la llibertat de càtedra s'han mostrat conceptes antagònics i molt sovint incompatibles per culpa d'una legislació que, d'una banda, és excessivament reglamentista i limita l'autonomia dels gestors i, d'altra, és excessivament permisiva per als qui han de ser gestionats, els quals només tenen dret a ser incentivats però mai a ser amonestats o reprovats.

Amb aquesta situació, es fa ben difícil per a les universitats poder establir una política estratègica pròpia que els permeti la diferenciació i la singularització dins del sistema, perquè malgrat que els gestors puguin decidir orientar les seves activitats formatives o de recerca cap a un determinat camp d'especialització, mai no podran aconseguir-ho sense la voluntat dels funcionaris, els quals, en massa ocasions, es mouen més per interessos particulars que pels institucionals. Només una reforma que prevegui una major liberalització de les plantilles i

trenqui l'hegemonia del funcionariat podrà proporcionar una major capacitat de maniobra als gestors universitaris. Aquesta liberització hauria de permetre, també, la contractació d'investigadors amb condicions semblants a les que ofereixen altres universitats de països tan avançats com el nostre. Actualment, aquestes contractacions es veuen molt limitades, tant per la quantia salarial que s'ofereix com per la inestabilitat contractual, ben sovint condicionada a la curta vigència d'un determinat programa, ja sigui estatal, autonòmic o de les pròpies universitats.

No hi ha dubte que aquestes reformes han d'abastar, també, la governança de les universitats. Tot l'apuntat anteriorment serveix per posar de manifest les mancances organitzatives d'un sistema universitari que, com és el cas de l'espanyol, es manté secularment invariant. Tal com s'ha fet recentment en sistemes universitaris de països de referència, convé replantejar-se la designació i les funcions dels principals òrgans de govern, el paper de les comunitats universitàries, la participació d'agents externs en el govern de les universitats i la professionalització de càrrecs i l'externalització de serveis fins ara només reservats als acadèmics.

És per això que cada vegada sorgeixen més veus a favor d'una reforma legislativa que, tot garantint la necessària cohesió del sistema, aposti, tal com s'ha dit abans, per liberalitzar les condicions en què es mouen les universitats, és a dir, a favor d'una nova Llei d'Universitats que es dediqui més a desregular que a regular i que defineixi el funcionament de la Universitat a partir de dos únics principis: autonomia i rendició de

comptes. L'autonomia hauria d'abastar els tres pilars bàsics de la institució: acadèmic (docent i de recerca), financer (llibertat per fixar preus i contractar professorat) i de govern (poder per definir estructures pròpies de govern i gestió). Al mateix temps, les universitats, especialment les públiques, haurien de rendir comptes a la societat de les seves actuacions i no només a les respectives comunitats universitàries, i això seria possible definint nous mecanismes –sobretot en l'elecció o designació de rector- o afinant els existents, com ara el funcionament dels consells socials o de les agències avaluadores. Només amb mesures d'aquest tipus –que ja han començat a emprendre alguns països europeus– serà possible una autèntica modernització de la universitat espanyola que li permeti donar resposta als nous requeriments socials i competir amb les millors del món.

Aquests són, en definitiva, els gran reptes per a una futura reforma legislativa que molts entreveuen en un horitzó a curt termini. L'actual marc legislatiu –malgrat les reformes i contrareformes en només deu anys- s'ha mostrat insuficient per resoldre els grans problemes que ha d'afrontar la universitat espanyola els pròxims anys. Es tracta, tal com es vé reiterant, d'un marc molt intervencionista, centralista i uniformitzador que impedeix les universitats actuar amb el dinamisme necessari que requereix una societat en constant evolució.

1.3.3. Un nou sistema de finançament per a les universitats públiques espanyoles

Les mesures liberalitzadores que s'acaben d'apuntar, tampoc no podran, per sí soles, produir els canvis que es necessiten en la institució universitària. Cal, a més a més, que les universitats puguin disposar dels recursos suficients per a dur-les a terme. Malgrat el fort increment de despesa pública dedicada a la universitat els últims anys, la quantitat continua essent insuficient. Només amb unes poques dades es pot il·lustrar aquesta insuficiència:

- En termes del PIB, la despesa total en educació superior, tant en la UE-19 com en l'OCDE, és del 1,3%, mentre que a l'Estat espanyol la despesa no arriba a l'1% del PIB.
- La despesa per estudiant en educació superior és de 21.212\$ en els països de major renda de l'OCDE i de 9.872\$ en els països de la UE-19. A l'Estat espanyol, la despesa per estudiant en l'educació superior és només de 8.943\$ (quantitats corregides per paritat de compra).
- A l'Estat espanyol, la despesa en beques i ajuts a l'estudi en l'educació superior representa el 0,07% del PIB, enfront del 0,25% a la UE-15.

Són dades prou eloqüents si es té en compte el potencial econòmic que se li reconeix a l'Estat espanyol i a la necessitat que es té de poder comptar amb les universitats per a la consolidació d'aquest nivell econòmic, tal com s'apuntava en l'apartat anterior.

A la insuficiència financera cal afegir-hi la inadequació d'un sistema de finançament que s'ha demostrat obsolet i poc transparent. Els indicadors bàsics per determinar la quantia econòmica que ha de percebre una universitat per part de l'administració pública són la demanda i els costos estimatius dels seus factors de producció, tenint en compte exclusivament les necessitats financeres derivades de la provisió dels ensenyaments oficials de grau és a dir, la despesa generada només per una de les activitats de la universitat: la formació reglada. En canvi, les despeses estructurals que suposen la recerca bàsica i, sobretot, l'aplicada, i les despeses per a l'oferta de programes per a potgraduats o d'extensió universitària, activitats necessàries per poder fer front als requeriments del món productiu, no hi estan contemplades⁶.

D'altra banda, la majoria de Comunitats Autònomes apliquen models de finançament basats exclusivament en criteris incrementalistes, i són poques les que han adoptat un sistema basat en fòrmules objectives o un model mixt, complementant el finançament bàsic amb un altre recurrent i no consolidat basat en figures contractuals, com ara els Contractes-Programa, que signifiquen la dotació de més recursos per a les universitats a canvi de l'assoliment per part de les universitats de determinats objectius.

⁶ Són excepcions les Comunitats Autònomes de Madrid, Aragó i Andalusia, on s'han establert models de finançament universitari contemplant de manera diferenciada les necessitats financeres de les activitats vinculades a la docència i a la recerca.

En aquest context, el govern de l'Estat i els autonòmics s'estan plantejant en aquests moments reformar el sistema de finançament de les universitats públiques mitjançant l'establiment de criteris objectius i transparents que contempli totes les activitats que les institucions universitàries modernes estan obligades a dur a terme pel bé de la societat en general: formació, recerca i serveis a la comunitat (R+D+I). Al mateix temps, aquest nou sistema ha de garantir la *suficiència*, l'*equitat* i l'*eficiència* i, alhora, exigir una major responsabilitat de les pròpies institucions, que hauran d'actuar d'una manera més transparent i sotmetre les seves actuacions a controls més rigorosos. Aquest nou sistema ha de venir acompanyat, tal com s'ha dit, d'una major autonomia per a les universitats, de l'establiment de nous mecanismes de control per part de la societat, i de rendiment de comptes per part de les universitats.

D'una manera resumida, s'intentarà explicar en el que segueix, quines són les principals qüestions que estan sobre la taula de polítics i universitaris per determinar aquest nou sistema de finançament que, com s'ha apuntat, ha de garantir la suficiència, l'equitat i l'eficiència:

a) Suficiència:

Per garantir la suficiència, cal respondre dues qüestions essencials: com es determina i qui la financia.

La primera qüestió és difícil de resoldre, perquè el nivell de saturació és molt elàstic i perquè no hi ha determinats quins són els costos de referència. És per això que el que primer cal fer és procurar determinar aquests costos avaluant la despesa estructural que

comporten les principals activitats universitàries: formació, recerca i serveis a la comunitat (bàsicament, R+D i Formació Continuada). A partir d'aquí, pot establir-se una fòrmula objectiva que garantixi l'aportació adequada de recursos a cada universitat.

Sobre qui la financia, la resposta és igualment difícil, però ara per les connotacions polítiques que pot tenir. Es tracta d'una resposta vinculada, alhora, a dues noves qüestions: quant està disposat a pagar l'Estat i quin grau de cofinançament cal esperar del sector privat.

Es parteix, això sí, d'un elevat grau d'unanimitat, fins i tot entre l'opinió pública, a l'hora de considerar que la despesa en educació superior hauria d'augmentar i que, segurament, el llindar més adequat seria l'1,5% del PIB, entre aportacions públiques i privades. Pel que fa al grau de cofinançament que cal esperar del sector privat, les postures ja són més divergents.

Com a elements de comparació, es pot dir, per exemple, que a Alemanya l'aportació privada representa menys del 5% del finançament total de les Universitats –el percentatge més baix-, al Regne Unit representa el 25%, als EEUU el 45%, al Japó el 75% -el percentatge més elevat, sobretot gràcies a les inversions del sector privat en R+D- i, a l'Estat espanyol, el finançament privat representa el 26%. La majoria de veus s'inclinen a considerar que aquest percentatge hauria d'augmentar per les dues vies possibles: la del sector productiu, per finançar projectes de Recerca i Innovació, i la

dels usuaris, en aquest cas estudiants, exigint més corresponsabilitat a l'hora de finançar els seus estudis. Cal tenir present que en deu anys, del 1996 al 2006, l'aportació dels estudiants en la matrícula ha passat de representar un 13% dels ingressos de la universitat a un escàs 7% (per contra, del 1990 al 2004, el percentage d'estudiants que rebia algun tipus de beca o ajut de les administracions públiques s'ha reduït del 30% al 15%).

Però és en aquesta segona via, la del copagament de la matrícula, on les discrepàncies, sobretot ideològiques, s'imposen en els debats. En una banda hi ha els qui sostenen que el preu que hauria de pagar l'estudiant hauria de ser proporcional a la renda familiar, amb la idea que qui més té, més ha de participar en el copagament. Una altra opció és la dels qui opinen que no hauria de canviar res pel que fa al preu de matrícula i, en canvi, compensar amb beques les possibles desigualtats que es puguin produir. Una tercera opció és que el preu que pagui l'estudiant s'incrementi segons el seu rendiment acadèmic en proporcions superiors a les actualment establertes (matrícules de repetició) i, també, establir preus diferents dels estudis segons sigui el país d'origen dels estudiants. La fórmula que finalment s'apliqui serà, segurament, una combinació d'aquestes tres, però l'objectiu final serà el mateix: procurar una major participació del sector privat en el finançament de la universitat.

b) Equitat

El setembre de 2007, l'OCDE va fer públic un informe on s'afirmava que l'Estat espanyol presenta un dels sistemes més equitatius del món en l'educació universitària. No obstant aquest bon pronòstic, cal demanar-se què s'enten per equitat d'un sistema i en quins termes es produeix. Si per equitat s'enten que tothom paga el mateix, efectivament el sistema espanyol és equitatiu. Si per equitat s'enten igualtat d'oportunitats, aleshores es pot afirmar que el sistema espanyol no ho és tant. El cost que representa per a famílies d'igual renda mantenir un fill o filla a la universitat és significativament diferent segons sigui la Comunitat Autònoma on resideixi i segons sigui la distància del domicili familiar a la universitat.

Les dades sobre beques també són prou explícites per constatar les diferències entre territoris: mentre que a Catalunya només hi ha un 14% d'estudiants que gaudeixen d'una beca de l'administració central i l'import total de les beques representa l'11% del total de l'Estat, a Andalusia el percentage d'estudiants becaris és el 17% i rep el 28% de l'import total destinat a beques. Afavorir l'equitat hauria de representar, d'entrada, establir requisits econòmics diferents segons el PIB de la Comunitat Autònoma, de manera que el llindar mínim de renda exigible per a l'obtenció d'una beca fos proporcional al cost real de vida en el territori respectiu.

El sistema també hauria de ser equitatiu no només per als estudiants sinó, també, per a les universitats, reconeixent els esforços addicionals que fa una universitat per a la prestació de

serveis adequada al seu territori d'influència. Així, s'haurien d'afavorir les universitats que s'esforcen per satisfer una demanda social elevada i per procurar una diferenciació i especialització de la seva oferta. A l'Estat espanyol hi ha un dels sistemes amb un grau menor de diferenciació i especialització, totes les universitats ofereixen estudis dels tres nivells –graus, postgraus i màsters- i totes se senten igualment preparades per a desenvolupar activitats de R+D, contràriament al que passa en els països més avançats, on s'hi troben institucions molt preparades per a les funcions docents i d'altres amb una major dedicació en màsters d'alt nivell i en formació d'investigadors. Aquesta pretesa equitat que hi ha actualment entre totes les universitats no contribueix en absolut a fer-les més competitives. L'equitat s'ha de fer compatible amb la diferenciació i l'especialització i el nou sistema de finançament hauria de procurar-ho.

c) Eficiència

Les universitats han de poder demostrar que més enllà dels resultats obtinguts són, alhora, eficients, és a dir, que fan un bon ús dels recursos de què disposen per a l'assoliment dels seus objectius. Un sistema no només ha de ser transparent en la determinació a priori dels criteris de repartiment dels recursos sinó, també, a l'hora de rendir comptes sobre la utilització d'aquests recursos. És per això que un dels temes de debat és, precisament, la definició de nous mecanismes per al control i la rendició de comptes.

Amb l'aprovació de la Llei 6/2001, de 21 de desembre, d'Universitats, l'Estat va crear la *Agencia Nacional para la Evaluación de la Calidad y la Acreditación* (ANECA), amb la voluntat de centralitzar els processos d'avaluació de les universitats i d'acreditació del professorat. Tal com preveia la mateixa Llei, també algunes Comunitats Autònomes van crear agències avaluadores pròpies, la majoria sota la forma jurídica de consorci, amb objectius semblants als de l'agència estatal –i, consegüentment, amb conflictes competencials en alguns casos-. En l'actualitat són onze les comunitats autònomes que disposen d'agència pròpia. Les més actives són l'*Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya* (AQU, 1996), l'*Agencia de Calidad, Acreditación y Prospección de las Universidades de Madrid* (2002), l'*Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria* (2001) o l'*Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia* (2001).

L'abast de les actuacions d'aquestes agències s'ha limitat de manera gairebé exclusiva a l'acreditació de professorat funcionari – l'ANECA- i de professorat contractat –les Agències autonòmiques-. Molt poques han dut a terme avaluacions d'altres aspectes de l'activitat universitària. En aquest sentit cal destacar l'AQU de Catalunya, creada l'any 1996, molt abans de la promulgació de la LOU, que durant els últims anys ha posat en marxa diversos programes d'avaluació de diferents grups de titulacions o de serveis universitaris, amb escassa participació, no obstant, de les universitats privades.

Aquestes agències presenten diferències substancials respecte de les seves homòlogues europees, essent la més significativa el fet que estiguin constituïdes com a organismes públics, altament funcionaritzats i amb una gran dependència de les pròpies universitats que han de ser avaluades⁷, malgrat que totes elles manifesten actuar amb total independència dels poders públics. Però hom pot posar en qüestió aquesta independència si es té en compte que, per exemple, per a l'acreditació del professorat funcionari de les universitats públiques, les comissions avaluadores de l'ANECA han de ser formades, així mateix, per funcionaris d'una categoria com a mínim igual a la que pretén accedir la persona candidata i, per tant, en resten excloses les persones altament qualificades de la societat civil no universitària i exclos, també, el professorat de les universitats privades i el contractat de les mateixes universitats públiques. És a dir, si el que es pretenia era acabar amb l'endogàmia tan sovint practicada per les universitats públiques a l'hora d'escollir el seu professorat funcionari, el resultat sembla ser una mera externalització d'aquesta endogàmia a favor d'un agent en teoria independent, però en la pràctica altament compromés amb els interessos de sempre.

Però tot i aquestes insuficiències, la creació d'agències avaluadores significa un primer pas per a l'establiment d'un sistema de control de les universitats malgrat els pocs avenços que s'estan fent per al seu

⁷ L'ANECA es regeix per la Llei 28/2006 d'Agències estatals per a la millora dels serveis públics, la qual, teòricament, regula aquestes institucions garantint-ne la independència respecte dels poders públics.

ple desenvolupament. No obstant això, la reforma legislativa sobre l'organització dels ensenyaments universitaris a l'Estat espanyol, preveu un paper molt més rellevant d'aquestes agències, atès que és a elles –sobretot a l'ANECA- que s'encarreguen les avaluacions ex ante i ex post de les titulacions que les universitats proposin d'oficialitzar. Cal esperar, doncs, una intensificació de les tasques avaluadores i, per a les universitats, la necessitat de disposar d'unitats especialitzades en la recollida de dades d'una manera més sistemàtica i homogènia que no pas com ho fan ara.

Però encara resta pendent de resoldre una qüestió més rellevant. Tal com es deia al començament d'aquest apartat, una administració pública no n'ha de tenir prou en avaluar els resultats que assoleixen les unitats administrades o les unitats que es financien majoritàriament amb recursos públics. Cal, a més a més, saber si la gestió duta a terme per aquestes unitats és realment eficient, és a dir, si s'han aprofitat prou bé els recursos disponibles. Una unitat no pot qualificar-se d'eficient si amb els recursos que disposa –els inputs- podria obtenir encara uns millors resultats –els outputs-, o si podria obtenir els mateixos resultats utilitzant menys recursos. Aquest és el concepte d'eficiència contemplat en el món econòmic i que desenvoluparem més endavant en el present treball.

Les administracions públiques han de desenvolupar mecanismes per a l'avaluació de l'eficiència i no només de resultats, i aquesta és encara una qüestió pendent de resoldre ateses les grans limitacions existents per a dur a terme aquestes avaluacions en el sector públic.

Però si el que es preten és, efectivament, procurar un sistema de finançament que garanteixi l'eficiència, és del tot indispensable avançar en els procediments per a la seva avaluació.

1.4. Objectiu de la tesi: anàlisi d'eficiència de les universitats públiques

L'objectiu global d'aquesta tesi és usar una eina metodològica que generi un indicador compost d'actuació/rendiment, és a dir, un indicador d'eficiència, i aplicar els resultats a les universitats espanyoles. La tècnica utilitzada és la coneguda com a Anàlisi d'Envolupament de Dades, més coneguda per les seves sigles en anglès: DEA (Data Envelopment Analysis)⁸. Es tracta d'una tècnica de programació lineal que a partir d'una situació de múltiples imputs i outputs determina l'eficiència relativa de les unitats de presa de decisió per separat, universitats en aquest cas.

A partir d'aquest objectiu global – i inicial- i de les possibilitats que ofereix la tècnica DEA i les seves variants, es plantejen, també, altres objectius:

1. Atés que les activitats de les universitats són, fonamentalment, dues: la Formació i la Recerca, es proposa avaluar l'eficiència de cada universitat pública de manera diferenciada per a cadascuna d'aquestes activitats, partint d'una acurada selecció d'inputs i outputs susceptibles de ser vinculats a l'una o a l'altra. L'aplicació de la tècnica DEA permetrà una ordenació de les universitats segons els índex d'eficiència assolits. Una anàlisi de correlació de rangs permetrà veure si hi ha diferències significatives en els resultats

⁸ Al llarg del present document s'usarà les sigles en anglès atesa l'àmplia acceptació d'aquesta terminologia en el món acadèmic.

obtinguts per a cada universitat segons sigui l'activitat considerada. També permetrà distingir aquelles universitats que són eficients en docència i recerca, les que ho són en només en una d'aquestes activitats i les que resulten sempre ineficients.

2. Escollint convenientment un conjunt d'indicadors que mesurin alhora inputs de docència i de recerca, es proposa aplicar la tècnica DEA per avaluar l'eficiència de cada universitat pública considerant que duu a terme les dues activitats de manera global. Es sotmetrà, també, l'ordenació obtinguda a través d'aquest nou índex, a una anàlisi de correlació de rangs amb les dues obtingudes anteriorment per avaluar si hi ha diferències significatives en les tres ordenacions.
3. Un dels resultats que s'obté en l'anàlisi global d'eficiència descrit en el punt anterior, és una classificació dicotòmica d'universitats eficients i no eficients, aquestes últimes amb indicació del grau o nivell d'ineficiència. La informació que també proporciona l'anàlisi DEA permetrà indicar on cal que les unitats ineficients esmercin els esforços per augmentar l'eficiència i per entendre millor les causes d'ineficiència relativa. Per a cadascuna es determinaran les universitats eficients que poden servir-li de referència –les *peers*– i quins són els objectius o *targets* que en teoria haurien d'assolir les unitats ineficients per aconseguir l'eficiència.
4. Un dels inconvenients de la tècnica DEA és que permet aconseguir molta informació de les unitats ineficients i molt poca sobre les que resulten eficients. Per a aquestes últimes, la tècnica proporciona un

mateix índex igual a “1” i no és possible determinar, doncs, el grau d’eficiència de cadascuna, és a dir, no és possible amb la tècnica DEA convencional ordenar les unitats eficients. Un altre objectiu de la present tesi és, doncs, abordar l’estudi de les unitats eficients amb una de les tècniques emprades recentment en altres estudis per determinar, d’una banda, una gradació del nivell d’eficiència que permeti una ordenació d’aquestes unitats i, d’una altra, per constatar si hi ha unitats dites “outliers”, és a dir, universitats que actuen en condicions excepcionals i que, per tant, poden distorsionar els nivells d’eficiència de la resta.

5. És contrastat en la literatura que l’eficiència de les unitats avaluades pot venir condicionada per una sèrie de variables o factors externs que no estan sota el control dels gestors, són els anomenats “inputs no controlables”. En el cas de l’educació primària i secundària, els múltiples estudis d’eficiència duts a terme en diferents països posen de manifest la gran importància que tenen sobre els resultats d’eficiència alguns factors externs, com ara les condicions sociofamiliars o les capacitats i habilitats dels estudiants. En el cas de l’ensenyament superior, no es coneix cap estudi on s’hagi avaluat la possible incidència de variables externes en els resultats d’eficiència. La hipòtesi que es planteja en aquesta tesi és que també en aquest nivell n’hi poden haver i, per tant, els resultats obtinguts en les anàlisis fetes segons s’ha descrit en els punts anteriors, poden ser distorsionats degut a la influència d’aquests factors. Un altre dels objectius del present estudi és, doncs, seleccionar una sèrie de variables externes que poden influir en l’eficiència de les universitats,

i avaluar si, efectivament, aquesta influència existeix i és significativa. Per a aquesta anàlisi s'usaran dues de les tècniques descrites en la literatura, una paramètrica i una no-paramètrica: l'anàlisi de regressió o de segona etapa i el model de valors ajustats de tres etapes. Finalment, tenint en compte les variables o factors ambientals amb influència significativa, s'indicarà per a cada unitat no eficient quin percentatge d'ineficiència és atribuïble a la influència dels INC i quin a una gestió deficient.

En el capítol de Conclusions s'inclou un resum dels resultats obtinguts posant èmfasi en els més significatius per a una bona planificació estratègica de les universitats del sistema universitari públic espanyol.

1.5. Revisió de la literatura

L'anàlisi de DEA s'ha utilitzat àmpliament per estudiar l'eficiència tècnica d'unitats de producció i és especialment coneguda en la investigació del funcionament en el sector públic. Els exemples existents inclouen estudis d'oficines de correus, unitats de manteniment de carreteres, ports i aeroports, transbordadors, hospitals i escoles entre d'altres. També s'ha estudiat per avaluar l'eficiència dels països membres de la UE en funció de les aportacions comunitàries rebudes (Delgado y Alvarez, 2005).

Mentre que per a les universitats espanyoles l'us d'indicadors d'actuació/rendiment, és a dir, d'indicadors d'eficiència, és relativament nou, hi ha moltes experiències en d'altres països. No obstant, aquests usos són difícilment extrapolables atesa la gran heterogeneïtat existent en els models universitaris.

Cal esmentar l'existència d'altres estudis d'eficiència en el món universitari però que no consideren les universitats com a unitats a avaluar sinó altres àrees, activitats o unitats internes, generalment Departaments. També s'ha utilitzat la tècnica DEA per avaluar les millores d'eficiència d'una unitat al llarg del temps. Són de destacar els següents treballs:

- Rodhes i Southwick (1986) usen l'anàlisi DEA per comparar l'eficiència de les universitats privades respecte de les públiques als EEUU.

- Kwimbere (1987) aplica la tècnica DEA per comparar els departaments d'Enginyeria, Matemàtica i Física de les universitats del Regne Unit.
- Tomkins i Green (1988) avaluen amb aquesta tècnica els 20 departaments de Comptabilitat del Regne Unit.
- Harris (1990) usa la tècnica DEA per avaluar l'eficiència en recerca dels departaments d'Economia de les universitats australianes.
- Johnes i Johnes (1993) utilitzen la tècnica DEA per mesurar l'eficiència en recerca dels departaments d'Economia del Regne Unit.
- Pina i Torres (1993) analitzen a través de la metodologia DEA l'eficiència en recerca i docència dels departaments de Comptabilitat de les universitats públiques espanyoles.
- Arcelus i Coleman (1995), Jenkins (1991), i van de Panne (1991) usen la tècnica DEA per avaluar l'eficiència departamental dins d'una universitat particular del Canadà.
- García Valderrama i López Aguilar (1999) analitzen els resultats en recerca dels departaments de la Universitat de Cádiz.
- Colbert, Levary i Shaner (2000) avaluen l'eficiència de programes MBA (Master of Business Administration) dels EEUU.
- Trillo (2000 i 2001), analitza l'eficiència dels departaments de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- Caballero, Galache, Gómez, Molina i Torrico (2000), avaluen l'eficiència dels departaments de la Universitat de Málaga.
- Castrodeza i Peña (2000) analitzen mitjançant la tècnica DEA els departaments de la Universitat de Valladolid.

- L'espanyol Martín (2003) realitza un estudi d'eficiència sobre els departaments de la Universidad de Zaragoza.

Pel que fa a anàlisis globals d'eficiència d'un conjunt d'universitats o centres d'educació superior, tal com es proposa de fer en el present treball, destaquen els següents estudis:

- Breu i Raab (1994) apliquen la tècnica DEA per avaluar l'eficiència de les 25 universitats *top-ten* dels EEUU.
- Coelli (1996), usa la DEA per a l'anàlisi d'eficiència d'universitats australianes.
- McMillan i Datta (1998) avaluen l'eficiència de 45 universitats canadenques.
- Meldville i Debasish (1998) aporten resultats usant la tècnica DEA per avaluar l'eficiència relativa de 45 universitats canadenques i completen l'estudi amb una anàlisi de regressió per tal d'identificar altres determinants d'eficiència.
- Forsund y Kalhagen (1999) usen la tècnica DEA per avaluar l'eficiència de 99 centres d'estudis superiors de Noruega.
- Abbott i Doucouliagos (2001) avaluen l'eficiència de les universitats australianes usant la tècnica DEA.
- Avkiran (2001) usa la DEA per a l'anàlisi d'eficiència de 35 universitats australianes.
- Calhoun (2003) avalua l'eficiència relativa de 1323 centres d'educació superior dels EEUU.
- Warning (2004), avalua 73 centres d'educació superior d'Alemanya.

- Gómez Sancho (2003) fa una anàlisi de l'eficiència de 35 universitats públiques espanyoles.
- Afonso i Santos (2005) avaluen l'eficiència de 33 centres d'estudis superiors de Portugal (inclouen en una mateixa anàlisi, universitats, facultats i escoles superiors).
- Duch (2006) avalua l'eficiència de les 47 universitats públiques espanyoles.

2. Metodologia i Dades

2.1. La tècnica Data Envelopment Analysis (DEA) per a l'avaluació de l'eficiència

2.1.1. Eficàcia, Efectivitat i Eficiència

El terme eficiència és comunament utilitzat en el món de l'economia i l'empresa però no sempre de forma correcta, confonent-lo sovint amb altres molt pròxims com són eficàcia o efectivitat i, fins i tot, amb productivitat. És per això que si el que es preten és avaluar l'eficiència, convé delimitar el terme amb exactitud.

S'enten per eficaç aquella unitat productiva que obté els resultats pretesos en condicions ideals, sense tenir en compte els recursos emprats per a aconseguir-los. Així, per exemple, les universitats poden qualificar-se d'eficaces en l'objectiu de proporcionar professionals ben preparats al mercat laboral, un bé social acceptat universalment. Una universitat que aconseguís inserir els seus graduats en un percentatge superior al 80% en un termini de sis mesos després d'acabar els estudis, i es comparés aquest resultat amb els que obtenen les seves competidores, permetria afirmar que seria, a més a més d'eficaç, molt efectiva. És a dir, l'efectivitat es mesura en la pràctica habitual, fora del pla teòric o ideal. Cal observar que l'eficàcia no implica efectivitat, atès que en condicions normals es produeixen diverses influències que poden fer que els resultats siguin substancialment diferents dels que s'han definit en el pla teòric de referència.

Per últim, l'eficiència és un concepte relatiu que s'obté per comparació amb altres alternatives possibles i que té en compte els recursos emprats per a obtenir els resultats. Amb l'exemple que s'està considerant, per determinar l'eficiència de la universitat en la inserció laboral dels graduats, caldria tenir en compte de quins mitjans ha disposat la universitat per formar aquests graduats i es compararia amb els recursos que disposen i els resultats que obtenen la resta d'Universitats. Així, doncs, l'eficiència no té un caràcter absolut, ja que ve determinada per les alternatives existents en la utilització de recursos o en les unitats que s'empren en la comparació.

En el cas que una unitat utilitzés un únic recurs (input) per produir un únic producte (output), l'eficiència s'expressaria matemàticament com el quocient entre el valor de l'input i de l'output, i seria l'indicador d'eficiència de la unitat avaluada.

2.1.2. Eficiència productiva, tècnica i assignativa

A l'hora d'avaluar l'activitat econòmica habitual d'una empresa que s'hagi demostrat efectiva i eficaç, l'economia s'ocupa de mesurar la seva eficiència en el procés productiu que desenvolupa, és a dir, de veure si els recursos emprats permeten obtenir una adequada producció de béns i serveis. És el que s'anomena genèricament *eficiència productiva*.

Però l'eficiència productiva és un terme que admet moltes possibilitats segons sigui l'objectiu que preten l'empresa. Així, es pot parlar d'eficiència en els costos si el que es vol aconseguir és minimitzar-los, o d'eficiència en els ingressos o en els beneficis si la pretensió és maximitzar-los. Per avaluar aquests tipus d'eficiència és necessari conèixer els preus del mercat, ja que són aquests els que determinen el tipus d'actuació òptima en cada cas.

No obstant això, independentment dels preus vigents i del criteri que adopti l'empresa de cara a orientar la seva actuació, hi ha un tipus d'eficiència bàsic, no lligat a cap objectiu econòmic, que consisteix només en l'adequat aprofitament dels recursos. A aquest tipus d'eficiència se l'anomena *eficiència tècnica*.

El tractament que al llarg dels anys diversos autors han donat al concepte d'eficiència productiva no ha estat massa clar, i això en moltes ocasions ha estat causa de confusió. El primer autor que en va donar una definició va ser Koopmans (1951), una definició que avui dia està més associada a la que s'utilitza per a l'eficiència tècnica, concebuda tal com es deia en el paràgraf anterior. Koopmans afirmava que “una combinació factible d'inputs i outputs és tècnicament eficient si és impossible augmentar algun output i/o reduir algun input sense reduir simultàniament al menys un altre output i/o augmentar algun altre input”. Per la seva banda, Debreu (1951), va ser el primer en proposar la construcció d'un índex d'eficiència que va anomenar “coeficient d'utilització de recursos”.

Inspirat en els treballs de Koopmans (1951) i Debreu (1951), Farrell (1957) va afegir a l'eficiència un nou concepte, el d'*eficiència assignativa*, que ell va anomenar eficiència en preus. L'eficiència assignativa consisteix, segons Farrell (1957) en escollir, d'entre les combinacions d'inputs i outputs tècnicament eficients, aquella que resulti més barata segons els preus dels inputs. Dit d'una altra manera, l'eficiència assignativa implica assolir el cost mínim per produir un determinat nivell de producte o servei quan es modifiquen les proporcions de factors de producció emprats, d'acord amb els seus preus o productivitats marginals; o bé, implica obtenir un nivell màxim de producció, mantenint el cost, a través del reajustament dels factors de la producció segons els costos que ocasiona el seu ús. És a dir, l'assoliment de l'eficiència assignativa està vinculada a les proporcions dels factors emprats per a realitzar una producció o servei, en els seus preus i en els productes marginals.

Actualment, diversos autors han acumulat el terme *eficiència econòmica*, considerada com la suma de l'eficiència tècnica (productiva) i l'eficiència assignativa. Així, una entitat serà perfectament eficient (eficiència econòmica) si ho és tècnica i assignativament. De totes maneres, la dificultat que suposa obtenir informació sobre els preus dels inputs i outputs - especialment en la prestació de serveis per part del sector públic-, fa que l'eficiència assignativa sigui difícil d'avaluar, i és per això que la majoria de treballs d'investigació es refereixen gairebé exclusivament a considerar l'eficiència tècnica com a objecte d'estudi.

A Farrell (1957) se'l considera l'autor que més ha influït en l'estudi de l'eficiència tècnica, i la seva més gran contribució va ser la de proposar una manera de mesurar-la empíricament. Com a referència per a mesurar l'eficiència tècnica, Farrell (1957) no va considerar les tradicionals funcions de producció, costos o beneficis, les quals solen ser desconegudes en la pràctica, sinó que va considerar la “millor pràctica observada d'entre el conjunt d'unitats objecte d'estudi”⁹. Així, es pot obtenir un índex d'eficiència de cada unitat per comparació amb les que presenten un millor comportament econòmic. Es tracta, doncs, d'una mesura d'eficiència que té un caràcter relatiu, ja que depen de la mostra d'unitats objecte d'estudi.

2.1.3. Mesures d'eficiència: mètodes d'anàlisi de fronteres

Les unitats avaluades que resulten eficients segons les tècniques proposades per Farrell (1957), conformen el que s'anomena “frontera eficient”, i és per això que els treballs empírics sobre eficiència duts a terme en posterioritat a aquest autor però basats en els seus resultats, han donat lloc a la que avui es coneix genèricament com a “metodologia de fronteres”, tot i que potser seria més ajustat a la realitat designar el terme en plural, atès que en l'actualitat hi ha àmbits de treball ben diferenciats sobre aquesta qüestió. Així, es poden distingir diferents línies de treball segons sigui l'eina que utilitzen els investigadors per determinar la frontera d'unitats eficients: les tècniques econòmiques

⁹ Aquesta definició és, òbviament, menys restrictiva que la donada per Koopmans (1951).

d'estimació o la programació matemàtica i, escollida l'eina, també pot optar-se per emprar un model paramètric o un model no-paramètric. I, encara, altres variacions en l'estudi i aplicació d'aquestes eines, provenen del fet de considerar una estimació de la frontera de manera determinista o estocàstica.

Els principals autors de cadascuna de les variacions desenvolupades en la tècnica inicial d'anàlisi d'eficiència descrita per Farrell (1957) a partir de l'estimació d'una frontera d'unitats eficients són els següents:

- Timmer (1960): Desenvolupa un model paramètric basat en eines de programació matemàtica per a obtenir una frontera estocàstica.
- Afriat (1972) y Richmond (1974): Desenvolupen un model paramètric basat en eines estadístiques per a obtenir una frontera determinista.
- Aigner i Chu (1978) i Nishimizu i Page (1982): Desenvolupen un model paramètric basat en eines de programació matemàtica per a obtenir una frontera determinista.
- Aigner et al. (1977) i Meeusen et al (1977): Desenvolupen un model paramètric basat en eines estadístiques per a obtenir una frontera estocàstica.
- Charnes, Cooper i Rhodes (1978): Desenvolupen un model no-paramètric basat en eines de programació matemàtica per a obtenir una frontera determinista.
- Sengputa (1990): Desenvolupa un model no-paramètric basat en eines de programació matemàtica per a obtenir una frontera estocàstica.

Val a dir que malgrat l'elevat grau d'estudi i desenvolupament d'aquestes tècniques, cada vegada més sofisticades, la metodologia de fronteres continua essent un camp molt obert per als investigadors. Una de les principals qüestions que resta per resoldre és la manca d'harmonia i homogeneïtat que s'observen en els resultats segons sigui la tècnica emprada, sobretot en els rànquings de les unitats que resulten no eficients en l'anàlisi, tot i que no tant en la mitjana dels índex d'eficiència obtinguts. És per això que cal considerar amb molta cura aquests rànquings i prestar més atenció, quan s'empren aquestes tècniques, a la informació que proporcionen de cada unitat, prescindint d'una ordenació que, tot i ser fiable, pot qualificar-se de poc objectiva perquè dependrà de la tècnica escollida per l'investigador per a obtenir-la.

Dins dels models paramètrics, la tècnica més usada és la coneguda com la d'*Estimació de Fronteres Estocàstiques*. Consisteix en estimar econòmicament una frontera (funció de producció, de costos o de beneficis) de manera que cap observació es trobi per sobre l'ella. Per a aquesta tècnica, és necessari postular a priori una determinada forma de la frontera que expliqui el caràcter eficient de les unitats, és a dir, cal especificar prèviament una forma funcional amb paràmetres constants (per exemple, una funció Cobb-Douglas, Translog,...). L'eficiència es mesura respecte d'aquesta funció, que serà diferent segons la forma funcional especificada a priori. Generalment se solen utilitzar fronteres de tipus estocàstic en les quals, dins dels residus, es distingeixen dues components: la ineficiència i totes les altres fonts d'errors.

Els detractors d'aquestes tècniques argumenten la inconsistència del mètode, atès que s'ha de partir d'uns supòsits sobre el comportament de l'eficiència que és precisament allò que es preten avaluar. Si les suposicions sobre la distribució de l'eficiència són incorrectes, és obvi que les estimacions que s'obtidran seran esbiaixades i, possiblement, inconsistents.

En canvi, en les aproximacions no-paramètriques no cal especificar a priori una forma funcional sinó unes propietats formals que satisfan els punts del conjunt de producció. Les dades, en aquest cas, son *envolupades*, però no pas per una funció els paràmetres de la qual són estimats, sinó determinant si cada punt observat pot considerar-se o no si pertany a la frontera segons els supòsits seleccionats. Igualment com passava amb l'aproximació paramètrica, la frontera canviarà i, per tant, l'eficiència de cada unitat, segons siguin els supòsits prèviament establerts. Aquest tipus d'aproximacions solen ser deterministes, explicant la distància a la frontera de les unitats únicament per raons d'ineficiència.

Dins d'aquest segon grup s'hi troba, en una destacada posició, l'Anàlisi d'Envolupament de Dades, més conegut per les seves sigles de l'anglès: DEA (Data Envelopment Analysis), que ha tingut un gran desenvolupament teòric en paral·lel a l'expansió de la seva aplicació en múltiples àmbits, entre els quals destaca el del sector públic. L'avantatge més important que presenta aquesta tècnica enfront de l'estimació de fronteres estocàstiques és que no s'ha d'establir a priori cap supòsit sobre el comportament de l'eficiència, atès que les

estimacions de la frontera –la forma envolupadora- es basen en el comportament d'altres institucions. També es pot assenyalar com a avantatge de la tècnica DEA el fet que permet avaluar l'eficiència d'unitats que usen múltiples inputs per produir múltiples outputs sense que la relació de producció entre el uns i els altres sigui massa clara, la qual cosa la fa especialment adequada per a l'avaluació de l'eficiència en el sector públic on aquestes relacions, efectivament, són generalment poc conegudes.

Per contra, els detractors de les tècniques no paramètriques, en particular del DEA, argumenten l'existència de dues limitacions: d'una banda, l'alta sensibilitat en els possibles errors en les dades i, d'una altra, el fet que mesuri només l'eficiència relativa respecte d'altres unitats i no la de cada unitat per sí sola. Efectivament, el fet que la tècnica DEA es basi en un enfocament determinista, no permet contemplar la possibilitat que existeixin possibles errors aleatoris en les dades, i això pot comportar que possibles observacions atípiques alterin la forma de la frontera i modifiquin, doncs, els indicadors d'eficiència de les unitats que utilitzin proporcions similars d'inputs i outputs.

També l'altre argument pot ser vàlid perquè, efectivament, mitjançant la tècnica DEA s'obté una mesura d'eficiència de cada unitat en relació a les altres unitats de la mostra que s'hagin considerat, però això no assegura un índex d'eficiència absoluta, és a dir, no és possible afirmar que la frontera construïda representi necessàriament la utilització òptima dels recursos o la consecució dels millors resultats per part de les unitats que la configuren.

Tot i això, hi ha un ampli consens entre els investigadors a l'hora de considerar la tècnica DEA com la més adequada per a l'avaluació de l'eficiència tècnica en el sector públic i, més especialment, en l'avaluació de l'eficiència en el sector públic d'educació.

En el següent apartat es fa la descripció teòrica d'aquest model i de les múltiples adaptacions sorgides per resoldre altres qüestions derivades de les anàlisis posteriors sobre els resultats que proporciona.

2.1.4. Descripció de la tècnica no-paramètrica DEA

2.1.4.1. Una visió de conjunt de la tècnica DEA

La tècnica coneguda com a DEA és un procediment de programació matemàtica desenvolupat per Charnes, Cooper i Rhodes (1978) que té per objectiu mesurar l'eficiència relativa d'un conjunt d'unitats en situacions en les quals hi ha múltiples inputs i outputs. La tècnica DEA se centra en mesurar l'eficiència de cada unitat de producció respecte del conjunt d'unitats que utilitzen inputs i outputs comparables, és a dir, que amb la mateixa tecnologia consumeixen els mateixos inputs, en diferents quantitats, per produir el mateix conjunt d'outputs, també en diferents quantitats.

Cal tenir en compte que la tècnica DEA només considera, en un principi, aquells inputs que poden ser controlables per part dels directors/gestors de les unitats avaluades, i no té en compte altres

factors que també poden influir en l'eficiència relativa que es preten estudiar. Per exemple, l'estat del temps pot provocar diferències entre la productivitat d'empreses agrícoles o entre els equips de manteniment de carreteres. Similarment, les condicions socioeconòmiques dels estudiants i les característiques demogràfiques dels clients poden influir en les mesures d'eficiència d'escoles i centres de salut respectivament. Aquests factors van més enllà del control de les unitats avaluades, però poden afectar l'eficiència relativa. Se'ls anomena "variables ambientals" o "inputs no controlables" (INC). Tal com s'ha indicat en l'apartat d'objectius, un dels propòsits en la present tesi és explicar el possible pes que aquestes variables poden exercir en els resultats d'eficiència obtinguts aplicant el model DEA .

La tècnica DEA s'utilitza per mesurar l'eficiència tècnica quan hi ha múltiples inputs i outputs sense que pugui assignar-se a priori a cadacun cap pes que sigui generalment acceptable per a totes les unitats. Aquests valors, els d'inputs i outputs, poden ser explicitats en termes de preus, sobretot quan es tracta d'empreses privades, però en el sector públic els preus o bé no existeixen o bé no reflecteixen el valor social. L'atractiu de la tècnica DEA a l'hora de mesurar l'eficiència en el sector públic és precisament aquest, que no es necessita cap informació sobre els preus (és a dir, mesura l'eficiència tècnica, no l'assignativa).

D'entre el conjunt d'unitats avaluades, la tècnica DEA permet determinar el grup de les eficients en relació al mateix conjunt, o sigui, sense introduir cap unitat ideal que serveixi per a la comparació. Així, el

grup eficient és el subconjunt que demostra les “millors pràctiques” segons la definició de Farrell (1957), i les unitats ineficients¹⁰ ho resulten en comparació amb aquestes.

La tècnica DEA proporciona una divisió dicotòmica entre unitats eficients i ineficients, però si bé determina diferents graus d'ineficiència en les segones, no ho fa amb les primeres, les que resulten eficients. Aquesta possibilitat, la de definir diferents graus d'eficiència entre les unitats eficients, és a dir, la possibilitat d'establir un rànquing d'eficients, igualment com pot fer-se amb les ineficients, és una qüestió encara pendent de resoldre en la seva globalitat tot i els estudis i propostes que estan sorgint per part de diferents investigadors. Tot i això, tal com s'ha assenyalat, un dels objectius de la present tesi és, precisament, obtenir una gradació del nivell d'eficiència de les unitats que resultin eficients.

Tal com s'ha dit, per aplicar la tècnica DEA no cal a priori assignar pesos al conjunt d'inputs i outputs. És precisament mitjançant l'aplicació de la tècnica que s'obtenen per a cada unitat un conjunt de pesos – sempre positius- tant per als inputs com per als outputs, que són els més favorables per a cada unitat avaluada a l'hora de determinar la seva eficiència.

Les unitats eficients són les que amb l'aplicació de la tècnica obtenen un valor igual a “1”, i les ineficients obtindran valors positius entre “0” i

¹⁰ Per extensió i per tal de simplificar la lectura, a les unitats que no resulten eficients se les sol anomenar “ineficients” malgrat que seria més correcte anomenar-les “no eficients”, atesos els diferents graus o nivells d'eficiència que poden assolir.

“1”, el més gran possible donada la combinació més favorable de valors d'inputs i outputs. En el cas més simple, un resultat d'eficiència de 0.9, per exemple, indica que la unitat podria reduir cada un dels seus inputs un 10% mantenint el mateix nivell de producció o augmentar cadascun dels seus outputs en aquest mateix percentatge utilitzant els mateixos recursos. Amb aquesta reducció en els inputs o amb aquest increment en els outputs, la unitat esdevindria eficient segons la definició d'eficiència de Debreu-Farrell (1951), però no es pot assegurar que incorporant també petits canvis en la producció d'outputs o en la utilització de recursos la unitat no podria aconseguir encara un major nivell d'eficiència, és a dir, si seria eficient segons el concepte d'eficiència més restrictiu donat per Koopmans (1951).

2.1.4.2. Formulació matemàtica de la tècnica DEA

2.1.4.2.1. Model DEA-CCR

Charnes, Cooper i Rhodes (1978) van desenvolupar la tècnica DEA plantejant un problema matemàtic per a la resolució del qual es requereixen tècniques de programació lineal. L'aparició d'altres models, inspirat en aquest, fa que se'l distingeixi amb les sigles dels cognoms dels seus autors: CCR. És per això que, en la literatura, se sol designar el model de Charnes, Cooper i Rhodes com a DEA-CCR.

La idea dels autors és construir una superfície envolupadora o frontera eficient a partir de les dades disponibles per al conjunt d'unitats, de

manera que aquelles que determinen la frontera són denominades entitats eficients. Es parteix de la idea bàsica inicial de definir l'eficiència matemàticament com a quocient entre la suma ponderada d'outputs i la suma ponderada d'inputs, i el problema que es planteja és molt senzill en l'enunciat:

1. maximitzar l'eficiència de cada unitat
2. imposar que el valor de l'eficiència de les unitats sigui positiu i igual o inferior a 1
3. imposar que els pesos (multiplicadors) que s'assignen als inputs i outputs siguin positius

Evidentment, caldrà resoldre aquest problema d'optimització matemàtica per a cadascuna de les unitats avaluades. En llenguatge matemàtic, l'expressió del problema seria el següent:

$$\text{Max}_{u,v} h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0}}$$

Subjecte a: (1)

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij}} \leq 1, \quad j=1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r=1, 2, \dots, s \quad i=1, 2, \dots, m$$

on es consideren n unitats a evaluar ($j= 1,2,\dots,n$), cadascuna de les quals utilitza, en diferents quantitats, els mateixos inputs (x_1,x_2,\dots,x_m) per produir els mateixos outputs (y_1,y_2,\dots,y_s); x_{ij} representa la quantitat d'input "i" consumida per la unitat "j", i y_{rj} la quantitat d'output "r" produïda per la unitat "j". x_{i0} representa la quantitat d'input "i" que consumeix la unitat evaluada i y_{r0} la quantitat d'output que produeix aquesta unitat. Finalment, els coeficients u_r ($r= 1,2,\dots,s$) i v_i ($i=1,2,\dots,m$) representen els pesos o multiplicadors dels inputs i outputs respectivament.

Aquest problema no lineal preten obtenir el conjunt òptim de pesos (o multiplicadors) $\{u_r\}$ i $\{v_i\}$ que maximitzin l'eficiència relativa h_o de la unitat que és objecte d'avaluació. Evidentment, els pesos òptims (u_r^*, v_i^*) diferiran d'una unitat a una altra, atès que per a cadascuna es busquen els millors pesos que maximitzin la seva eficiència.

La linealització del problema de l'expressió (1) permet resoldre'l per programació lineal. L'expressió que adoptaria amb aquesta linealització seria la següent:

$$Maxh_0 = \sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0}$$

Subjecte a:

$$\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0} = 1$$

(2)

$$\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij} \leq 0 \quad j= 1,2,\dots,n$$

$$u_r \geq 0, \quad v_i \geq 0,$$

El problema dual d'aquest és conegut com a forma envolupadora i és, segurament, el més utilitzat en aplicacions DEA.

La forma envolupadora o dual del problema de l'expressió (2), es formula de la següent manera:

$$\text{Min } h_0$$

Subjecte a:

$$h_0 \cdot x_{i0} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot \lambda_j \geq 0 \quad i= 1,2,\dots,m \quad (3)$$

$$-y_{r0} + \sum_{j=1}^n y_{rj} \cdot \lambda_j \geq 0 \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1,2,\dots,n$$

D'aquesta manera, el nombre de restriccions ha passat a ser de "s+m" (nombre d'ouputs + nombre d'inputs) en lloc de les "n" (nombre d'unitats avaluades) que es tenen en el problema primal. Una de les avantatges de treballar amb el dual és precisament aquesta, que el nombre de restriccions passa a ser molt més petit (la suma de variables que intervenen en el problema és una quantitat molt inferior al nombre

d'unitats avaluades (Coelli, et al. 1998). Són diversos els autors que aconsellen incorporar una suma de variables no superior a $n/3$.

Si la solució òptima de la forma envolupadora és $h_0^* = 1$, aleshores la unitat que està essent avaluada és eficient segons la definició de Farrell (1957) en relació amb les altres unitats, atès que no és possible trobar cap altra unitat o combinació lineal d'elles que obtingui al menys l'ouput de la unitat avaluada utilitzant menys inputs. En cas contrari, és a dir, si $h_0^* < 1$, l'entitat és ineficient i la diferència $(1-h_0^*)$ indicarà la màxima reducció proporcional que pot assolir la unitat avaluada en tots els seus inputs mantenint el mateix nivell d'outputs, o bé, el màxim increment proporcional d'outputs que pot assolir amb els mateixos inputs.

Si una unitat resulta ineficient, vol dir que és possible obtenir a partir dels valors λ_j^* , una combinació d'unitats que funcioni millor que l'avaluada. Aquesta és una altra de les avantatges de la forma dual, el fet que proporcioni informació addicional sobre les universitats avaluades. Indica, per a cada unitat ineficient, quines són les unitats eficients de referència, el que en anglès es denominen les seves *peers*. Seran aquelles que en la solució del problema de l'expressió (3) obtinguin unes intensitats $\lambda_j^* > 0$ ($j=1,2,\dots$). A través d'una adequada combinació lineal d'aquestes unitats de referència o *peers*, pot obtenir-se una unitat real o fictícia eficient el comportament de la qual seria el que hauria d'adoptar la unitat ineficient. Aquesta unitat real o fictícia de referència consumirà, com a molt, la mateixa proporció d'inputs de la

unitat avaluada com a ineficient i produirà, com a mínim, la mateixa quantitat d'outputs. Aquesta és, sens dubte, una informació molt útil per als gestors interessats en millorar l'eficiència.

Les mesures d'eficiència obtingudes amb la tècnica DEA són de les anomenades "radials", és a dir, mesuren la màxima reducció equiproporcional de tots els inputs que seria compatible amb un mateix nivell de producció o, alternativament, el màxim augment equiproporcional en els outputs que podria obtenir-se usant la mateixa quantitat d'inputs. Les mesures radials contempen augments dels outputs o reduccions dels inputs, però tots ells en la mateixa proporció.

Aquests tipus de mesures presenten, doncs, un problema important, i és que no detecten totes les possibles situacions en les quals existeix ineficiència tècnica, atès que aquesta ineficiència pot ser deguda a un ús excessiu d'alguns inputs i no pas de tots ells. Com a alternativa, alguns autors han desenvolupat mesures no radials, com l'índex de Russell, que permeten identificar totes les possibles situacions d'ineficiència tècnica. Però aquestes mesures presenten un inconvenient, i és que solen ser sensibles als canvis en les unitats de mesura utilitzades. És per això que les mesures de caràcter radial s'han imposat en el terreny empíric, i són les utilitzades més habitualment en els estudis d'eficiència.

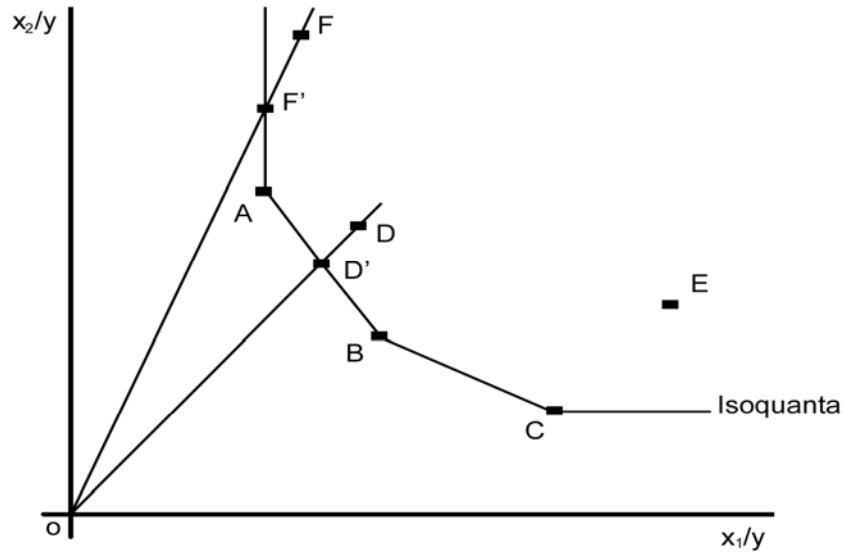
També cal tenir present que la tècnica DEA així desenvolupada permet caracteritzar l'eficiència en relació a dues orientacions bàsiques (o direccions de l'eficiència):

1. Els models output orientats, que busquen, donat el nivell d'inputs, el màxim increment proporcional dels outputs mantenint-se dins de la frontera de possibilitats de producció. En aquest sentit, una entitat no pot ser caracteritzada com a eficient si és possible incrementar qualsevol output sense incrementar cap input i sense reduir algun altre output.
2. Els models input orientats, que pretenen la màxima reducció proporcional d'inputs mentre es mantinguin en la frontera de possibilitats de producció. Una entitat no seria eficient si fos possible disminuir qualsevol input sense alterar els seus outputs.

El problema de l'expressió (3) és input orientat.

Alguns dels conceptes importants de DEA acabats de descriure d'acord amb el model desenvolupat per Charnes, Cooper i Rhodes, poden ser il·lustrats mitjançant una figura simple. Imaginem un cas amb cinc unitats: A, B, C, D, E i F que utilitzen dos inputs x_1 i x_2 per produir un únic output y . Els quocients entre els inputs i l'output caracteritzen per a cada unitat un punt en el pla $A(x_{1A}/y_A, x_{2A}/y_A)$, $B(x_{1B}/y_B, x_{2B}/y_B)$, $C(x_{1C}/y_C, x_{2C}/y_C)$, $D(x_{1D}/y_D, x_{2D}/y_D)$, $E(x_{1E}/y_E, x_{2E}/y_E)$ i $F(x_{1F}/y_F, x_{2F}/y_F)$ tal com pot veure's en la figura 1.

Figura 1: Forma envolupadora determinada amb la tècnica DEA



Les unitats A, B, i C són tècnicament eficients; produeixen cada unitat de producció amb la combinació més petita d'inputs. La línia isoquanta determinada per aquestes tres unitats configura una frontera convexa que delimita les observacions, és la forma envolupadora. Les altres tres unitats, D, E i F, fora de la frontera, són les unitats ineficients.

La unitat D, per exemple, podria produir els mateixos outputs amb la combinació d'inputs de D', la intersecció de la recta que passa per l'origen i el punt D amb l'isoquanta. L'eficiència de D és igual a la raó OD'/OD . D' és la unitat ideal de referència per a D, i pot obtenir-se a través d'una combinació lineal dels factors de les unitats A i B, les seves *peers* o unitats de referència. El pes que cada unitat A i B exerceix sobre D és proporcional a la distància que manté respecte de D'. De la mateixa manera, el conjunt de referència per a E està format per les

unitats B i C (la unitat C exerceix un pes superior, atès que està més pròxima a la projecció de E sobre la frontera d'eficiència)

Aquesta descripció és input orientada però podria fer-se una representació similar en el cas d'una orientació en els outputs.

Els *slacks*¹¹

La forma lineal que adopta la frontera amb la tècnica no paramètrica DEA causa problemes en la mesura d'eficiència d'algunes unitats. El problema rau en aquells trams de la línia frontera que són paral·lels als eixos de coordenades, situació que no es dona en el cas que la frontera hagi estat estimada per mètodes paramètrics.

En la figura 1, l'eficiència de la unitat F vindria donada pel quocient OF'/OF . Però la qüestió està en si F' pot considerar-se una unitat eficient, atès que aquesta unitat podria reduir una quantitat d'input x_2 (concretament una quantitat AF') i seguiria produint la mateixa quantitat d'output.

En aquests casos es diu que existeix un *slack* en l'input x_2 d'aquesta unitat, la qual no satisfaria, doncs, la condició d'eficiència de Koopmans (1951), segons la qual una unitat és eficient si i només si $h_0^* = 1$ i tots els *slacks* són zero, en cas contrari són qualificades d'ineficients. Els valors

¹¹ La traducció al català seria "folgances", seguint la denominació pròpia dels problemes de Programació Lineal que designa aquestes variables com a "variables de folgança". No obstant, es prefereix utilitzar la denominació anglesa per ser la més àmpliament usada en la literatura sobre el tema.

dels *slacks* són els de les variables de folgança que s'obtenen de forma residual en la resolució del problema de programació lineal en què es fonamenta la tècnica DEA.

Aquesta situació pot complicar-se en el cas de múltiples inputs i outputs amb l'existència per a una mateixa unitat d'*slacks* en els uns i en els altres. La determinació de la unitat eficient de referència sobre la línia frontera i el valor dels *slacks* (en l'exemple, el valor AF') per a una unitat que es comporti com la unitat F, és una tasca ben complicada.

Alguns autors, com Ali i Seidorf (1993), van suggerir la solució d'una segona etapa en el problema de programació lineal bàsic introduint les variables de folgança s_i^* (*slack input*) i s_r^* (*slack output*) en la funció objectiu de la següent manera:

$$\text{Min } h_0 - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i + \sum_{r=1}^s s'_r \right]$$

Subjecte a:

$$h_0 \cdot x_{i0} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot \lambda_j - s_i = 0, \quad i=1,2,\dots,m \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \cdot \lambda_j - s'_r = y_{r0}, \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\lambda_j, s_i, s'_r \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

El problema que sorgeix en la resolució és l'alta sensibilitat respecte de les unitats de mesura. Es per això que la majoria d'autors prefereixen

resoldre el problema de programació lineal en una única etapa i obtenir els *slacks* de forma residual.

Si en l'òptim resultés $s_r^* > 0$, significaria que seria possible incrementar l'output "r" de la unitat avaluada en la quantitat donada per aquesta folgança, amb la qual cosa aquesta unitat hauria de produir l'output "r" en una quantitat $(y_r + s_r^*)$ en lloc de l'observada. Igualment, si s'obtingués una folgança input tal que $s_i^* > 0$, això indicaria que la unitat hauria d'utilitzar només una quantitat $(x_i - s_i^*)$ d'input "i".

Així, si una unitat no eficient ha obtingut un índex h_0 , el valor en què hauria d'augmentar cada output o disminuir cada input en el cas que per algunes d'aquestes variables hi hagi *slack*, seria: $(1 - h_0) \cdot y_r + s_r^*$ en l'output "r" o, respectivament, $(1 - h_0) \cdot x_i + s_i^*$ en l'input "i". A aquestes quantitats se les sol anomenar "*slacks* totals" de la variable respectiva perquè recullen la part d'ineficiència radial i la no radial.

Els *slacks* "capturen" totes les possibles ineficiències, incloses les degudes als efectes de possibles variables ambientals o inputs no controlables. El tema que es tractarà més endavant serà, precisament, aquest: quina part dels *slacks* expliquen la influència dels inputs no controlables.

2.1.4.2.2. Model DEA-BCC

El model DEA-CCR descrit anteriorment suposa que la tecnologia satisfà, entre d'altres, la propietat de rendiments constants a escala, és a dir, que al variar en una proporció determinada la quantitat d'inputs, la quantitat d'output varia en la mateixa proporció. En aquest cas es diu que l'eficiència estudiada és una Eficiència Tècnica Global (ETG).

Banker, Charnes i Cooper (1984) van flexibilitzar aquesta condició permetent considerar rendiments variables a escala. Matemàticament, això s'aconsegueix imposant l'anomenada "restricció de convexitat":

$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ en el problema de l'expressió (3). Així, el model DEA-BCC

vindria expressat mitjançant la següent formulació:

$$\text{Min } h_0$$

Subjecte a:

$$h_0 \cdot x_{i0} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot \lambda_j \geq 0 \quad i=1,2,\dots,m \quad (5)$$

$$-y_{r0} + \sum_{j=1}^n y_{rj} \cdot \lambda_j \geq 0 \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1,2,\dots,n$$

A la mesura d'eficiència així obtinguda se l'anomena d'Eficiència Tècnica Pura (ETP), es tracta de mesures d'eficiència tècnica "netes de qualsevol efecte escala" (Tanassoulis, 2001).

El nombre d'unitats eficients que resulta aplicant el model DEA-BCC sol ser major que l'obtingut aplicant el model DEA-CCR.

2.2. Extensions de la tècnica DEA: noves aportacions i possibilitats

A partir del model desenvolupat per Charnes, Cooper i Rhodes l'any 1978, la metodologia DEA ha evolucionat enormement. A banda del model BCC descrit en l'apartat anterior que permet contemplar rendiments variables a escala, la majoria de les millores i variacions introduïdes han estat el resultat de les llacunes en què s'han trobat els investigadors a l'hora d'aplicar empríricament el model.

Les línies d'estudi sorgides més significatives han estat les següents:

- Possibilitat d'incorporar variables de tipus categòric i no només variables mesurades en una escala contínua. (Kamakura, 1988; Rousseau i Semple, 1993; Charnes et al., 1994; Forsund, 2001).
- Possibilitat d'establir restriccions en els pesos de la unitat avaluada a l'hora de mesurar la seva eficiència. És a dir, incorporar més flexibilitat en la versió inicial, en la qual només es contemplen els pesos que resulten més favorables a la unitat avaluada. (Dyson i Tanassoulis, 1988; Wong i Beasley, 1990; Thompson et al., 1990).
- Possibilitat de treballar en un panell de dades, tècnica que sol anomenar-se Anàlisi Finestra (Windows Analysis) que permet estudiar el canvi d'eficiència en el temps quan per a una unitat es disposa d'informació en diversos períodes. (Charnes et al., 1985).
- Possibilitat de discriminar si l'eficiència de les unitats que resulten eficients segons el model DEA és *robusta* o si es tracta d'unitats

outliers (aquelles que presenten un comportament diferenciat respecte de la resta), i possibilitat d'establir rànquings entre les unitats amb eficiència *robusta*. (Andersen i Petersen, 1993; Wilson, 1995; Bogetoft, 1995; Dula i Hickman, 1997; Mancebón, 1998; Seiford i Zhu, 1999; Bogetoft i Hougaard, 1999, 2002),

- Possibilitat de distingir entre variables discrecionals (inputs controlables pels gestors) i variables no discrecionals o ambientals (inputs no controlables pels gestors) i avaluar l'impacte d'aquestes últimes en els índex d'eficiència obtinguts. (Banker i Morey, 1986; Fried i Lowell 1996; Fried et al., 1999; Múñiz, 2000; Fried et al., 2002; Cordero, Pedraja y Salinas 2005, Simar i Wilson 2006).

Malgrat l'interès que pot representar, no és objectiu del present estudi avaluar l'eficiència de les universitats públiques introduint dades categòriques, ni fer cap estudi evolutiu en el temps, ni fixar limitacions objectives en els valors de les variables. Aquestes són tasques que poden abordar-se més endavant. En canvi, en una primera fase, la que conforma la present tesi, sí que s'abordarà l'ordenació de les unitats eficients i s'avaluarà la possible influència dels inputs no controlables en els resultats d'eficiència que s'obtidran aplicant la tècnica DEA. És per això que, tot seguit, es descriuen les tècniques que permetran aquestes anàlisis.

2.2.1. Tècnica per avaluar el grau d'eficiència de les unitats eficients

Les qüestions que més han estat objecte d'estudi en els treballs desenvolupats sobre el càlcul d'índex d'eficiència són les que afecten o fan referència a les unitats ineficients. La majoria de treballs, tal com ja s'ha remarcat, han centrat l'atenció únicament a aquestes unitats, i a obtenir per a elles la màxima informació possible per tal que els gestors adoptin les eines adequades i puguin emprendre les mesures correctores necessàries. Així, és possible determinar quines són les *peers* de cada unitat ineficient, quina és la combinació d'aquestes que configura la unitat ideal a imitar o quins són els objectius o *targets* a assolir de cara a la reducció de l'input o a l'augment de l'output. En canvi, no s'ha prestat una atenció tan intensa en tot allò que fa referència a les unitats que resulten eficients.

En la majoria de treballs basats en l'aplicació de la tècnica DEA, no es fa cap discriminació entre les unitats eficients, amb la qual cosa no solament es desestima una possible gradació en el nivell d'eficiència i, per tant, una possible ordenació de les unitats eficients, sinó que tampoc –i encara més important- no es poden detectar aquelles unitats el resultat de les quals és fruit d'una situació excepcional i, per tant, amb variables no homogènies amb les de la resta d'unitats avaluades. A aquestes unitats se les sol designar amb la denominació anglesa d'*outliers*. En el cas que ens ocupa seria, per posar un exemple, una universitat que disposés d'una quantitat de recursos addicional i excepcional en quantia per tirar endavant un pla pilot. El valor de la

variable “recursos disponibles” no seria homogeni amb els de la resta si es pren aquesta variable com a input a considerar en l'estudi i, en el cas que resultés eficient, seria, òbviament, una *outlier*.

Un primer sistema d'ordenació de les unitats eficients que no requereix cap tipus de tècnica addicional a la DEA, seria comptar el nombre de vegades en què una unitat eficient figura entre les *peers* de les ineficients, tal com proposen Torgersen et al. (1996). És obvi que quantes més vegades apareixi una unitat entre les *peers* de les ineficients voldrà dir que presenta un grau d'eficiència major que les altres (constitueix més sovint una referència de millora per a les ineficients). Amb aquesta classificació no es discriminen, però, les possibles unitats *outliers*.

Andersen i Petersen (1993) van donar una definició de supereficiència i van establir una tècnica per a avaluar-la i discriminar les unitats *outliers*. A partir de les aportacions d'aquests autors, Wilson (1995) va determinar uns criteris de fàcil aplicació per a l'ordenació. Posteriorment, Bogetoft (1995), Dula i Hickman (1997), Mancebón (1998), Seiford i Zhu (1999) i Bogetoft i Hougaard (1999, 2002), han intentat superar algunes de les limitacions de la proposta inicial.

La peculiaritat de la tècnica DEA, tant en el model CCR com en el BCC, és que inclou en el conjunt de restriccions la unitat de la qual es preten estimar l'eficiència. D'aquesta manera, cada unitat té la possibilitat de comparar-se amb ella mateixa, i si no existeixen unitats amb un índex major d'eficiència, el seu propi índex sempre serà igual a 1. És aquí,

precisament, on rau el problema de les *outliers*, un problema que s'agreuja quan major sigui el nombre de variables que es consideren, atès que en aquests casos es fa més complexa la comparació entre unitats i predomina el resultat de l'autocomparació.

Per resoldre aquest problema, Andersen i Petersen (1993) proposen una modificació de l'estructura del model matemàtic convencional associat a la tècnica DEA exclouent del conjunt de restriccions l'unitat objecte d'avaluació. És a dir, es tracta de calcular per a cada unitat eficient la solució òptima del següent problema de Programació Lineal:

$$\text{Max } h'_0 = \sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0}$$

Subjecte a:

$$\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij} \leq 0 \quad j=1,2,\dots,n \quad j \neq \text{índex unitat avaluada}$$

$$u_r \geq 0, \quad v_j \geq 0,$$

Essent "0" la unitat avaluada.

La conseqüència més immediata d'aquesta exclusió és que l'índex d'eficiència de cada unitat, h'_0 , ja no té perquè estar acotat per "1", podent prendre valors superiors (demostració immediata si s'observa l'estructura del problema fraccional de l'expressió (1)). A més a més, els

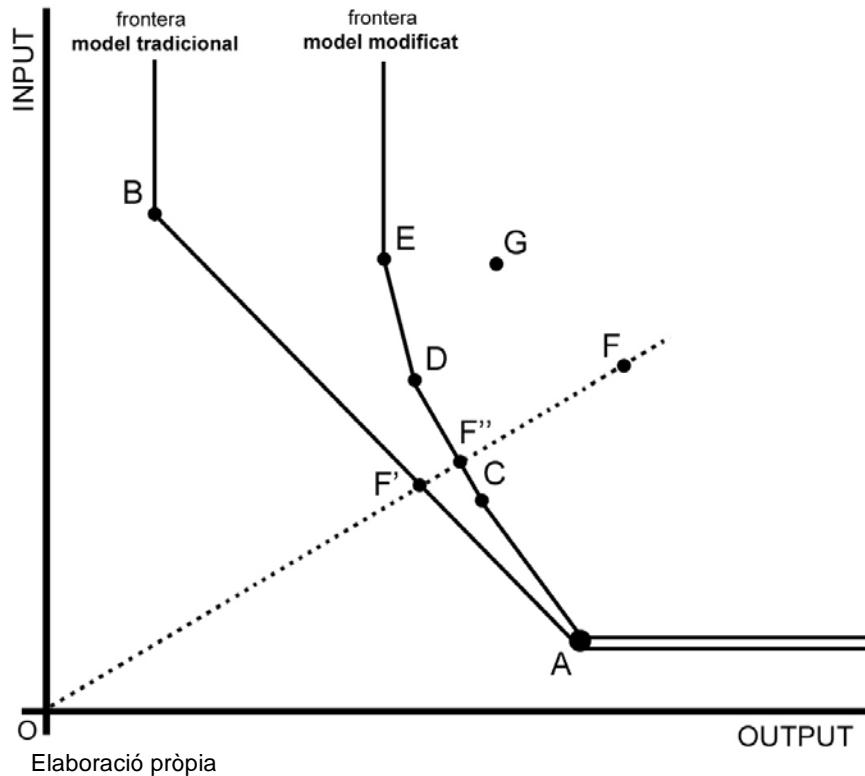
centres no eficients obtindran amb aquesta modificació el mateix índex d'ineficiència que en el model convencional, atès que en el seu procés d'avaluació la frontera de referència a la qual elles no pertanyen no es modifica.

Segons el valor del nou índex obtingut amb aquesta modificació en les restriccions, es pot establir un sistema de classificació de les unitats eficients d'acord amb les propostes de Wilson (1996):

- Si no existeix solució factible o si el valor obtingut és molt allunyat de "1" (diferència superior al 25%), vol dir que la unitat avaluada és atípica, és a dir, una *outlier*.
- Per ordenar les unitats que han obtingut índex pròxims a "1", el rànquing quedarà establert ordenant les unitats segons sigui el grau d'"empitjorament", expressat en percentatge, que pot suportar la unitat avaluada sense perdre l'eficiència: $|1 - h'_0| \cdot 100$.

Per entendre millor la tècnica pot ser d'ajuda un esquema gràfic. Suposem que es vol determinar l'eficiència de set unitats A, B, C, D, E, F i G i que la seva posició relativa en l'espai de producció és la que es mostra la figura 2.

Figura 2: Determinació de les unitats “outliers”



Amb la tècnica DEA convencional, la frontera d'eficiència vindrà determinada per les unitats A i B, a les quals se'ls assignarà un índex d'eficiència igual a “1”. Però la unitat B està situada en una zona molt allunyada de la resta, la qual cosa indica que les seves pràctiques difereixen substancialment de la de les altres, és a dir, és una *outlier*. L'aplicació del model desenvolupat per Andersen i Petersen (1993) assignarà a la unitat B un índex d'eficiència molt inferior a “1” o indicarà que no existeix solució factible és a dir, indicarà la seva situació singular en l'espai de producció. La nova frontera que s'obtindrà eliminant la unitat *outlier* B vindrà determinada per les unitats A, C, D i E, la qual

cosa comporta modificacions en el nivell d'eficiència i en la determinació de les unitats de referència per a les unitats que continuen essent ineficients. Així, si les unitats *peers* per a F eren A i B, i F' era la unitat ideal de referència, amb l'eliminació de la unitat *outlier* B les *peers* de F seran les unitats C i D, i la unitat ideal de referència serà F''. Així mateix, el nivell d'eficiència de F serà sensiblement superior. Igualment, per a la unitat G les *peers* passaran a ser les unitats D i E.

2.3. Introducció dels inputs no controlables en l'avaluació de l'eficiència

Una de les principals mancances de la tècnica DEA per a l'avaluació de l'eficiència d'un conjunt d'unitats, és que no es té en compte, d'entrada, els possibles efectes que poden tenir en els resultats factors o variables ambientals que no poden ser controlats pels gestors d'aquestes unitats. Són els anomenats "Inputs no controlables", als quals ja s'ha fet referència anteriorment, i que a partir d'ara se'ls designarà amb les seves inicials: INC. En alguns casos, aquests factors poden tenir una influència decisiva en els resultats, i la seva omisió en l'anàlisi pot portar a interpretacions errònies i, encara més greu, a impulsar els gestors a emprendre mesures en absolut justificades.

En el sector de l'educació, i més particularment en l'ensenyament primari i secundari, la influència de factors d'aquests tipus és abastament demostrada. Coleman et al. (1966) van ser els pioners en l'anàlisi de la influència dels INC en el sector educatiu -incorporat en el ja conegut popularment com "Informe Coleman"¹²- i les seves aportacions continuen essent la referència indispensable per a qualsevol estudi en aquest camp.

Un dels principals resultats d'aquesta anàlisi és la demostració empírica del pes determinant que tenen l'entorn familiar i social i les característiques individuals dels estudiants (aptitud, actitud, motivació,

¹² Coleman, J., E. Q. Campbell, C. F. Hobson, J. McParland i A.M. Mood (1966), *Equality of educational opportunity*, Washington, U.S. Office of Education.

personalitat) en els resultats d'eficiència dels centres escolars. Coleman et al. (1966) demostren que aquests dos factors –estatus socioeconòmic i capacitació individual dels estudiants- tenen molt sovint més influència en els resultats que la quantitat de recursos de què disposi el centre escolar per a assolir-los i sobre els quals poden decidir els gestors. És per això que obviant aquestes influències en l'anàlisi de resultats d'eficiència en centres educatius, és corre el risc d'obtenir resultats totalment esbiaixats o, fins i tot, erronis.

En l'àmbit de l'educació superior, i en particular en la universitat, la possible influència de les variables ambientals ha estat sempre omesa en els estudis d'eficiència, generalment per la dificultat de disposar de dades, cosa que no passa tant en l'educació primària o secundària.

En el nivell superior, i particularment en els centres públics, és molt possible que la influència de l'estatus socioeconòmic dels estudiants no sigui tant determinant en els resultats d'eficiència del centre, sobretot perquè la subvenció de l'Estat a les matrícules fa que aquestes no siguin socialment discriminatòries i, per tant, és d'esperar que les distribucions de l'alumnat entre les diferents universitats segons els nivells de renda familiar i formació dels pares no presentin diferències significatives.

En canvi, sí que poden haver-hi diferències en les distribucions de l'estudiantat entre les universitats segons el nivell de coneixements i altres característiques individuals dels estudiants en el moment d'entrar a cursar els seus estudis superiors. És força raonable pensar que una

universitat que tingui una majoria d'estudiants de nou accés amb una alta qualificació obtinguda en les PAU (Proves d'Accés a la Universitat) i també una majoria d'estudiants que cursen la carrera que han triat en primera opció, segurament obtindrà uns millors resultats i, previsiblement, un major índex d'eficiència, que aquelles on aquests valors siguin significativament inferiors (sobretot si es pren com a output la taxa de rendibilitat acadèmica o el nombre de graduats que acaben la carrera en el temps previst –taxa d'èxit-).

És amb aquestes consideracions pot resultar una aportació interessant analitzar quins són els factors o variables ambientals que poden influir en els resultats d'eficiència en el sector de l'educació superior universitària i avaluar-ne el seu possible impacte sobre els índex d'eficiència obtinguts aplicant la tècnica DEA.

2.3.1. Determinació de la influència dels INC

L'anàlisi de la influència dels INC sobre un conjunt d'unitats de les quals s'avalua l'eficiència, ha estat objecte d'estudi per part de molts investigadors i en els últims anys han sorgit múltiples tècniques per intentar mesurar aquesta possible influència, sense que hi hagi un acord unànim a l'hora de considerar quina tècnica és la millor degut a les dificultats de diferent ordre que presenten cadascuna i que s'intentaran posar de manifest en aquest apartat.

Les tècniques desenvolupades fins ara per avaluar la influència dels INC partint dels resultats obtinguts aplicant la tècnica DEA poden agrupar-se en dos grups:

- a) Models unietàpics
- b) Models multietàpics:
 - a.1.) Model de regressió o de segona etapa
 - a.2.) Models de valors ajustats:
 - a.2.1.) Model de tres etapes
 - a.2.2.) Model de quatre etapes

En el model unietàpic i en el model de valors ajustats de tres etapes s'usen tècniques no-paramètriques, mentre que en el de regressió i en el de valors ajustats de quatre etapes s'usen tècniques paramètriques. En el que segueix es descriu breument en què consisteixen aquestes tècniques i quins són els principals problemes que presenten.

Atès que en el capítol 3 s'aplicaran dues d'aquestes tècniques, una paramètrica, seguint el model de regressió o de segona etapa, i una no-paramètrica, d'acord amb el model de valors ajustats de tres etapes, es posarà èmfasi en la descripció d'aquestes dues.

2.3.1.1. Model d'una etapa

Desenvolupada inicialment per Banker i Morey (1986) i ampliada per Golany i Roll (1993) i Ruggiero (1998), ha estat la tècnica més utilitzada fins als darrers tres anys, quan s'ha vist superada per tècniques més

afinades que intenten superar les mancances de consistència que presenta aquest model unietàpic.

El model consisteix en la modificació de les restriccions del programa DEA estàndar distingint en el conjunt de restriccions els inputs controlables o discrecionals dels inputs no controlables o variables ambientals. Amb aquesta alteració, suposant una orientació a inputs, el que es preten no és la reducció equiproporcional de tot el vector d'inputs sinó, només, del subvector format pels inputs no controlables.

Matemàticament, el problema quedaria formulat de la següent manera ¹³:

$$\min h_0 - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m s_i + \sum_{r=1}^s s'_r \right]$$

Subjecte a:

$$h_0 \cdot x_{i0} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot \lambda_j - s_i = 0, \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \cdot \lambda_j - s'_r = y_{r0}, \quad r=1,2,\dots,s$$

$$\sum_{j=1}^n z_{kj} \cdot \lambda_j - s''_k = z_{k0}, \quad k=1,2,\dots,t$$

$$\lambda_j, s_i, s'_r, s''_k \geq 0 \quad \forall i, j, r, k$$

¹³ Habitualment s'adopta aquesta versió en la qual els slacks s'incorporen en la funció objectiu del problema de Programació Lineal.

Essent (z_1, z_2, \dots, z_t) el vector d'INC. z_{kj} representa la quantitat de l'input no controlable "k" que actua sobre la unitat "j".

El principal avantatge d'aquesta tècnica és la seva senzillesa, atès que el problema dels inputs no controlables queda resolt aplicant una sola vegada la tècnica DEA. Per contra, hi ha, certament, algunes mancances metodològiques. La primera és que només pot fer-se l'aplicació input orientada, mentre que en alguns casos, com és el que ens ocupa, és millor l'orientació a output, perquè tal com s'ha assenyalat en alguna altra ocasió, en el sector públic, i en particular en les universitats, els gestors tenen més marge de maniobra per augmentar la producció amb els recursos de què disposen no pas per reduir una part d'aquests recursos.

Un segon problema és que malgrat introduir aquesta nova restricció, la frontera eficient és la mateixa que s'obtindria amb la tècnica DEA bàsica, és a dir, es manté la distinció entre unitats eficients i no eficients, però mentre que les ineficients poden obtenir índex d'eficiència inferiors respecte de la DEA bàsica (mai superiors), no passa el mateix amb les eficients. En definitiva, s'ignora la influència dels INC en les unitats eficients, la qual cosa fa que es considerin eficients algunes unitats sobre les quals hi hauria raons prou objectives per desestimar aquesta qualificació.

També cal ressenyar que, en aquest model, el fet d'incorporar els INC des del començament aporta informacions esbiaixades als gestors, ja que malgrat que els INC no estiguin incorporats en la funció objectiu

sinó només en les restriccions, són tractats d'igual manera que els inputs o variables discrecionals, i els resultats d'eficiència vindran determinats tant per uns com pels altres, sense saber en quin grau i, per tant, sense aportar informació addicional.

2.3.1.2. Models multietàpics

2.3.1.2.1. Anàlisi de regressió o de segona etapa

Aquesta tècnica és la més estudiada atès l'interès que ha despertat, també, en el camp de l'econometria. Desenvolupada essencialment per Ray (1988), ha estat objecte d'estudi per part de la majoria d'autors interessats en les anàlisis d'eficiència i en la influència dels factors o variables ambientals en els resultats d'eficiència de les unitats avaluades. Els més destacats són Simar i Wilson (2005), Chilingirian i Sherman (2004) i Ray i Ruggiero (2004).

Pel que fa a les aplicacions, cal destacar els treballs de Byrnes et al. (1988), Ray (1988, 1991), Nyman i Bricker (1989), Aly et al. (1990), McCarty i Yaisawarng (1993), Rhodes i Southwick (1993), Banker i Johnston (1994), Chirkos i Sears (1994), Dusansky i Wilson (1994), Kooreman (1994), Lovell et al. (1994), Sexton et al. (1994), Chilingirian (1995), Arnold et al. (1995), González i Barber (1995), Luoma et al. (1996), Kirjavainen i Loikkanen (1998), McMillan i Datta (1998), Puig-Junoy (1998), Fried et al. (1999), Cheng et al. (2000), Resende (2000), Worthington i Dollery (2000), Rackza (2001), Ralston et al. (2001), Isik i

Hassan (2002), Otsuki et al. (2002), Stanton (2002), Chu et al. (2003), Wang et al. (2003), Barros (2004), i Turner et al. (2004).

La idea bàsica de la tècnica de regressió o de segona etapa és considerar que la funció de producció de les unitats avaluades depen de les variables discrecionals i de les no discrecionals, és a dir, dels inputs controlables i dels no controlables:

$$T(y_r) = F(x_j, z_k)$$

On, amb la notació que es vé utilitzant en aquest capítol, (y_1, y_2, \dots, y_s) representa el vector d'outupts, (x_1, x_2, \dots, x_m) el d'inputs i (z_1, z_2, \dots, z_t) el d'inputs no controlables.

La segona premisa a considerar és que aquesta funció adopta una expressió multiplicativa, és a dir:

$$T(y_r) = F(x_j, z_k) = g(x_j) \cdot h(z_k)$$

La funció $g(\cdot)$ pot determinar-se a partir dels models clàssics adoptats per a les funcions de producció (p.ex. Cobb-Douglas), i se la suposa lineal (o linealitzada mitjançant logaritmes) per tal que admeti retorns variables a escala. La funció $h(\cdot)$ prendrà valors entre "0" i "1" i és la que mesura l'eficiència de la unitat en qüestió, és a dir:

$$h_j = h(z_{kj}) \quad j= 1,2,\dots,n \quad k= 1,2,\dots,t$$

Essent h_j l'eficiència de la unitat "j". Es pot considerar que aquest valor és precisament el valor d'eficiència obtingut en l'anàlisi DEA.

La funció $h(z_k)$ defineix el nivell màxim d'eficiència assolible donada una determinada configuració d'INC.

Però si hi ha ineficiència deguda a una gestió deficient, el nivell d'eficiència que assoleixi l'entitat avaluada serà fins i tot més baix del que s'obtidria contemplant només els INC. Per contemplar aquesta possibilitat, cal introduir un factor de correcció que mesuri, precisament, la ineficiència que és causa d'una utilització deficient dels inputs, és a dir, d'una mala gestió.

Així, convé definir la funció $h(\cdot)$ de la següent manera:

$$h_j = h(\beta_k, z_{kj}) + \varepsilon_j \quad \varepsilon_j \leq 0$$

on β_k són els paràmetres d'una suposada dependència lineal i ε_j representa la ineficiència pura atribuïble a una mala gestió i, per tant, evitable. Sense aquesta ineficiència, h_j assoleix el valor més alt donat per $h(z_{kj})$. Òbviament, $h_j \leq h(z_{kj})$. Si $h_j = h(z_{kj})$ s'haurà de concloure que no hi ha ineficiència directiva, és a dir, que és tota atribuïble als INC, i si no arriba al 100%, és a dir, si $h_j < 1$, la ineficiència és deguda a factors externs fora del control de la unitat avaluada.

És per determinar la funció $h(z_k)$ descrita d'aquesta manera que es fa servir una regressió lineal per qualsevol dels mètodes emprats habitualment¹⁴, essent els índex d'eficiència h_j les variables dependents i els INC les variables explicatives.

Un cop obtinguts els valors dels paràmetres, és a dir, els valors β_k , s'obté l'expressió estimada de la funció h_j . Si es representa per \bar{h}_j el valor estimat per a la unitat "j", la diferència entre aquest valor i el valor d'eficiència obtingut aplicant la tècnica DEA hauria d'informar sobre la quantitat d'ineficiència d'aquesta unitat atribuïble a una mala gestió, tal com s'ha especificat més amunt. Però aplicant una regressió estandar - ja sigui amb Mínims Quadrats Ordinaris (OLS) o un Tobit- no sempre es compleix el sentit de la desigualtat que caldria que es donés: $h_j \leq h(z_{kj})$. Això és degut a què els residus que s'obtenen no sempre són negatius.

Per resoldre aquest problema, Greene (1980) suggereix corregir les constants de la regressió de manera que tots els residus siguin negatius i els paràmetres de la regressió continuïn essent consistents. Aquesta correcció es fa sumant a la constant obtinguda per a cada unitat el residu positiu més gran, és a dir, afegint a tots els valors \bar{h}_j el valor del major residu obtingut en la regressió. S'obté així un nou valor ajustat

¹⁴ Ray (1988 i 1991) fa servir el mètode de Mínims Quadrats Ordinaris (OLS). Altres autors fan servir un *Tobit* (Mc Carty i Yaisawarng -1993- o Kirjavainen i Loikkanen -1998-).

que es designa per \bar{h}_j que serà, òbviament, més gran que \bar{h}_j excepte per aquella o aquelles unitats on es donava el residu més gran, en les quals els dos índex coincidirán. Gabrielson (1975) i Greene (1980a) van demostrar que els estimadors així obtinguts són igualment consistents.

Finalment, es pot assignar l'eficiència no atribuïble als INC al valor $(\bar{h}_j - h_j)$. Si el valor de \bar{h}_j és més gran d'1", aleshores, es pren la diferència $(1 - h_j)$. El més probable és que \bar{h}_j excedeixi d'1" en les unitats més eficients, amb la qual cosa aquest procediment subestimarà probablement el seu nivell d'ineficiència.

Una de les crítiques més serioses que es fan sobre l'utilització d'aquesta tècnica és que per fer l'anàlisi de regressió es consideren els valors d'eficiència obtinguts en el DEA inicial, és a dir, uns valors que ja s'han calculat sense tenir en compte els INC. En definitiva, es fan servir els valors d'uns índex per tractar de determinar la influència d'unes variables sobre aquests mateixos índex prèviament calculats i, per tant, amb uns valors que ja són afectats per aquestes variables, la qual cosa resulta, d'entrada, poc consistent.

Un segon problema és la impossibilitat de corregir a la baixa els índex d'eficiència de les unitats qualificades com a eficients en l'avaluació inicial. Amb la correcció de residus suggerida per Greene, els índex estimats per a aquestes unitats seran sempre superiors a 1. D'altra banda, es tracta d'un resultat esperable si es té en compte que el que

es preten és determinar la part d'ineficiència atribuïble a la mala gestió, una pràctica que, suposadament, no es dona en les unitats eficients.

Encara hi ha, però, un problema més important que els descrits anteriorment, i és que els índex d'eficiència obtinguts amb la tècnica DEA no són independents entre ells, atès que s'han construït comparant les unitats entre elles mateixes. Això vulnera un dels principis bàsics de l'econometria, que diu que per a proposar una regressió per qualsevol dels mètodes habitualment utilitzats –OLS, Tobit- és condició imprescindible assegurar la independència dels valors de la variable dependent.

Per resoldre aquest important problema, Simar i Wilson (2005), proposen l'aplicació de tècniques de bootstrap, mitjançant les quals es calculen els valors dels paràmetres β_k de la regressió mitjançant aproximacions obtingudes per càlculs reiterats prenent mostres de diversos tamanys sobre el total d'unitats observades.

2.3.1.2.2. Models de valors ajustats: tres o quatre etapes

Model de tres etapes:

Com a alternativa al model d'una etapa, Fried i Lowell (1996) i Muñiz (2002) van proposar l'ús d'un model en tres etapes DEA per a la introducció dels INC en l'avaluació de l'eficiència.

La idea d'aquests autors és construir un nou índex d'eficiència \bar{h}_j lliure de l'efecte dels INC, eliminant aquest efecte en cadascuna de les variables input i output de les unitats ineficients avaluades. És a dir, consideren que aquest nou índex expressa el nivell real d'eficiència de la unitat "j" si no hi hagués influència de factors externs, o bé, dit d'una altra manera, proposen que la ineficiència deguda a una mala gestió vé donada per la diferència $(1-\bar{h}_j)$.

No obstant això, en la present tesi es proposa una altra interpretació per a l'índex \bar{h}_j que s'obté aplicant aquesta tècnica. La proposta és que el significat d'aquest índex és el mateix que dona Ray (1991) per a l'índex que aquest autor obté aplicant el mètode de regressió o de segona etapa, és dir, \bar{h}_j defineix el nivell màxim d'eficiència assolible per la unitat "j" donada una determinada configuració d'INC i, per tant, la part d'ineficiència atribuïble a la mala gestió vindrà donada per la diferència (\bar{h}_j-h_j) , essent h_j l'índex d'eficiència de la unitat "j" obtingut aplicant la tècnica DEA inicial.

Això és així perquè l'índex \bar{h}_j s'obté a partir de la resolució de tres problemes d'optimització matemàtica els quals proporcionen, tal com persegueix el plantejament, els valors òptims a assolir suposant que la influència dels INC és la màxima possible. D'altra banda, tal com es veurà a l'hora d'aplicar aquesta tècnica, si es dona al nou índex la interpretació aquí proposada, els resultats són comparables als que s'obtenen aplicant la tècnica de regressió, i totalment divergents si es

dóna la interpretació que suggereixen els autors de la tècnica de valors ajustats de tres etapes.

Així, doncs, igualment com en el model anterior però ara considerant només les unitats que no han resultat eficients aplicant la tècnica DEA, se suposa que l'índex d'eficiència depèn de la influència dels INC i de la mala gestió duta a terme per la unitat avaluada i , igualment com abans, pot escriure's:

$$h_j = h(z_{kj}) + \varepsilon_j \quad \varepsilon_j \leq 0$$

On $\bar{h}_j = h(z_{jk})$ defineix el nivell màxim d'eficiència assolible per la unitat "j" donada una determinada configuració d'INC i ε_j representa la ineficiència pura atribuïble a una mala gestió.

En aquest model es tracta de trobar els valors $\bar{h}_j = h(z_{jk})$, $j=1,2,\dots,n$ no pas plantejant una regressió per mètodes paramètrics sinó aplicant la tècnica no-paramètrica DEA.

La idea bàsica del problema matemàtic a plantejar és que l'existència d'*slacks* en les unitats ineficients implica una influència d'INC o bé, dit en el llenguatge que ens és propi al llarg d'aquesta tesi, si es tractés d'un procés productiu, les variables ambientals serien el resultat o output de l'existència d'*slacks*, els quals es poden considerar, doncs, com a inputs d'aquest procés.

Les etapes en què s'executa aquest model de valors ajustats per trobar els valors de $h(z_{jk})$ són les següents:

Primera etapa:

Un cop aplicada la tècnica DEA i obtinguts uns índex d'eficiència h_j per a cada unitat avaluada, s'aplica novament la tècnica DEA –orientada a l'input- introduint com a inputs els *slacks* totals, i com a outputs els inputs no controlables, és a dir, es tracta de determinar en quina mesura poden minimitzar-se els *slacks* prenent com a fixos els valors dels inputs no controlables. S'obtindrà, per a cada unitat "0" un índex que notarem per d_0 .

En aquesta etapa s'obtindrà una frontera que estarà formada per les unitats que són eficients en termes relatius. Per a aquestes, tot l'*slack* que se'ls detecta està originat exclusivament per l'efecte dels INC. Per a les unitats que no estan a la frontera, l'efecte dels INC vindrà donat per la seva projecció a aquesta.

Segona etapa:

Es descompta l'efecte dels INC sobre cada unitat avaluada. Si la unitat està a la frontera en l'anàlisi DEA anterior, caldrà restar a cada variable input i sumar a cada variable output el valor de l'*slack* total corresponent. Per a la resta d'unitats, caldrà corregir cadascuna de les seves variables input o output el valor de l'*slack* mínim obtingut en l'anàlisi DEA anterior.

Si per a una unitat, el valor que s'obté en la primera etapa és d_0 , aleshores, es pot afirmar que $d_0 \cdot [(1 - h_0) \cdot x_i + s_i^*]$ és la part de l'slack de l'input "i" que pot explicar-se per la influència dels inputs no controlables i $(1 - d_0) \cdot [(1 - h_0) \cdot x_i + s_i^*]$ seria la que realment és deguda a la ineficiència dels gestors (igualment amb els outputs).

Tercera etapa:

Un cop corregides les variables de cada unitat dels possibles efectes dels INC, es fa la tercera i última etapa que consisteix en un nou DEA amb els valors dels inputs i outputs corregits per a cada unitat. Els nous índex d'eficiència així obtinguts, que designem per \bar{h}_j , definiran el nivell màxim d'eficiència assolible per la unitat "j" donada la seva configuració d'INC. La diferència $(\bar{h}_j - h_j)$ indicarà, segons la proposta que es manté en la present tesi, l'eficiència no atribuïble als INC, és a dir, la deguda a una mala gestió.

Una avantatge de l'aplicació d'aquesta tècnica és que en tot el procés s'utilitzen tècniques no paramètriques, amb la qual cosa no existeixen els problemes de biaixos que es produeixen en el cas de l'anàlisi de regressió degut a l'existència de perturbacions estadístiques. Per contra, el seu principal desavantatge és, igualment com el mètode unietàpic, la impossibilitat de corregir les unitats qualificades com a eficients en l'avaluació inicial.

El mètode de valors ajustats de tres etapes va ser revisat per Fried et al. (2002) per tal de corregir algunes deficiències. La principal aportació

és considerar que els *slacks* són la suma de tres components i no pas de les dues que s'han mencionat. A les components “influència de factors ambientals” i “deficiència de gestió”, cal sumar-hi una tercera formada pels possibles residus o errors estadístics de les dades. Per tal de determinar el valor d'aquesta tercera component al mateix temps que la influència dels INC i corregir els índex d'eficiència obtinguts inicialment, Fried et al. (2002) suggereixen substituir la tècnica DEA de la segona etapa per la de determinar una frontera estocàstica, és a dir, per un mètode paramètric que permeti discriminar els residus estadístics. La nova tècnica utilitza, doncs, un model mixt no paramètric (DEA en primera i tercera etapes) i paramètric (Fronteres Estocàstiques en segona etapa).

Model de quatre etapes

Desenvolupat per Fried et al. (1999), aquest model tracta, també, de determinar els efectes que incorporen els *slacks*. En aquest cas la tècnica consisteix en resoldre un sistema d'equacions format per n regressions, una per a cada unitat, en les quals les variables dependents són els *slacks* totals de cada output obtinguts en el DEA inicial, i les variables explicatives els INC.

Amb aquestes regressions es corregeixen els valors dels outputs i es repeteix la tècnica DEA amb aquests valors corregits. Els índex d'eficiència que finalment s'obtinguin estaran “nets” dels possibles efectes dels INC.

Amb aquesta tècnica només es pot corregir el valor dels outputs, la qual cosa la fa especialment adequada per aplicar-les en el sector educatiu. El seu principal avantatge és que permet corregir els índex de les unitats considerades eficients en la primera etapa. Però, igualment com en l'anàlisi de regressió o de segona etapa, presenta també algunes limitacions, sobretot per dos motius. D'una banda, perquè cal assegurar prèviament que hi hagi una relació significativa entre els *slacks* i els INC i això implica que la tècnica només pot ser usada en estudis on s'asseguri aquesta relació i, d'una altra i més important, que es produeixen problemes de possibles biaixos degut a l'existència de residus.

Un altre problema torna a ser que al llarg del procés es fa servir informació que ja pot estar "contaminada" pels INC la influència dels quals es preten mesurar i, per últim, assenyalar la llargada i dificultat dels càlculs que no es compensa amb els resultats que s'acaben obtenint.

En definitiva, tots els mètodes plantejats fins a l'actualitat per avaluar els possibles efectes dels INC presenten serioses llacunes, tant en la seva formulació com en la seva aplicació empírica. És per això que cap d'ells gaudeix d'una majoritària acceptació per sobre dels altres per part de la comunitat científica.

Un resum de les principals dificultats que es presenten a l'hora d'abordar l'estudi de la influència dels INC en els resultats d'eficiència pot ser el següent:

- Problemes de consistència:

En el cas dels models no-paramètrics, la utilització en el procediment dels valors dels índex d'eficiència obtinguts en l'anàlisi DEA inicial, uns índex calculats sense tenir en compte la possible influència que els INC ja han exercit sobre ells.

En el cas dels models paramètrics, la utilització com a variables dependents d'uns valors (índex d'eficiència) que no són independents entre ells, ja que s'han aconseguit comparant les unitats avaluades entre elles.

- Problema de les unitats eficients:

Sigui quina sigui la tècnica emprada, no és possible corregir a la baixa els índex d'eficiència de les unitats que han resultat eficients en la primera anàlisi DEA.

2.4. Les dades: variables i indicadors per a l'avaluació de l'eficiència de les universitats públiques espanyoles

2.4.1. Dificultats en la selecció de variables per a l'avaluació de l'eficiència en el sector públic.

El desconeixement i la incertesa que caracteritza la tecnologia de producció en el sector públic, dificulta enormement tant la selecció de variables que interveuen en el procés productiu com la seva quantificació i, per tant, l'avaluació de l'eficiència en aquest sector presenta unes dificultats particulars, dificultats que encara són més manifestes a l'hora de mesurar els resultats d'aquest procés productiu, és a dir, els outputs.

L'absència de mercat i, per tant, la impossibilitat de mesurar l'output, obliga a considerar una multiplicitat d'outputs intermedis, generalment els més fàcils d'obtenir en detriment d'altres de difícil quantificació, com són aquells relacionats amb la qualitat del servei. I, un cop identificades les dimensions de l'output, també resulta difícil assignar a cadascun un pes segons sigui la seva contribució a l'objectiu final que, en el sector públic, hauria de ser necessàriament el benestar dels ciutadans. Es tracta d'una tasca ben complicada davant l'absència de preus.

Dixit (2002), presenta el sector públic com una organització que es diferencia essencialment del sector privat tant per la multiplicitat de tasques que executa com per la disparitat d'agents socials als quals cal atendre: polítics, usuaris, públic en general... Per tant, si la disparitat de

tasques dificulta la quantificació de les actuacions públiques, la diversitat dels agents als quals s'adrecen aquestes actuacions aporta encara una major complexitat, atesos els diferents criteris que uns i altres empraran a l'hora de ponderar aquestes actuacions.

Un altre inconvenient, que ja s'ha vingut assenyalant en aquest treball, és l'existència de factors ambientals que sense intervenir directament en el procés productiu, poden explicar en major o menor mesura comportaments més o menys eficients. Per últim, també poden donar-se situacions en què els outputs poden ser resultat d'una actuació combinada de diversos serveis o, fins i tot, ser el resultat d'actuacions ja passades els efectes de les quals es produeixen a mig termini.

Évidentment, les dificultats expressades fins ara no es manifesten d'igual manera en tots els serveis públics. En serveis com el de recollida d'escombraries, el sanitari o el sector educatiu, les dificultats per seleccionar i mesurar els inputs i outputs són, òbviament, d'ordre ben diferent, encara que en tots ells les dificultats esmentades hi poden incidir en major o menor grau.

2.4.2. Selecció de variables per a l'avaluació de l'eficiència en l'educació superior universitària

La majoria d'estudis d'eficiència realitzats en el sector educatiu se centren en els nivells de primària i secundària. Sens dubte, el ja esmentat "informe Coleman" realitzat l'any 1966 als EEUU, ha servit de

referència per a la realització d'aquests tipus d'estudis en molts països al llarg dels últims anys.

En aquests nivells d'estudis i en països més o menys homogenis des del punt de vista econòmic (p.ex. els de l'OCDE), no hi massa diferències a l'hora de considerar quins són els inputs i outputs que cal escollir per a l'avaluació de l'eficiència. El "procés productiu" preten els mateixos objectius i utilitza recursos similars per a assolir-los –tant en el sector públic com en el privat-, la qual cosa permet poder referenciar qualsevol nou estudi als ja realitzats en altres llocs. Una altra avantatge que existeix en aquests nivells educatius és la quantitat d'informació i de dades de què es disposa per a dur a terme les anàlisis d'eficiència. Tant l'OCDE, com la Unió Europea, com les administracions estatals, regionals o locals es preocupen des de fa molt temps de la recollida sistemàtica i homogènia de dades que permeti, a més, comparacions fidedignes i proporcionin als governants les dades necessàries per a emprendre polítiques d'acord amb objectius globals entre països homogenis.

En el sector de l'educació superior –universitària o no- hi ha majors dificultats per a l'obtenció de dades. No totes les universitats recullen les mateixes ni tots els països imposen models uniformats per a obtenir-les, depenent dels diferents interessos que les polítiques del moment imposin en aquest sector o del tipus d'informació que es proposi obtenir per a dictar noves polítiques. Les universitats recullen moltes dades, però solen ser només les que necessiten els seus gestors per a tasques d'anàlisi i planificació estratègica i no pas per a fer-les públiques i

permetre el control i/o avaluació institucional. També és de ressenyar que, en aquest nivell, és essencial la distinció entre entitats de règim públic o privat – ni la font ni el model de gestió poden tenir massa res a veure segons sigui el règim jurídic de l'entitat que es pretén avaluar-.

Últimament, però, l'aparició en els mercats mundials de l'educació superior de rànquings internacionals que discriminen les universitats segons un nivell contrastat de qualitat i, a l'Estat espanyol, l'aparició d'agències avaluadores (públiques i privades) que sotmeten les universitats (de forma obligatòria o voluntària) a controls de resultats, o les figures contractuals que moltes administracions públiques concerten amb les universitats per a programes de millora de la qualitat a canvi d'incentius econòmics –els anomenats Contractes-Programa- obliguen els directius i gestors de les institucions universitàries a lliurar informació completa i periòdica de les seves actuacions i, per tant, a recollir-la d'una manera sistematitzada. Per la seva banda, les administracions han hagut de dissenyar i elaborar unes pautes uniformitzadores per tal que aquesta informació sigui homogènia i permeti una avaluació objectiva. És per això que, en dates ben recents, a l'Estat espanyol han sorgit diferents catàlegs d'indicadors que serveixen de referència a les universitats, molts d'ells encara ara en fase d'esborrany.

Malgrat tot, aquesta nova tasca que per a les universitats significa la recollida i lliurament d'informació no és encara considerada prioritària, a no ser que es vegin obligades a dur-la a terme per compromisos contractuals. És segurament per això que hi ha moltes diferències entre universitats a l'hora d'abordar aquesta tasca, depenent moltes vegades

de la Comunitat Autònoma on estiguin ubicades i de les exigències que les respectives administracions imposin a les universitats del seu territori. Tal com es mencionava en la introducció, la rendició de comptes a la societat per part de les universitats és un dels temes que continuen pendents de resoldre i sobre el qual no hi ha unanimitat en com abordar-lo. És obvi, però, que per avançar en aquesta línia són prioritàries la determinació d'uns criteris homogenis i transparents per part de les administracions, i l'assumpció per part de les universitats de la necessitat d'incorporar en la seva organització interna a equips específics que es dediquin exclusivament a la recollida sistemàtica de dades, normalment integrats en les unitats d'avaluació de la qualitat. Però fins que aquest marc no arribi, per a la recollida de dades cal limitar-se a les que de manera dispersa i parcial existeixen actualment.

Així, doncs, per a l'avaluació de l'eficiència de les universitats públiques espanyoles hi ha una primera dificultat essencial: la manca d'una única font de dades completa, rigorosa i homogènia.

Això no obstant, sí que es pot afirmar que hi ha unanimitat i coincidència a l'hora de considerar quines són les “missions” de la institució universitària i, per tant, quins tipus d'indicadors caldria determinar per valorar si aquestes missions s'estan complint de manera eficient: la *Formació*, la *Recerca* i el *Servei a la Comunitat*.

La unanimitat ja deixa d'existir sobretot a l'hora de considerar què inclou o ha d'incloure aquesta “tercera missió” de servei a la comunitat que les universitats han d'assumir. Es tracta d'un concepte que s'ha incorporat

a la dinàmica universitària des de fa relativament pocs anys i que continua essent infravalorat a la universitat espanyola, on la formació continuada, la innovació o la transferència de coneixement i tecnologia continuen essent tasques escassament incorporades en les dinàmiques acadèmiques ordinàries¹⁵.

Les activitats que s'engloben en aquesta "tercera missió" de la institució universitària són difícils de definir, de quantificar i, per tant, d'avaluar malgrat la importància creixent que aquestes activitats van adquirint en les estructures organitzatives i en les polítiques estratègiques de les universitats, perquè allò que la societat espera de les universitats no és únicament el resultat de la seva tasca docent en ensenyaments dels dits oficials o de la tasca que realitzi en recerca bàsica. La societat reclama a les universitats, i cada vegada amb més insistència, tal com es deia en la introducció d'aquesta tesi, que esdevingui un motor de la societat del coneixement i la innovació, i això vol dir no únicament proveir el mercat de titulats o arribar a un gran nombre de publicacions especialitzades sinó, també, que la universitat transfereixi més i millor els seus coneixements, que s'ocupi de la formació al llarg de la vida, que sigui una font de debat i discussió, que s'impliqui en els problemes de l'entorn i que contribueixi a l'equilibri territorial.

¹⁵ Tal com s'ha remarcat en la Introducció, no és fins la Llei Orgànica 2/2007 de Modificació de la LOU que s'incorpora per primera vegada la Transferència de Coneixement en la denominació del títol dedicat a la Recerca i que s'estableix que el personal acadèmic podrà obtenir incentius per a la dedicació a aquesta tasca que continua essent, però, voluntària.

Aquestes són les finalitats que també haurien de ser incloses en les polítiques universitàries, i les actuacions que se'n derivessin haurien de ser també prioritàries en el quefer ordinari de les universitats i els seus resultats avaluats. És per això que seria molt convenient determinar uns indicadors que les quantifiquessin i en mesuressin la seva repercussió social. Ens referim a les activitats de formació continuada, a les científico-acadèmiques i/o culturals (conferències, jornades, congressos, simposiums, exposicions,...), a les d'assessorament a altres entitats (administracions públiques, ONG's,...), a les de cooperació i voluntariat, a més de les pròpies que sota la denominació genèrica de *transferència de coneixement* ja solen ser quantificades i mesurades com a resultats de la recerca aplicada.

Són activitats que cada vegada tenen més ressò, cada vegada són més reclamades per la societat i cada vegada són més incorporades pels gestors universitaris en les estructures organitzatives i de funcionament. Tampoc no es pot obviar que, d'altra banda, la implicació de les universitats en la societat i en el territori –tant mitjançant la transmissió de coneixements com en tasques de responsabilitat social- també les beneficia de cara a la captació d'estudiants. És per això que deixar de banda aquestes activitats, també pot produir uns resultats esbiaixats a l'hora d'avaluar l'eficiència de les institucions universitàries.

No obstant, i atesa la dificultat per trobar dades que quantifiquin aquestes activitats, en el present treball només es posarà èmfasi en les variables relacionades amb els inputs i outputs de docència i recerca tal

com, d'altra banda, també fan la majoria d'autors que han abordat en els seus estudis les anàlisis d'eficiència en l'educació superior.

Per començar aquesta tasca, s'ha fet una revisió dels catàlegs d'indicadors existents per assegurar que la tria de les variables input i output siguin, com a mínim, de les considerades en el sistema universitari públic espanyol. Ha estat útil servir-se en una primera fase del recull d'indicadors degudament classificats que es proposa en el *Libro Blanco de los costes en las universidades* (Reques et al. 2007) tot i les insuficiències que conté sobretot a l'hora de definir possibles indicadors per als outputs de serveis a la comunitat. Partint, però d'aquesta classificació i de les propostes dels autors d'aquest document –basades en el *Catálogo de Indicadores Universitarios del MEC* (2006)- s'esmenten a continuació els que poden ser principals indicadors a tenir en compte de cara a seleccionar les variables input i output que es necessiten per al present treball.

a) Indicadors d'inputs.

Són indicadors de mitjans, unitats de mesura que permeten conèixer la naturalesa i quantia dels factors que directament o indirectament utilitzen les universitats per a dur a terme la seva activitat. En funció de la seva naturalesa poden classificar-se tal com s'exposa en la taula 1.

Taula 1: Possibles indicadors d'inputs de l'activitat universitària

INPUTS DE L'ACTIVITAT UNIVERSITÀRIA
Recursos humans
<ul style="list-style-type: none"> - Percentatge de Personal Docent i Investigador (PDI) a temps complet - Percentatge de PDI doctors - Percentatge de PDI funcionaris - Proporció PAS/PDI - Proporció PAS/PDI a temps complet
Recursos materials
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilitat de llocs en aules - Disponibilitat de llocs en laboratoris - Disponibilitat de llocs en biblioteques - Disponibilitat de llocs en aules d'informàtica
Recursos financers
<ul style="list-style-type: none"> - Transferències corrents de les Administracions Públiques sobre el total d'ingressos corrents - Preus públics d'ensenyaments de grau sobre el total d'ingressos corrents - Ingressos generats per prestació de serveis sobre el total d'ingressos corrents - Ingressos generats per l'activitat investigadora sobre el total d'ingressos no financers - Despesa de personal sobre el total de despesa corrent - Despesa de manteniment i conservació sobre el total de despesa corrent - Despesa corrent per estudiant matriculat - Despesa corrent per estudiant matriculat corregit per l'experimentalitat

Font: *Libro Blanco de los costes en las universidades* (Reques et al. 2007)

b) Indicadors d'outputs.

Són indicadors que han de permetre mesurar el nivell dels serveis prestats per l'entitat que es preten avaluar. Tal com s'ha indicat en l'apartat anterior, resulta complicat trobar indicadors adequats per a la mesura de resultats en les activitats del sector públic, i és per això que resulten més difícils de concretar i mesurar que no pas els inputs. Els outputs solen definir-se a través d'una sèrie multidimensional d'indicadors que permeten avaluar no només els resultats sinó, també, el grau de realització dels processos intermedis i, si és possible, l'impacte social dels resultats assolits per l'entitat avaluada.

Seguint la classificació que es proposa en l'esmentada publicació, en la taula 2 es mostren els possibles indicadors d'outputs.

D'entre aquests possibles indicadors –inputs i outputs- se seleccionaran aquells que en menor nombre resultin els més significatius de cara a realitzar l'anàlisi d'eficiència que es preten.

Taula 2: Possibles indicadors d'outputs de l'activitat universitària

OUTPUTS DE L'ACTIVITAT UNIVERSITÀRIA
Mesures de resultat
<ul style="list-style-type: none"> - Taxa d'abandonament (interrupció dels estudis) - Taxa de rendiment acadèmic - Taxa d'èxit. Taxa de graduació - Durada mitjana dels estudis - Satisfacció amb els estudis - Satisfacció amb la feina (personal en plantilla) - Percentatge de participació del PDI en projectes d'investigació - Proporció de PDI amb sexenis - Producció de doctors
Mesures de procés
<ul style="list-style-type: none"> - Dedicació lectiva dels estudiants (en crèdits) - Estudiants que realitzen pràctiques al llarg dels seus estudis (curriculars o voluntàries) - Oferta d'optativitat de cada titulació - Proporció de grups grans en hores docents de teoria - Proporció de grups petits en hores docents de teoria - Proporció d'estudiants per professor
Indicadors socials
<ul style="list-style-type: none"> - Percentatge de graduats que aconseguen feina un any després d'acabar els estudis - Convenis de transferència de coneixement signats amb institucions i empreses - Nombre de patents triàdiques sol·licitades i concedides - Publicacions del PDI (indexades i científicament contrastades) - Publicacions del PDI (divulgatives i/ o d'interès social) - Empreses creades amb la participació de la universitat i amb concurrència amb el sector empresarial - Nombre de persones matriculades en programes de formació continuada - Despesa corrent per estudiant matriculat corregit per l'experimentalitat

Font: *Libro Blanco de los costes en las universidades* (Reques et al. 2007)

2.4.3. Obtenció de dades: fonts i referents

Malgrat els extensos treballs que s'estan realitzant per definir i concretar els indicadors de mesura de l'activitat universitària, s'avança poc a l'hora de recollir les dades de manera sistematitzada i centralitzada per a poder-los quantificar, tal com es vé reiterant al llarg d'aquest apartat. Les principals fonts de dades de l'educació superior universitària a l'Estat espanyol a les quals s'ha acudit per dur a terme el present treball són les següents:

- “La Universidad española en cifras”, volum anual que edita la Conferència de Rectors de les Universitats Espanyoles (CRUE). Es tracta d'un extens i detallat anuari amb dades sobre l'activitat docent, de recerca i de gestió de les universitats. En particular, cal destacar la pormenoritzada informació sobre dades econòmiques. L'inconvenient que presenta és que degut a la gran quantitat d'informació, aquesta no és massa actualitzada (l'anuari de l'any 2006 recull la informació del curs 2004-05).
- “Estadísticas del Sistema Universitario Español”, que edita anualment el Consejo de Coordinación Universitaria (CCU), organisme que depen del Ministeri d'Educació i Ciència (MEC). Proporciona, sobretot, informació detallada sobre estudiants, professorat i personal d'administració i serveis amb certa puntualitat i a través de sèries evolutives.

- Base de dades *Teseo*, del Ministeri d'Educació i Ciència, que recull informació classificada de totes les tesis doctorals llegides a les Universitats espanyoles.
- “Atlas Digital de la España Universitaria: bases para la planificación estratégica de la enseñanza superior”, editat per la Universitat de Cantabria i el Banc de Santander amb la col·laboració del CCU i la CRUE. Aparegut per primera vegada l'any 2007, constitueix un valuós instrument per la quantitat de dades que proporciona i pel sistema de fer-ho, a través d'imatges cartogràfiques sintètiques que en faciliten la lectura i comprensió.
- Estadístiques diverses de l'Instituto Nacional de Estadística (INE). S'ha recorregut a elles a l'hora de cercar informació sobre condicions socioeconòmiques referents a les províncies i/o comunitats autònomes on estan ubicades les universitats.
- “Indicadores Bibliométricos de la actividad científica española”, un extens recull de les publicacions científiques fetes a l'Estat espanyol que publica anualment la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Les dades són extretes de la base de dades de l'Institute for Scientific Information (ISI).
- “Libro Blanco de los costes en las universidades” (2006), proporciona un complet estudi sobre indicadors universitaris prenent de referència els més usuals i acceptats en l'àmbit internacional.

- “Catálogo de indicadores del sistema universitario público español” (Borrador. 2007). Es tracta d'un document de treball del MEC en el qual es defineixen els principals indicadors de recursos, de procés i de resultats de l'activitat universitària gairebé tots centrats en l'activitat docent. Conté un glossari de termes molt clarificador.
- Base de dades UNEIX, del Departament d'Universitats de la Generalitat de Catalunya. Es tracta de la base de dades més puntual i completa que s'ha trobat amb dades individualitzades de cada universitat fent servir uns indicadors del tot homogenis. El seu abast, però, es circumscriu a Catalunya.
- “Atlas of Science”, elaborat pel grup de Recerca *SCImago Research* de les Universitats de Granada, Extremadura, Carlos III de Madrid i Alcalà de Henares que conté informació sobre la producció i citacions de publicacions indexades del PDI de les Universitats espanyoles (i algunes sudamericanes) extreta, així mateix, de la base de dades *Thomson Scientific* (fins recentment, el *Journal Citation Reports* de l'Institut of Scientific Informations –ISI-).
- Portal *Universia*. Es tracta d'un portal finançat pel BSCH que conté informació exhaustiva de les universitats espanyoles i llatinoamericanes. La informació específica de cada universitat es recull a través d'algunes de les bases de dades anteriors i de la que s'obté a partir de la que lliura cadascuna. És útil per accedir a les memòries o reculls documentals que el portal ofereix a través de links directes amb les pàgines web respectives de cada universitat.

Malgrat totes aquestes fonts, a l'hora de cercar les dades de cada universitat s'han trobat molts buits, fins i tot mitjançant consultes directes. És el cas de la Universidad de Vigo, per a la qual no existeix gairebé informació en cap de les bases de dades esmentades. Finalment, i atès que mancava la informació més rellevant referent als outputs d'aquesta universitat, s'ha optat per excloure-la de l'estudi.

D'altra banda, com a punt de partida a l'hora d'emprendre la tasca de seleccionar i recollir les dades que s'usaran en aquest estudi, s'han pres de referència els treballs realitzats els últims anys en països d'arreu del món per avaluar l'eficiència en el sector universitari amb la tècnica DEA. Els indicadors d'inputs i outputs emprats en aquests estudis són els que es mostren en la taula 3.

Taula 3: Indicadors input i output de l'educació superior universitària usats en altres estudis.

PORTUGAL	Inputs	Outputs
Any: 2005	- Despesa per estudiant	- Taxa d'èxit
Autors: Afonso y Santos	- Prof cada 100 estudiants	- Tesis llegides cada 100 prof.
Unitats avaluades: 33		
EEUU	Inputs	Outputs
Any: 1994	- Estudiants/Prof	- Taxa de graduació
Autors: Breu y Raab	- Professors doctors	- Taxa de retenció
Unitats avaluades: 25	- Despesa per estudiant	
AUSTRALIA	Inputs	Outputs
Any: 1996	- Persones en plantilla	- Nombre d' estudiants
Autor: Coelli	- Despesa corrent sense personal	- Publicacions indexades
Unitats avaluades: 35	- Acadèmics en plantilla	
	- Personal de serveis	

CANADA	Inputs	Outputs
Any: 1998	- Prof. a temps complet	- Estudiants a temps complet (ETC)
Autors: McMillan y Datta	(per categories)	
Unitats avaluades: 45	- Prof. obtinguts per subvenció	- ETC nivell Màster
	- Despesa corrent (sense personal)	- ETC nivell doctorat
	- Despeses operatives i despeses per R+D	- Recursos per Recerca sponsoritzada
NORUEGA	Inputs	Outputs
Any: 1999	- Prof. a temps complet	- Graduats tit. Cicle curt
Autors: Forsund i Kalhagen	- PAS a temps complet	- Graduats tit. Cicle llarg
Unitats avaluades: 99	- Despesa corrent (sense personal)	- Publicacions de Recerca
	- m2 d'edificis/instal·lacions	
EEUU	Inputs	Outputs
Any: 2003	- Despeses acadèmiques	- Subvencions i contractes públics i privats
Autor: Calhoun	- Despeses institucionals	
Unitats avaluades: 1323	- Estudiants graduats i pregraduats	- Recursos obtinguts per prestació de serveis
	- Ingressos per matrícula	- Graduats (tots els nivells)
	- Aportacions públiques	- Graduats inserits professionalment
		- Certificats expeditos (Formació continuada)
ALEMANYA	Inputs	Outputs
Any: 2004	- Despeses de personal	- Publicacions indexades
Autor: Warning	- Altres despeses	- Graduats
Unitats avaluades: 73		
ESPANYA	Inputs	Outputs
Any: 2003	- Estudiants 1r i 2n cicle	- Tesis lligides
Autor: Gómez Sancho	- Estudiants doctorat	- Recursos obtinguts per R+D
Unitats avaluades: 35	- Despesa corrent (sense	

	personal) - Prof. a temps complet (distingeix funcionari o contractat) - Despesa de personal (alternatiu a l'anterior)	- Graduats
ESPANYA	Inputs	Outputs
Any: 2006	- PDI	- Tesis llegendes
Autor: Duch,N	- PAS	- Publicacions
Unitats avaluades: 47	- Capital disponible	- Patents - Estudiants de 1r i 2n cicle - Estudiants de doctorat

Com es pot veure, hi ha disparitat de criteris a l'hora de triar les variables input i output de l'educació superior universitària. Els respectius autors justifiquen la seva tria amb arguments que s'adeqüen a la idiosincràcia del país respectiu, tal com es proposa fer en aquesta tesi en els tres apartats següents per al cas espanyol.

2.4.4. Procediment i criteris per a la selecció d'inputs i outputs

Amb les dades i antecedents apuntats anteriorment, s'ha fet la tria d'inputs i outputs que millor s'adeqüen tant a les particularitats del sistema universitari espanyol com a l'hora d'aplicar la tècnica. Cal tenir present que quan més petit és el nombre de variables discrecionals a tenir en compte, la tècnica DEA serà més precisa en el càlcul d'índex d'eficiència i s'obtindrà un nombre menor d'unitats eficients. Això és així

perquè, tal com s'ha indicat a l'hora de fonamentar la tècnica, cada unitat a avaluar entra en la comparació, és a dir, cada una s'autocompara. Si el nombre de variables introduïdes és molt elevat, la unitat que més pesa en la comparació és ella mateixa i, per tant, és molt probable que resulti eficient.

Una altra consideració que s'ha tingut en compte a l'hora de fer la tria d'inputs i outputs és que aquests haurien de reflectir en igual mesura els recursos i els resultats tant de l'activitat docent com de la de recerca, deixant de banda, tal com s'ha indicat, el valor afegit que suposaria considerar els resultats de l'activitat universitària que tenen un impacte social difícil de mesurar, és a dir, s'ha prescindit d'alguns dels "indicadors socials" pròpiament dits i només s'han incorporat en l'estudi aquells que reflecteixen els resultats de transferència de coneixement o de recerca aplicada.

A l'hora de fer la selecció, s'han classificat els indicadors d'inputs i outputs segons el tipus d'activitat a la qual es vinculen: la docència o la recerca, malgrat que, sobretot en el cas dels inputs, sigui molt difícil discernir la seva vinculació exclusiva a una d'aquestes activitats. No obstant, aquesta distinció permetrà fer una anàlisi d'eficiència diferenciant els dos tipus d'activitats, amb la intenció de demostrar si els nivells d'eficiència en una o altra estan significativament correlacionats o bé si, al contrari, els resultats d'eficiència en docència i en recerca de les universitats presenten molta disparitat.

Amb aquestes consideracions, la selecció d'inputs i outputs que s'usarà per a l'anàlisi d'eficiència és la que es descriu en els dos apartats següents. Totes les dades corresponen a l'any acadèmic 2004-05.

2.4.5. Selecció dels inputs de l'activitat universitària

Amb el propòsit de fer un tria d'inputs distingint els vinculats a la docència o a la recerca i tenint en compte que en calen els mínims possibles, els que s'han cregut més convenients són els següents:

Inputs de Docència

ID₁: Nombre de PDI a temps complet cada 100 estudiants

Es considera més significatiu aquest indicador que no pas el del nombre de Personal Docent i Investigador (PDI) en xifres absolutes, atès que la suficiència d'aquest recurs humà vindrà determinada no pas pel seu volum global sinó per la quantitat d'estudiants que cal atendre.

ID₂: Proporció (PAS a temps complet)/(PDI a temps complet)

El fet de considerar la proporció i no el nombre absolut de Personal d'Administració i Serveis (PAS) proporciona una idea més aproximada del suport en recursos humans de què disposa el PDI per a realitzar la seva tasca, tant la docent com la investigadora.

ID₃: Despesa corrent en béns i serveis per cada estudiant matriculat

Es tracta de mesurar els mitjans i recursos que posa la universitat al servei dels estudiants sense comptabilitzar les despeses de personal, les quals, indirectament, ja es tenen en compte en els dos inputs anteriors atesa la gran homogeneïtat de salaris que hi ha entre les diferents universitats. D'altra banda, davant la impossibilitat de trobar dades de totes les universitats avaluades pel que fa a recursos materials (infraestructures i equipaments), s'ha optat per aquest indicador que reflecteix, tot i que de manera relativa, el volum d'aquests recursos que disposa la universitat avaluada. Amb aquesta consideració no es té en compte, però, la situació que es dona en aquelles universitats amb multicampus, amb centres ubicats en dues o més províncies, en les quals les despeses per estudiant recullen, també, les originades per aquesta particular configuració.

Input de Recerca

IR₁: Nombre d'investigadors

En el últims anys l'Estat, les Comunitats Autònomes i les mateixes universitats, han desenvolupat tot un seguit de programes destinats a incorporar investigadors a les universitats per complementar la tasca investigadora que realitza el PDI ordinari. Normalment es tracta d'investigadors espanyols amb experiència investigadora acreditada en centres estrangers. Poden esmentar-se programes estatals com el Juan de la Cierva,

el Ramón y Cajal o l'I3 i, dins dels autonòmics, el programa ICREA a Catalunya. Aquests investigadors poden dedicar-se de manera exclusiva a l'activitat de recerca però, encara avui dia, la inestabilitat contractual i la manca de definició de la carrera investigadora al sí de les universitats, els fa poc atractius als investigadors amb una carrera ja consolidada fora de l'Estat.

Malgrat tot, el cert és que en els últims anys, les universitats s'han vist beneficiades per aquests tipus de programes i són moltes les que han accedit a les diferents convocatòries per incorporar investigadors. Algunes han complementat els programes de les administracions públiques amb programes propis adreçats majoritàriament a la incorporació d'investigadors predoctorals. Aquest fet ha provocat una major dedicació de les universitats a l'activitat investigadora i de transferència de coneixement i, en conseqüència, els ha permès assolir uns millors resultats en la productivitat de la recerca, tant de la bàsica com de l'aplicada.

Així, doncs, cal considerar el nombre d'investigadors com a input de la universitat, sobretot si del que es tracta és d'avaluar els resultats d'eficiència de l'activitat investigadora. Aquest és, però, un input d'aquells que hom podria, amb altres arguments, considerar també un output, atès que la universitat obté més o menys investigadors segons la qualitat de la recerca que està desenvolupant, és a dir, no és un recurs a priori sinó un incentiu a la seva tasca. No obstant, si no es té en compte aquest

personal d'entrada, es podrien obtenir uns resultats de Recerca molt esbiaixats ateses les grans diferències que hi ha entre universitats en la quantia d'investigadors¹⁶.

Els valors d'aquests inputs obtinguts per a les universitats dels sistema universitari públic espanyol és el que es mostra en la taula 4.

2.4.6. Selecció dels outputs de l'activitat universitària

Per a la selecció dels outputs s'ha procurat recollir aquells que, en un nombre mínim i amb el mateix criteri que per als inputs, reflectissin els resultats de l'activitat docent i de recerca de les universitats.

Outputs de Docència:

Es proposa mesurar els resultats docents en els tres períodes que distingeixen la vida acadèmica de l'estudiant universitari: l'accés, el període en què cursa els seus estudis i el moment de graduar-se. Els outputs que reflecteixen els resultats de la Universitat en aquests tres períodes poden ser els següents:

¹⁶ Malgrat que les xifres que expressen el nombre d'investigadors són oficials, extretes del MEC, alguns gestors universitaris han fet notar la disparitat de criteris a l'hora de comptabilitzar-los. Algunes universitats inclouen els becaris predoctorals com a personal investigador i d'altres no.

OD₁: Demanda acadèmica mitjana per titulació oficial ofertada

Indica la posició relativa expressada en percentatge de la demanda acadèmica per titulació oficial que ofereix cada universitat pública en relació al valor mitjà dels Sistema Universitari Públic d'Espanya. Per exemple, una demanda acadèmica d'un 85% indica que en aquesta universitat hi ha un 15% menys de demanda en la seva oferta de titulacions que la mitjana de l'Estat. Es tracta sens dubte d'un bon indicador per mesurar l'èxit en la captació d'estudiants.

OD₂: Rendibilitat acadèmica

És difícil obtenir dades sobre el percentatge d'èxit durant els estudis, expressat com a proporció entre el crèdits matriculats i els crèdits aprovats en un mateix any acadèmic. És per això que s'ha intentat buscar un índex de rendibilitat acadèmica prescindint d'aquest més comunament acceptat.

La proposta que es fa en aquesta tesi és la de considerar un índex que mesuri la rendibilitat relativa anual comparant una mesura d'èxit, la de graduats, amb una que es podria considerar de "fracàs", el nombre d'abandonaments, és a dir, la proporció que es proposa és:

$$\text{Rendibilitat acadèmica} = \text{Graduats/Abandonaments}$$

De manera que valors inferiors a "1" indicaran que en aquesta universitat abandonen els estudis un nombre superior

d'estudiants que els que s'acaben graduant, en definitiva, que es produeixen més fracassos que èxits.

Un problema que sorgeix a l'hora de considerar els nombres de graduats i d'abandonaments és que aquests valors estan molt condicionats per la llargada de la carrera que, a l'Estat espanyol, pot ser de dos a sis anys depenent del tipus de titulació:

Diplomatures i Enginyeries Tècniques: 3 anys

Llicenciatures i Enginyeries Superiors: 4, 5 o 6 anys

Llicenciatures de només segon cicle: 2 anys

Per solventar això, i atès que es disposa de dades del nombre de graduats i d'abandonaments segons la durada dels estudis, s'han ponderat aquests nombres proporcionalment segons la llargada de les titulacions de cada universitat, atorgant a les carreres de quatre anys un pes igual a "1" (és a dir, es calcula el nombre de graduats i d'abandonaments en el supòsit que totes les carreres fossin de quatre anys). Així, els pesos que resulten per a les altres titulacions segons la seva durada són els següents:

Titulacions de tres anys: pes = 0,75

Titulacions de cinc anys: pes = 1,25

Titulacions de sis anys: pes = 1,5

Titulacions de dos anys: pes = 0,5.

Amb aquests pesos s'han calculat les xifres mitjanes ponderades de graduats i abandonaments de cada universitat que són les que s'han emprat per calcular aquest segon output.

OD₃: Taxa d'èxit: nombre de graduats respecte de la cohort d'entrada

És un dels outputs de resultat acadèmic més usat en tots els estudis d'eficiència. Cal remarcar la dificultat d'obtenir el valor d'aquest indicador a l'Estat espanyol degut a la impossibilitat de definir quin és l'any que correspon a la cohort d'entrada dels titulats en un mateix any si no és a través d'un estudi particular de cada titulació. Això és així perquè, tal com s'ha assenyalat, la durada de les titulacions a l'Estat espanyol no és sempre la mateixa.

Per trobar una taxa d'èxit global, és a dir, considerant totes les titulacions independentment de la seva durada, s'ha pres una durada mitjana per a totes elles igual a quatre anys i, per tant, que la cohort d'entrada dels graduats en un any acadèmic és la que correspon a la de quatre cursos anteriors.

Així, doncs, la taxa d'èxit que es considerarà per a cada universitat és la proporció entre el nombre de graduats de l'any 2004-05 i el nombre d'estudiants de nou ingrés a aquesta universitat el curs acadèmic 2001-02.

Outputs de Recerca

No resulta massa difícil considerar aquests outputs atesa l'existència d'uns indicadors comunment acceptats, tal com pot veure's en el resum de la taula 2. Es proposa, doncs, considerar els següents:

OR₁: Nombre de tesis doctorals llegides

Indica l'èxit en la primera etapa d'una carrera investigadora. Una universitat que formi un elevat nombre de doctors és una mostra de la capacitat dels propis doctors i, també, de la possibilitat de retroalimentar-se amb nous investigadors o de subministrar-los al món productiu per a projectes d'innovació.

OR₂: Ingressos per alumne generats per activitats d'R+D

Es tracta d'un dels indicadors controvertits pel que fa a la seva consideració com a output. De fet, en la taula 1 es recomana la consideració d'aquest indicador com a input de l'activitat universitària. Els defensors d'aquesta postura argumenten que aquests ingressos serveixen a la Universitat per a reinvertir-los en infraestructures i equipaments que poden ser útils tant per a la docència com per a la recerca, és a dir, no deixa de ser un recurs més per a la Universitat per a dur a terme qualsevol de les seves activitats. Els detractors, en canvi, argumenten que aquests ingressos són el resultat més significatiu de la tasca investigadora aplicada, és a dir, es tracta d'un output de recerca. En aquest treball s'ha considerat convenient atorgar-li aquesta segona consideració entenent que es tracta d'un resultat fruit

d'un dels majors esforços i reptes que ha d'afrontar la universitat espanyola: la interacció amb el sector productiu en projectes de recerca aplicada i d'innovació. Les grans diferències que hi ha entre les universitats evidencia que es tracta d'un indicador que discrimina amb claredat quines són les universitats més ben posicionades en projectes d'investigació aplicada, innovació i transferència de coneixement adreçats al món empresarial. (Les quantitats són expressades en euros)¹⁷.

OR₃: Nombre de publicacions del PDI

Els resultats de la Recerca bàsica solen mesurar-se per les publicacions del PDI en revistes indexades, tot i que actualment també s'accepta incloure-hi les publicacions d'altres tipus, com ara la de llibres, articles en premsa i altres col·laboracions de caràcter més divulgatiu que també són un clar exponent de l'activitat investigadora del professorat universitari. Però en el present estudi, igualment com en la majoria d'estudis similars, només es consideraran les publicacions indexades, atès que són les úniques reconegudes internacionalment i tingudes en compte per a l'establiment dels rànquings d'institucions d'Educació Superior. La informació és la que conté la base de dades ja referenciada del grup de Recerca *SCImago Research* liderat per investigadors de la Universitat de Granada. Aquesta informació

¹⁷ Les grans diferències entre universitats també poden ser degudes a la diferent manera de comptabilitzar aquest indicador. En algunes universitats, la quantia es refereix només als ingressos per overhead, atès que la transferència de coneixent la fan a través de les estructures de caràcter privat creades en el marc de la LOU, mentre que en d'altres, l'indicador mesura els ingressos totals.

és extreta, així mateix, de la Web of Science, processada per Thomson Scientific que conté informació classificada segons l'àmbit científic: el Science Citation Index (SCI), el Social Science Citation Index (SSCI) i el Arts&Humanities Citation Index (A&HCI).

OR₄: Nombre de patents sol·licitades i concedides (2000 a 2004)

Si el nombre de publicacions és l'indicador més comú per mesurar els resultats de la Recerca bàsica, les patents ho són per a mesurar els resultats de la Recerca aplicada. Es considera oportú tenir en compte aquest output pels baixos nivells de resultats que assoleixen les universitats espanyoles enfront de les seves homòlogues europees. Val a dir que només s'han considerat les patents sol·licitades i concedides durant cinc anys (2000-2004) per part de *l'Oficina Española de Patentes y Marcas* (per tant, no s'han tingut en compte, per la insignificància de les xifres, les anomenades "patents triàdiques", que són les que se sol·liciten, alhora, a les Oficines de Patents Europea, dels EEUU i Japó i, evidentment, les més prestigiades internacionalment).

Els valors d'aquests outputs obtinguts per a les universitats dels sistema universitari públic espanyol són els que es mostren en la taula 5.

2.4.7. Determinació dels possibles Inputs no Controlables

Ja s'ha esmentat anteriorment la importància que determinats factors o variables ambientals poden tenir en els resultats d'eficiència de les

unitats avaluades. Són els anomenats variables no discrecionals o Inputs no Controlables (INC). En alguns casos, la influència d'aquests factors és determinant sobre els resultats d'eficiència, com ara en l'educació primària i secundària ho són l'entorn sociofamiliar o les habilitats, motivació, grau de maduresa i capacitats individuals dels estudiants, tal com posen de manifest un gran nombre d'estudis sobre aquesta qüestió.

En el cas de les universitats, no es coneix cap cas descrit en la literatura sobre el tema que s'ocupi del possible impacte de variables ambientals en els resultats d'eficiència. En aquest nivell d'estudis es considera que l'entorn sociofamiliar ja no és tant influent en el rendiment de l'estudiant i que tampoc les condicions personals no haurien de ser significatives en els resultats d'eficiència si hom té en compte, d'una banda, que els estudis universitaris són voluntaris, fruit d'una decisió personal i, per tant, se suposa que la motivació ja existeix a priori i, d'una altra banda, que els estudiants ja tenen la capacitat personal suficient per cursar estudis universitaris, atès que tots ells han hagut de superar una prova homogènia i comuna –les PAU o “selectivitat”- que suposadament els acredita aquesta capacitat per cursar estudis superiors universitaris. Així, doncs, hom podria pensar, d'entrada, que no és possible extrapolar en aquests nivells d'estudis la influència de les mateixes variables que sí que ha estat abastament contrastada en l'educació primària i secundària.

No obstant això, es planteja com a hipòtesi de treball que també en l'educació superior poden existir factors, d'igual i diferent naturalesa, la

influència dels quals pot explicar una part de l'èxit o fracàs de l'eficiència universitària, factors que en alguns casos jugaran a favor de la institució i d'altres que poden exercir una influència negativa. Tal com s'ha dit, una part del treball estarà dedicada a contrastar aquesta hipòtesi.

Es considera, a priori, que hi ha tres possibles tipus de factors externs que poden influir en els resultats d'eficiència de les universitats: factors que caracteritzen la institució més enllà de les seves pràctiques, factors atribuïbles a la "qualitat" dels estudiants i factors atribuïbles a les condicions socioeconòmiques de l'entorn i dels estudiants. Els INC que es consideraran vinculats a aquests tres tipus de factors són els que es descriuen a continuació:

Factors que caracteritzen la institució més enllà de les seves pràctiques.

És a dir, elements singulars i, possiblement diferenciadors, que la institució ha anat adquirint o configurant al llarg del temps sense que siguin atribuïbles a una gestió determinada en el moment present.

Com s'ha descrit en el capítol 1, en el sistema universitari espanyol s'han anat desenvolupant diferents models d'universitats, unes diferències de model, però, que són més de forma que de fons, atesa la gran homogeneïtat que encara impera en l'organització i funcionament de les universitats que impedeix l'especialització o singularització de les unes vers les altres. Malgrat això, es parteix de la hipòtesi que sí que és possible que aquests factors diferencials vinculats a la tipologia puguin

influir en els resultats d'eficiència i és per això que s'ha tractat de definir-los, quantificar-los i tenir-los en compte en les presents anàlisis.

Poden concretar-se mitjançant els següents indicadors:

INC₁: Antiguitat

El fet que una Universitat sigui més o menys antiga li atorga el caràcter d'institució amb experiència contrastada, que sol venir associat al reconeixement d'un cert prestigi. Es tracta, doncs, d'un INC que pot exercir una influència positiva en el resultat d'eficiència.

Atès que hi ha algunes Universitats que són seculares, incloure per a aquestes el nombre real d'anys d'existència podria distorsionar l'estudi. A més a més, es considera que el possible efecte d'aquest INC és el mateix tant si la universitat és d'un o altre segle quan els anys d'existència superen un determinat nombre. És per això que per a aquestes universitats s'ha adoptat el valor genèric "50" per indicar l'antiguitat, considerant que més enllà d'aquests anys la possible influència ja és la mateixa per a totes les universitats amb antiguitats superiors.

INC₂: Experimentalitat

Les titulacions que imparteixen les universitats s'associen a un determinat grau d'"experimentalitat". El caràcter experimental d'una titulació vé determinat, sobretot, pel nombre de pràctiques de laboratori que ha de fer l'estudiant al llarg de la carrera. Així,

les Universitats amb una oferta important de titulacions amb un nivell alt d'experimentalitat necessiten més inversions en laboratoris i aules especialitzades i han d'afrontar uns majors costos per al seu manteniment.

A partir del grau d'experimentalitat de les titulacions que ofereix, es pot determinar un coeficient d'experimentalitat per a cada universitat definit com la mitjana aritmètica ponderada d'aquests graus, als quals s'assigna un pes diferent segons la durada de la titulació.

Per a definir el grau d'experimentalitat de les titulacions –que van de “1” a “4”- s'ha pres de referència el que es considera per a cadascuna en el Decret 296/2006, de 18 de juliol, pel qual es fixen els preus dels serveis acadèmics a les universitats públiques de Catalunya (DOGC núm 4681).

Hom podria considerar l'experimentalitat com a possible Input o variable discrecional atès que, en definitiva, són els gestors de cada universitat qui decideixen l'oferta i, per tant, si opten o no per titulacions de caràcter més o menys experimental. Això seria així si les Universitats disposessin d'una major flexibilitat per obrir i tancar titulacions i per gestionar les plantilles de PDI en funció de la demanda o de l'especialització on vulgui orientar la seva oferta formativa, però tot i els canvis que sobre aquesta qüestió s'entreveuen en el nou marc legal per a la convergència a l'Espai Europeu d'Educació Superior, la realitat avui dia és que els

gestors de les Universitats han de gestionar les carreres que els seus antecessors van decidir el seu dia sense poder fer massa res per a canviar l'oferta existent i adequar les plantilles. És a dir, l'experimentalitat es més un element caracteriològic que una eina de gestió, i és per això que en el present estudi se la considera un Input No Controlable.

Els possibles dubtes sorgeixen a l'hora de determinar si aquest INC pot actuar a favor o en contra de la Universitat, ja que dependrà de la tendència de la demanda en cada moment. Així, per exemple, durant els anys noranta del segle passat, les carreres tecnològiques amb un grau elevat d'experimentalitat van tenir una demanda molt elevada i, en canvi, en els últims tres anys aquesta demanda ha anat baixant de manera pronunciada (com ara les Enginyeries de Telecomunicacions o d'Informàtica), la qual cosa podria fer pensar que hi ha una correlació negativa entre demanda i experimentalitat, és a dir, l'experimentalitat jugaria en contra de la Universitat si només es tingués en compte aquest tipus de carreres. Contràriament, les titulacions de la branca de Ciències de la Salut, totes elles també amb un elevat grau d'experimentalitat, han tingut una demanda creixent. Això fa que aquest índex s'hagi d'associar a cada moment segons s'orienti la demana. No obstant això, tenint en compte que la demanda en titulacions d'un elevat grau d'experimentalitat (Tècniques, Salut) continua essent més elevada que les que presenten un nivell baix d'experimentalitat (Humanitats, Ciències

Socials), es decideix incloure aquest INC dins dels que actuen de manera favorable.

INC₃: Tamany

Un altre tret caracteriològic i diferenciador de les universitats és el seu tamany, que en aquest estudi es proposa de mesurar a través del nombre d'estudiants matriculats en ensenyaments oficials de grau. Tal com s'indicava, hi ha universitats públiques de gran tamany, com és el cas de la Complutense de Madrid amb més de 72.000 estudiants, i de tamany reduït com la Politècnica de Cartagena, que no arriba als 6.000.

Factor atribuïble a la “qualitat” dels estudiants.

Si bé, tal com s'ha vingut remarcant, se suposa que tots els estudiants estan plenament capacitats per seguir amb normalitat una carrera universitària, és esperable que les universitats que compten els amb estudiants acadèmicament més destacats obtinguin resultats millors. Tal com passa en l'ensenyament secundari, el nivell de capacitat dels estudiants pot ser un dels INC que incideixen en els possibles resultats d'eficiència també en l'ensenyament universitari, doncs tot docent sap que el nivell de preparació dels estudiants quan accedeixen a la universitat i, sobretot, la seva motivació i la seva disponibilitat per a l'estudi, són factors clau per a obtenir uns bons resultats en els indicadors de mesura de la rendibilitat acadèmica, tant de la de l'estudiant com de la del docent mateix. En aquest cas, la qualificació mitjana de les obtingudes pels estudiants en les proves d'accés a la universitat seria un bon indicador, però tampoc no es disposa d'aquesta

dada que ha calgut substituir per una de no tan afinada com és la que es proposa mesurar mitjançant el següent indicador:

INC₄: Mitjana de les notes de tall de les titulacions del primer quartil

En cada universitat pública s'estableix anualment una "nota de tall" per a cada titulació definida com la qualificació d'accés de l'últim estudiant que ha pogut entrar-hi ¹⁸. En les titulacions en què hi ha més oferta que demanda tots els estudiants la podran cursar i, per tant, la nota de tall d'aquesta titulació serà un "5". Això passa en un gran nombre de titulacions de totes les universitats, atès que en els últims anys a l'Estat espanyol hi ha un excedent d'oferta. Per contra, hi ha altres titulacions que són molt demandades i, fins i tot, amb demandes creixents anuals malgrat la davallada demogràfica dels últims anys. Són, per exemple, les carreres de Medicina, Biotecnologia, Mestres i gairebé totes les de la branca de Ciències de la Salut.

Si es té en compte tota l'oferta de cada Universitat i es calcula la nota de tall mitjana, el resultat que s'obté és sempre un valor molt pròxim a 5, que és la nota de tall de la majoria i, per tant, els valors d'aquest INC discriminaran molt poc les universitats avaluades. És per això que es considera que un millor indicador pot ser la mitjana

¹⁸ Es consideren només les notes de tall dels estudiants que provenen de Batxillerat. La nota d'accés de cada estudiant es calcula com a mitjana ponderada entre la qualificació mitjana obtinguda en el Batxillerat (60%) i la nota obtinguda en les PAU (40%). L'assignació de places en una titulació es fa ordenant per nota d'accés els estudiants que l'han sol·licitada.

de notes de tall de les titulacions amb més demanda de cada Universitat. Ordenades les notes de tall de més a menys, es consideren per al càlcul d'aquesta mitjana, les de les titulacions que estan dintre les 25% primeres més demanades en el rànquing de la respectiva universitat.

És evident que es tracta d'un indicador dels considerats "favorables" per a la Universitat.

Factors atribuïbles a les condicions socioeconòmiques de l'entorn i de l'estudiant

Atesa la impossibilitat de mesurar les condicions sociofamiliars de cada estudiant en particular per manca de dades, com ara el nivell de renda familiar o els estudis del pare i la mare –només existents en algunes Comunitats Autònomes- es proposa avaluar si indicadors socioeconòmics més generals poden exercir algun tipus d'influència sobre el nivell d'eficiència de les univrsitats.

Els indicadors que s'han considerat són els següents:

INC₅: PIB regional

Atès que en gairebé totes les universitats més d'un 80% dels estudiants provenen de la província o Comunitat Autònoma on estan ubicades, les dades generals d'aquest territori, com ara el seu PIB, reflectiran en gran mesura les condicions socioeconòmiques d'aquests estudiants.

Per a les Universitats ubicades en Comunitats Autònomes amb més d'una província s'ha considerat el PIB provincial, i per a les

ubicades en Comunitats Autònomes uniprovincials, s'ha considerat el de la Comunitat. Un PIB elevat indicarà unes condicions millors per a les famílies d'aquest territori, és a dir, que la seva possible incidència a la Universitat serà de les que poden considerar-se favorables.

INC₆: Nombre de becaris MEC¹⁹

El fet que un estudiant tingui una beca del Ministeri d'Educació i Ciència indica, sobretot, que té una renda familiar baixa. Es tracta, doncs, d'un indicador de les condicions sociofamiliars de l'estudiantat i de signe contrari a l'anterior: quants més estudiants becaris tingui una universitat voldrà dir que n'hi ha un major nombre que provenen de famílies de renda baixa i, per tant, suposadament, amb pitjors condicions per a l'estudi.

No obstant això, hi ha autors d'altres països que consideren que aquest indicador és favorable per a la Universitat, amb l'argument que l'estudiant becat està molt més motivat per a l'estudi, atès que pretindrà la renovació anual de la beca. Això no és així a l'Estat espanyol, on les condicions acadèmiques per a obtenir o renovar una beca no són gaire estrictes. És a dir, la beca és més

¹⁹ Inclou també els becaris de les universitats de les Comunitats Autònomes d'Euskadi i Navarra que tenen transferides totalment les competències sobre beques, tant les regulatòries com les de gestió. Per facilitar el tractament, designem, fent una generalització, "becaris MEC" per indicar els estudiants amb el mateix tipus de beca, la que podria considerar-se d'oficial i pensada per cobrir les mateixes necessitats. Algunes Comunitats Autònomes han desenvolupat altres tipus de beques de caràcter compensatori específiques que no es tenen en compte en el present estudi.

un indicador de les condicions econòmiques que no pas de les capacitats acadèmiques, i és aquesta la consideració que se'n fa a l'hora d'incloure'l aquí i considerar-lo, en aquest cas, un indicador desfavorable per a la Universitat.

El valor numèric de l'indicador és el percentatge d'estudiants becaris sobre el total de matriculats.

En la taula 6 es mostren els valors d'aquestes variables per a cada universitat.

Taula 4: Inputs de l'activitat universitària de les universitats públiques espanyoles

Universitat	INPUTS			
	ID ₁	ID ₂	ID ₃	IR ₁
U. a Coruña	5,558	0,617	557,71	47
U. de Alcalá	7,444	0,582	1281,33	77
U. de Alicante	5,963	0,666	789,35	28
U. de Almeria	6,596	0,635	761,69	20
U. Autònoma de Barcelona	7,344	0,780	924,53	149
U. Autònoma de Madrid	7,641	0,474	862,16	222
U. de Barcelona	7,012	0,553	893,66	116
U. de Burgos	7,456	0,569	875,36	3
U. de Cádiz	7,343	0,477	746,11	42
U. de Cantabria	8,033	0,585	1023,21	39
U. Carlos III de Madrid	7,857	0,450	1490,02	67
U. Castilla-La Mancha	5,932	0,582	1127,90	32
U. Complutense de Madrid	7,000	0,706	847,29	108
U. de Córdoba	6,888	0,597	892,09	202
U. de Extremadura	6,566	0,506	470,77	25
U. de Girona	7,570	0,654	1038,57	181
U. de Granada	5,723	0,587	496,25	226
U. de Huelva	6,962	0,584	880,10	3
U. Illes Balears	7,459	0,503	1036,41	71
U. de Jaén	6,359	0,468	658,40	4
U. Jaume I de Castelló	6,321	0,645	1089,47	38
U. de La Laguna	7,032	0,483	622,80	18
U. de La Rioja	6,622	0,571	912,53	7
U. de Las Palmas de G.C.	6,447	0,539	643,81	11
U. de León	6,022	0,625	960,91	5
U. de Lleida	8,084	0,643	1299,67	39
U. de Málaga	5,229	0,704	756,51	123
U. Miguel Hernández d'Elx	7,159	0,480	1468,47	101
U. de Murcia	6,421	0,588	635,03	28
U. de Oviedo	6,515	0,523	813,20	66
U. Pablo de Olavide	6,412	0,525	1007,70	13
U. País Vasco (EHU)	7,803	0,399	1198,26	94
U. Politècnica de Cartagena	8,061	0,637	1148,96	3
U. Politècnica de Catalunya	8,230	0,568	1648,85	129
U. Politècnica de Madrid	7,853	0,712	782,90	54
U. Politècnica de València	6,997	0,683	915,90	57
U. Pompeu Fabra	7,896	0,858	1784,46	62
U. Pública de Navarra	9,098	0,566	2238,07	9
U. Rey Juan Carlos	6,172	0,441	1064,96	17
U. Rovira i Virgili	8,413	0,505	954,43	40
U. de Salamanca	7,120	0,552	1104,81	41
U. de Santiago de Compostela	6,392	0,576	921,72	102
U. de Sevilla	6,307	0,619	577,59	77
U. de València	6,534	0,641	848,98	85
U. de Valladolid	7,714	0,442	613,99	31
U. de Zaragoza	8,832	0,583	1103,31	102
Mitjana	7,050	0,580	973,270	65,520
Desviació típica	0,870	0,0924	343,540	58,840
Valor mínim	5,229	0,399	470,77	3
Valor màxim	9,098	0,858	2238,07	226

Taula 5: Outputs de l'activitat universitària de les universitats públiques espanyoles

Universitats	OUTPUTS						
	OD ₁	OD ₂	OD ₃	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
U. a Coruña	107,77	2,950	0.743	67	89,9	274	8
U. de Alcalá	99,37	1,106	0.661	155	131,0	436	11
U. de Alicante	129,69	2,098	0.588	103	81,3	465	34
U. de Almería	80,85	0,990	0.598	46	83,2	222	14
U. Autònoma de Barcelona	106,73	1,350	0.699	287	207,8	1644	21
U. Autònoma de Madrid	130,77	3,053	0.610	230	35,8	1238	63
U. de Barcelona	147,99	1,347	0.590	380	120,2	2457	35
U. de Burgos	58,48	1,845	0.752	180	44,8	117	2
U. de Cádiz	68,09	1,287	0.681	78	72,0	274	24
U. de Cantabria	75,18	1,700	0.804	43	332,0	345	24
U. Carlos III de Madrid	62,29	3,993	0.522	68	46,6	367	8
U. Castilla-La Mancha	68,31	1,547	0.709	53	57,0	459	10
U. Complutense de Madrid	216,57	1,582	0.760	835	79,7	1854	76
U. de Córdoba	93,03	1,521	0.773	119	179,9	448	31
U. de Extremadura	75,99	1,025	0.684	83	57,4	416	5
U. de Girona	58,68	1,341	0.765	51	135,6	284	2
U. de Granada	128,27	1,053	0.673	180	101,4	1121	58
U. de Huelva	57,13	1,708	0.672	180	71,9	137	9
U. Illes Balears	67,66	1,604	0.447	12	56,9	272	11
U. de Jaén	74,37	1,279	0.642	28	77,5	277	13
U. Jaume I de Castelló	109,71	1,264	0.372	45	67,0	327	4
U. de La Laguna	96,78	0,791	0.552	98	57,4	474	1
U. de La Rioja	59,91	0,643	0.900	28	80,9	100	8
U. de Las Palmas de G.C.	84,12	1,357	0.606	72	303,9	239	10
U. de León	58,98	1,619	0.759	64	83,1	191	7
U. de Lleida	43,25	1,960	0.853	34	126,5	186	11
U. de Málaga	139,46	1,872	0.691	115	133,4	522	36
U. Miguel Hernández d'Eix	70,29	6,550	0.627	64	188,4	286	19
U. de Murcia	112,71	1,834	0.567	144	70,9	635	22
U. de Oviedo	64,20	0,984	0.732	154	133,5	698	50
U. Pablo de Olavide	125,12	0,844	0.780	27	60,3	111	2
U. País Vasco (EHU)	99,43	1,851	0.785	200	237,6	877	25
U. Politècnica de Cartagena	61,48	2,576	0.468	15	273,7	151	5
U. Politècnica de Catalunya	113,22	0,936	0.604	170	414,5	1015	138
U. Politècnica de Madrid	204,48	0,978	0.516	184	468,2	716	55
U. Politècnica de València	135,18	1,961	0.717	188	396,5	781	133
U. Pompeu Fabra	91,37	3,768	0.762	74	220,3	318	1
U. Pública de Navarra	72,97	1,650	0.911	40	256,4	230	22
U. Rey Juan Carlos	110,41	10,253	0.548	36	80,7	228	1
U. Rovira i Virgili	50,11	1,828	0.821	60	285,2	426	6
U. de Salamanca	78,27	1,380	0.798	153	60,9	523	25
U. de Santiago de Compostela	113,73	1,442	0.818	164	280,0	1070	62
U. de Sevilla	198,89	0,721	0.558	198	59,9	999	81
U. de València	165,48	1,549	0.860	315	162,8	1377	44
U. de Valladolid	65,30	1,770	0.722	106	137,6	471	9
U. de Zaragoza	65,00	0,880	0.904	120	238,2	892	47
Mitjana	97,76	1,905	0.687	131,43	150,86	564,93	27,89
Desviació típica	41,14	1,618	0.125	134,22	109,30	499,97	31,41
Valor mínim	43,25	0,643	0.372	12	35,8	100	1
Valor màxim	216,57	10,253	0.911	835	468,20	2457	138

Taula 6: Inputs no controlables

INPUTS NO CONTROLABLES (INC)						
Universitat	INC ₁	INC ₂	INC ₃	INC ₄	INC ₅	INC ₆
U. a Coruña	17	2,70	22435	6,41	12.907,32	18,75
U. de Alcalá	30	2,84	17088	6,63	20.374,28	13,12
U. de Alicante	28	2,32	27585	6,94	12.774,20	15,58
U. de Almería	14	2,59	10979	5,53	13.806,96	17,66
U. Autònoma de Barcelona	39	2,39	31878	7,28	18.317,49	9,93
U. Autònoma de Madrid	39	1,97	26632	6,58	20.374,28	10,78
U. de Barcelona	50	2,36	52238	6,81	18.317,49	9,52
U. de Burgos	13	2,36	7940	5,12	16.862,37	13,51
U. de Cádiz	28	2,76	17255	6,33	11.107,37	22,29
U. de Cantabria	35	3,05	11228	6,19	14.872,99	16,25
U. Carlos III de Madrid	18	2,48	17195	5,91	20.374,28	15,70
U. Castilla-La Mancha	25	2,40	28440	7,25	12.368,17	25,19
U. Complutense de Madrid	50	2,31	72528	7,04	20.374,28	11,70
U. de Córdoba	35	2,91	15577	5,98	10.522,65	21,40
U. de Extremadura	34	2,66	24415	7,03	9.820,24	27,14
U. de Girona	16	2,37	10356	6,13	18.602,69	11,83
U. de Granada	50	2,60	55146	7,29	10.485,25	17,07
U. de Huelva	14	2,40	10601	5,02	12.068,88	23,46
U. Illes Balears	29	2,24	11636	5,85	18.215,43	11,44
U. de Jaén	14	2,52	13462	5,45	10.230,85	21,41
U. Jaume I de Castelló	16	2,40	12909	6,54	17.534,28	13,97
U. de La Laguna	50	2,62	24089	6,58	14.010,97	15,82
U. de La Rioja	15	2,20	6236	5,13	16.898,45	10,48
U. de Las Palmas de G.C.	18	2,75	21699	7,06	14.693,94	17,03
U. de León	28	2,58	14413	6,45	12.893,36	16,73
U. de Lleida	16	2,41	7830	6,34	18.003,93	14,74
U. de Málaga	35	2,73	34711	7,01	11.497,86	13,12
U. Miguel Hernández d'Elx	10	3,00	9861	6,61	12.774,20	20,29
U. de Murcia	50	2,40	26524	7,03	12.726,35	18,45
U. de Oviedo	50	2,74	29345	6,84	13.131,63	13,02
U. Pablo de Olavide	10	2,05	7361	5,96	11.628,72	18,45
U. País Vasco (EHU)	27	2,61	47698	7,15	18.801,53	14,49
U. Politècnica de Cartagena	9	3,04	5843	5,07	12.726,35	15,80
U. Politècnica de Catalunya	36	3,46	27678	7,11	18.434,34	8,62
U. Politècnica de Madrid	36	3,39	38866	6,95	20.374,28	7,97
U. Politècnica de València	36	3,42	34258	7,45	15.314,85	15,96
U. Pompeu Fabra	17	2,32	8270	6,99	18.317,49	11,33
U. Pública de Navarra	20	2,64	7595	5,71	19.510,08	12,30
U. Rey Juan Carlos	11	2,60	15490	6,62	20.374,28	14,52
U. Rovira i Virgili	16	2,53	11565	6,75	19.454,07	14,78
U. de Salamanca	50	2,45	27982	6,89	12.053,65	20,09
U. de Santiago de Compostela	50	2,46	30881	6,94	11.799,01	19,45
U. de Sevilla	50	2,65	58504	7,20	11.628,72	18,67
U. de València	50	2,50	45682	7,40	15.314,85	17,59
U. de Valladolid	50	2,42	27482	6,67	15.492,97	17,84
U. de Zaragoza	50	2,51	30299	6,48	16.286,00	11,13
Mitjana	30,09	2,59	23862,7	6,52	15.314,21	15,79
Desviació típica	14,61	0,32	15513,7	0,66	3418,24	4,37
Valor mínim	9	1,97	5843	5,02	9820,24	7,97
Valor màxim	50	3,46	72528	7,45	20374,28	27,14

3. Anàlisi d'eficiència de les universitats públiques presencials espanyoles

3.1. Algunes consideracions prèvies

Es proposa en aquest capítol dur a terme les anàlisi d'eficiència de les universitats públiques espanyoles amb les variants explicitades en l'apartat 1.4. del capítol 1.

Convenen unes consideracions prèvies sobre les especificacions que s'introduiran a l'hora d'aplicar la tècnica DEA en les diferents anàlisis:

- Totes les aplicacions seran output-orientades. Es considera millor aquesta orientació perquè les unitats avaluades, les universitats en aquest cas, tenen més marge de maniobra per a orientar la gestió de cara a aconseguir uns millors resultats no pas per a disminuir els recursos de què disposen. És a dir, els gestors tenen poca capacitat d'actuació sobre els inputs i, d'altra banda, han d'adreçar els màxims esforços per aconseguir el màxim nivell d'output.
- A priori, no s'imposa cap restricció sobre el tipus de rendiment, ja que no existeixen conclusions definitives, ni en el pla teòric ni en l'empíric, que facin optar per considerar les anàlisis sota la hipòtesi de rendiments constants o de rendiments variables. És per això que en cada anàlisi DEA s'obtingran els dos índex d'eficiència, els obtinguts en una o altra hipòtesi. El quocient entre aquests índex permetrà avaluar l'existència d'economies d'escala. No obstant

això, i atès que algunes de les variables estan definides mitjançant proporcions i d'altres en valors absoluts, resulta més adequat considerar l'índex obtingut sota la hipòtesi de rendiments variables, i serà, doncs, aquest el que es prendrà de referència en les anàlisis posteriors²⁰.

A mode de resum del capítol anterior, en la taula 7 s'especifiquen les variables inputs, outputs i inputs no controlables que s'usaran en la present anàlisi.

Els valors d'aquestes variables són referits a l'any 2004. Tal com s'ha indicat, atès que no ha estat possible trobar totes les dades sobre la Universitat de Vigo necessàries per a dur a terme aquestes anàlisis, s'ha optat per treure aquesta universitat. Així, doncs, les unitats avaluades seran 46.

En el que segueix, per identificar les universitats s'usaran indistintament la denominació completa o, sobretot en les taules, les sigles per les quals també són conegudes (són les que identifiquen el respectiu lloc web).

²⁰ Hollingsworth i Smith (2003) demostren que en el cas que es defineixin variables input i output en termes de proporcions i, sobretot, quan els denominadors d'aquestes proporcions són diferents, com és el cas que ens ocupa, cal utilitzar sempre la versió DEA-BCC, és a dir, considerar rendiments variables a escala, ja que el model DEA-CCR produeix resultats "tergiversats i tècnicament incorrectes".

Taula 7: Inputs, Outputs i Inputs no Controlables (compendi)

Inputs	Outputs	Inputs no Controlables
ID₁ : Nombre de PDI a temps complet cada 100 estudiants	OD₁ : Demanda acadèmica mitjana per titulació oficial ofertada	INC₁ : Antiguitat
ID₂ : Proporció (PAS a temps complet)/(PDI a temps complet)	OD₂ : Rendibilitat acadèmica	INC₂ : Experimentalitat
ID₃ : Despesa corrent en béns i serveis per cada estudiant matriculat	OD₃ : Taxa d'èxit: Nombre de graduats respecte de la cohort d'entrada	INC₃ : Tamany
IR₁ : Nombre d'investigadors	OR₁ : Nombre de tesis doctorals llegides	INC₄ : Mitjana de les notes de tall de les titulacions del primer quartil
	OR₂ : Ingressos per alumne generats per activitats de R+D	INC₅ : PIB regional
	OR₃ : Nombre de publicacions del PDI	INC₆ : Nombre de becaris MEC
	OR₄ : Nombre de patents sol·licitades i concedides (2000 a 2004)	

3.1.1. Anàlisi de correlacions entre les variables utilitzades

Resulta interessant analitzar prèviament el grau de correlació existent entre les disset variables que s'usaran en les anàlisis que es proposa dur a terme, les dels inputs, outputs i inputs no controlables. En la taula 8 s'especifiquen aquestes correlacions:

Taula 8: Correlacions entre les variables utilitzades

	Od1	Od2	Od3	Or1	Or2	Or3	Or4	Id1	Id2	Id3	Ir1	Inc1	Inc2	Inc3	Inc4	Inc5	Inc6
Od1	1,00																
Od2	-0,07	1,00															
Od3	-0,22	-0,20	1,00														
Or1	0,66	-0,14	0,09	1,00													
Or2	0,13	-0,07	0,14	0,00	1,00												
Or3	0,62	-0,16	-0,03	0,79	0,07	1,00											
Or4	0,56	-0,19	0,02	0,47	0,46	0,50	1,00										
Id1	-0,29	-0,04	0,21	-0,02	0,46	0,03	0,04	1,00									
Id2	0,35	-0,20	0,09	0,25	0,25	0,18	0,18	-0,08	1,00								
Id3	-0,26	0,27	0,19	-0,16	0,30	-0,14	0,00	0,60	0,09	1,00							
Ir1	0,32	-0,04	0,05	0,37	0,09	0,54	0,43	0,03	0,13	-0,02	1,00						
Inc1	0,47	-0,37	0,09	0,54	0,05	0,63	0,53	-0,07	0,05	-0,34	0,41	1,00					
Inc2	0,12	0,03	-0,15	-0,09	0,72	-0,04	0,47	0,16	0,09	0,10	0,00	0,05	1,00				
Inc3	0,77	-0,21	-0,02	0,77	0,05	0,80	0,59	-0,24	0,13	-0,36	0,44	0,74	0,06	1,00			
Inc4	0,53	0,00	0,00	0,38	0,25	0,53	0,47	-0,22	0,19	-0,15	0,37	0,60	0,19	0,68	1,00		
Inc5	0,11	0,23	-0,03	0,25	0,24	0,27	0,04	0,58	0,06	0,49	0,14	-0,11	-0,08	0,01	0,03	1,00	
Inc6	-0,24	0,01	0,04	-0,25	-0,34	-0,37	-0,24	-0,41	-0,30	-0,33	-0,28	-0,09	-0,01	-0,12	-0,05	-0,77	1,00

Font: elaboració pròpia

Si només es consideren els valors superiors o iguals a 0,70, es pot concloure que existeix una correlació intensa i positiva entre els següents parells de variables:

- La demanda acadèmica mitjana per titulació oficial ofertada i el tamany de la universitat (correlació d'un 77%).
Aquest resultat permet afirmar que les universitats de major tamany es troben, també, entre les que tenen una major demanda.

- El nombre de tesis doctorals llegides i el nombre de publicacions del PDI (correlació d'un 79%).
Podria explicar-se pel fet que l'activitat del professorat en programes de doctorat i en direcció de tesis, dóna com a resultat una major dedicació d'aquest professorat a la recerca bàsica i, per tant, en el nombre de publicacions. Fa evident, doncs, que els doctorands contribueixen a potenciar la recerca a les universitats.

- El tamany de la universitat i el nombre de publicacions del PDI (correlació d'un 80%) i el tamany i el nombre de tesis doctorals llegides (correlació d'un 77%).
Uns resultats del tot evidents si es té en compte que s'ha mesurat el tamany a través del nombre d'estudiants i que tant aquesta xifra com la del nombre de tesis i de publicacions són expressades en quantitats absolutes. És per això que fàcilment pot deduir-se que un major nombre d'estudiants implica un major nombre de PDI i, per tant, ha de significar també un major nombre de publicacions. Amb el mateix raonament, un major nombre d'estudiants en estudis de grau implicarà un major nombre de doctorands i, per tant, un major nombre de tesis doctorals. En definitiva, en termes absoluts, les universitats més grans són les que més tesis llegeixen i les més productives en nombre de publicacions.

- Els ingressos per alumne generats per activitats d'R+D i el grau d'experimentalitat de la universitat (correlació d'un 72%).

Es tracta d'un resultat interessant tot i que no sorprenent. Efectivament, les universitats que imparteixen un major nombre de carreres de les dites experimentals –bàsicament ciències experimentals, ciències de la salut i tècniques- interactuen millor amb el món productiu i assoleixen un major nivell d'ingressos per activitats d'R+D que aquelles amb una oferta més intensificada en humanitats o ciències socials.

- L'antiguitat i el tamany (correlació d'un 74%).

Permet constatar que entre les universitats més antigues s'hi troben, també, les universitats de major tamany. (Només considerant les vuit més antigues -creades abans de 1550- s'hi troben les cinc universitats més grans: Barcelona, Sevilla, Granada, València i Complutense de Madrid)

Si es consideren valors dels coeficients entre 0,60 i 0,70, també es pot evidenciar l'existència de correlacions positives entre altres variables encara que no sigui amb tanta intensitat com les que s'acaben de descriure. Així, es pot esmentar la correlació que es dona entre l'antiguitat d'una universitat i la nota de tall de les titulacions amb més demanda (60%) i entre l'antiguitat i el nombre de publicacions del seu PDI (63%). Dit d'una altra manera, les universitats més antigues són les que atreuen els millors estudiants i les que més publiquen.

També amb coeficients d'aquesta magnitud, es pot assenyalar una correlació intensa entre la demanda acadèmica mitjana i el nombre de tesis doctorals (66%) i entre aquesta demanda i el nombre de publicacions del PDI (62%). La lectura que se'n desprèn és que les universitats amb més demanda són, també, les que produeixen més tesis doctorals i més publicacions.

Per últim, cal assenyalar la correlació que es dona entre el tamany i la nota de tall de les titulacions amb més demanda (68%), la qual cosa permet dir que les universitats més grans són les que capten els millors estudiants. Si considerem aquesta correlació amb la que ja s'ha comentat que es donava entre l'antiguitat i la nota de tall (60%), es pot afirmar que moltes de les universitats més antigues i més grans són, també, les que capten els millors estudiants en les titulacions on la demana supera l'oferta.

De la mateixa manera que s'ha fet amb les correlacions positives, si només es consideren els valors inferiors a -0,70, podem concloure que existeix una forta correlació negativa entre el següent parell de variables:

- El PIB regional i el nombre de becaris MEC (correlació negativa d'un 77%). Un resultat que permet confirmar l'afirmació feta en el capítol 1, que el nombre de becaris a les universitats és inversament proporcional al PIB regional on es troben ubicades. Un resultat del tot lògic si es té en compte que els requisits econòmics per obtenir una beca de l'Estat són els mateixos en totes les

comunitats autònomes –excepte el País Basc i Navarra– independentment del nivell de vida de la comunitat en qüestió. Això reafirma la necessitat de corregir aquests requisits per paritat de compra, fixant valors més d'acord amb el nivell de renda de cada comunitat.

3.2. Eficiència de les universitats públiques en l'activitat docent

Es proposa en aquest apartat fer una anàlisi de l'eficiència de les universitats públiques espanyoles considerant exclusivament l'activitat docent que desenvolupen per a la impartició d'ensenyaments oficials de grau. Els resultats seran, òbviament, parcials i esbiaixats respecte de l'eficiència global, perquè la docència i la recerca són activitats indestriables en la institució universitària i més encara en el sistema universitari espanyol on no hi ha, a priori, institucions que de manera voluntària apostin per una diferenciació, especialització o, simplement, per posar més èmfasi en una o altra activitat.

Això no obstant, cal tenir en compte, d'una banda, que el finançament públic de les universitats se sustenta encara en criteris basats en la demanda per cursar ensenyaments oficials i en les despeses estructurals que generen aquests ensenyaments i, d'una altra, que la plantilla de personal acadèmic es configura a partir de les necessitats docents per a impartir-los.

És a dir, gairebé la totalitat dels recursos, tant financers com humans, de què disposen les universitats espanyoles per a desenvolupar les seves activitats, siguin formatives o de recerca, s'obtenen a partir d'una sola d'aquestes activitats, la docent. És lògic, doncs, que es pugui plantejar una anàlisi d'eficiència considerant només aquesta activitat, atès que els inputs hi estan estretament vinculats i que, tot i les dificultats en la mesura, poden escollir-se els outputs adequats per a avaluar-ne els resultats.

L'anàlisi que es proposa de fer es basa en l'aplicació de la tècnica DEA descrita en el capítol 2 considerant els inputs i outputs que s'especifiquen en la taula 9.

Taula 9: Inputs i Outputs de l'activitat docent

Inputs	Outputs
ID₁ : Nombre de PDI a temps complet cada 100 estudiants	OD₁ : Demanda acadèmica mitjana per titulació oficial ofertada
ID₂ : Proporció (PAS a temps complet)/(PDI a temps complet)	OD₂ : Rendibilitat acadèmica
ID₃ : Despesa corrent en béns i serveis per cada estudiant matriculat	OD₃ : Taxa d'èxit: Nombre de graduats respecte de la cohort d'entrada

Els resultats d'eficiència que s'obtenen són els que es mostren en la taula 10.

En la primera columna es mostren els índex calculats sota la hipòtesi de rendiments constants a escala (RC), en la segona els índex calculats sota la hipòtesi de rendiments variables (RV) i en la tercera columna la proporció entre els dos índex: RC/RV, que ens permet conèixer si les universitats són eficients degut a l'existència d'economies d'escala, dit d'una altra manera, si els costos mitjans disminueixen a mesura que augmenta la quantitat produïda.

Taula 10: Índex d'eficiència de les universitats públiques en l'activitat docent

Universitat	Índex RC	Índex RV	RC/RV
U. a Coruña	1.000	1.000	1.000
U. de Alcalá	0.739	0.767	0.963
U. de Alacant	0.820	0.821	0.999
U. de Almería	0.698	0.721	0.968
U. Autònoma de Barcelona	0.714	0.812	0.880
U. Autònoma de Madrid	0.980	1.000	0.980
U. de Barcelona	0.892	0.893	1.000
U. de Burgos	0.861	0.898	0.959
U. de Cádiz	0.886	0.890	0.996
U. de Cantabria	0.859	0.932	0.922
U. Carlos III de Madrid	0.701	0.737	0.951
U. Castilla-La Mancha	0.886	0.923	0.959
U. Complutense de Madrid	1.000	1.000	1.000
U. de Córdoba	0.883	0.900	0.981
U. de Extremadura	1.000	1.000	1.000
U. de Girona	0.765	0.875	0.874
U. de Granada	1.000	1.000	1.000
U. de Huelva	0.774	0.802	0.964
U. Illes Balears	0.559	0.567	0.984
U. de Jaén	0.907	1.000	0.907
U. Jaume I de Castelló	0.581	0.591	0.983
U. de La Laguna	0.838	1.000	0.838
U. de La Rioja	1.000	1.000	1.000
U. de Las Palmas de G.C.	0.812	0.827	0.982
U. de León	0.934	0.935	0.999
U. de Lleida	0.840	0.984	0.853
U. de Málaga	1.000	1.000	1.000
U. Miguel Hernández d'Elx	0.891	0.927	0.961
U. de Murcia	0.818	0.818	0.999
U. de Oviedo	0.901	0.935	0.964
U. Pablo de Olavide	0.996	1.000	0.996
U. País Vasco (EHU)	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de Cartagena	0.508	0.604	0.841
U. Politècnica de Catalunya	0.712	0.743	0.958
U. Politècnica de Madrid	0.897	0.963	0.932
U. Politècnica de València	0.794	0.858	0.925
U. Pompeu Fabra	0.746	0.948	0.787
U. Pública de Navarra	0.898	1.000	0.898
U. Rey Juan Carlos	1.000	1.000	1.000
U. Rovira i Virgili	0.953	0.997	0.956
U. de Salamanca	0.903	0.924	0.978
U. de Santiago de Compostela	0.983	0.993	0.989
U. de Sevilla	1.000	1.000	1.000
U. de València	1.000	1.000	1.000
U. de Valladolid	1.000	1.000	1.000
U. de Zaragoza	0.918	1.000	0.918
Mitjana	0.866	0.904	0.957

Considerant rendiments constants a escala hi ha onze universitats que resulten eficients, amb una eficiència mitjana d'un 86,6%. Això vol dir que amb els mateixos recursos podrien augmentar la producció un 13,4%. Si es consideren rendiments variables, aleshores el nombre d'unitats eficients augmenta fins a disset i l'eficiència mitjana també augmenta fins a un 90,4% o, el que és el mateix, en docència hi ha una ineficiència mitjana d'un 9,6%.

El valor de la mitjana de les proporcions RC/RV, expressat en percentatge, indica el grau en què les universitats operen en una escala consistent. En aquest cas, aquest grau mitjà és d'un 95,7%.

La tècnica DEA també proporciona informació sobre el tipus d'escala en què es mouen les unitats avaluades tenint en compte rendiments variables, és a dir, informa si les universitats actuen en una escala de rendiments creixents o decreixents o, dit d'una altra manera, per a quines universitats un increment proporcional de tots els inputs implicarà un augment o una davallada del nivell dels outputs en la mateixa proporció. En la present anàlisi es troben vint-i-una universitats que actuen en una escala decreixent i dotze en una escala creixent²¹.

²¹ Universitats que actuen en una escala de rendiments decreixents: UAH, UAL, UAB, UBU, UCAN, UC3M, UCO, UdG, UHU, UIB, UdL, UMH, UPCT, UPC, UPM, UPV, UPF, UNAVARRA, URV, USAL i UZ.

Universitats que actuen en una escala de rendiments creixents: UA, UAM, UCA, UCLM, UJAEN, UJI, ULL, ULPG, ULEON, UNIOVI, UPO i USC.

3.2.1. Anàlisi de les universitats eficients en l'activitat docent

Tenint en compte els índex calculats amb la tècnica DEA sota la hipòtesi de rendiments variables –especificats en la taula 10- hi ha disset universitats que resulten eficients en l'activitat docent. Es pot establir una ordenació d'aquestes universitats d'acord amb el criteri emprat per alguns autors de comptabilitzar el nombre de vegades en què cada unitat eficient és referent per a alguna d'ineficient. Tal com s'ha indicat en el capítol anterior, aquesta informació també és proporcionada a partir de l'aplicació de la tècnica DEA.

D'acord amb aquest criteri, l'ordenació de les unitats eficients en docència que s'obté és la que es mostra en la taula 11 (per a les universitats amb igual resultat s'ha adoptat el criteri d'ordre alfabètic).

Taula 11: Classificació de les universitats eficients en docència

Universitat	Núm vegades <i>peer</i>	Universitat	Núm vegades <i>peer</i>
1: URJC	21	10: UPO	4
2: UR	19	11: UEX	2
3: UV	19	12: UGR	2
4: EHU	11	13: UMA	2
5: UDC	10	14: UVA	2
6:UNAVARRA	9	15: UJAEN	1
7: UZ	8	16: UAM	0
8: UCM	5	17: ULL	0
9: US	5		

Una anàlisi merament descriptiva d'aquestes universitats pot aportar una visió sobre la seva tipologia:

- Set d'aquestes universitats, o sigui el 41,2%, són de les que poden qualificar-se d'històriques, amb més de 200 anys d'existència: Complutense de Madrid (UCM), Granada (UGR), La Laguna (ULL), Sevilla (US) i Valladolid (UVA). Una presència elevada en el rànquing si es té en compte que les històriques només representen el 23,4% del total d'universitats públiques.

En l'altre extrem, també pot considerar-se significativa la presència d'universitats de les que poden qualificar-se de "joves", amb 15 o menys anys d'existència: Rey Juan Carlos (URJC), La Rioja (UR), Pablo de Olavide (UPO) i Jaén (UJAEN), que representen un 23,5% del total d'eficients mentre que el nombre d'universitats amb aquesta antiguitat representen només el 14,9% de la distribució.

- Només cinc universitats tenen un tamany –mesurat pel nombre d'estudiants en ensenyaments oficials de grau- per sota la mediana de la distribució²². Les onze restants estan dintre del 50% de les de major tamany, i d'aquestes onze, sis se situen en el quart quartil, és a dir, estan dins del 25% de les considerades més grans: Complutense de Madrid (UCM), Sevilla (US), Granada (UGR),

²² El valor de la Mediana de la distribució del nombre d'estudiants matriculats en ensenyaments oficials de grau a les universitats públiques és igual a 21.250. El primer quartil pren el valor de 11.944 i el tercer, el valor de 30.500.

València (UV), País Vasco (EHU) i Málaga (UMA) (les tres primeres, UCM, US i UGR, superen els 55.000 estudiants).

- De les anàlisis anteriors, es constata que dins del rànquing d'universitats eficients en docència hi tenen una presència significativa les més grans, les més antigues i, també, les més joves.

3.2.2. Anàlisi de les universitats no eficients en l'activitat docent

Les unitats ineficients poden ordenar-se segons l'índex d'eficiència obtingut. Per a cadascuna, la tècnica DEA proporciona informació sobre quines són les unitats que constitueixen les seves referents –les *peers*–.

Tal com s'ha dit a l'hora de descriure la tècnica, els valors òptims d'inputs i outputs– els *targets*– que hauria d'assolir cada unitat ineficient, seran una combinació lineal dels valors de les seves *peers*. Cada *peer* actuarà de referent sobre la unitat ineficient amb un determinat pes que també proporciona la tècnica DEA (una unitat *peer* tindrà més pes per a la unitat ineficient a la qual li serveix de referència quant més a prop estigui del punt de projecció de la unitat ineficient sobre la frontera d'eficiència –la forma envolupadora–).

En la taula 12 es mostra la classificació de les unitats ineficients ordenades segons els índex obtinguts sota la hipòtesi de rendiments variables (la numeració en el rànquing comença a partir del lloc que

ocupa l'última de les unitats eficients). En la resta de columnes es mostra, per a cada unitat ineficient, les unitats eficients de referència i els pesos en què cada una d'aquestes unitats eficients són referents per a la ineficient respectiva.

Taula 12: Universitats ineficients en docència i detall de les seves *peers* i pesos respectius

Universitat	Índex (RV)	Peers (Pes sobre la unitat ineficient)					
18: URV	0.997	URJC (8%)	UR (56,6%)	EHU (23,1%)	UVA (12,2%)		
19: USC	0.993	UV (25%)	UPO (32,4%)	UR (28%)	URJC (2,5%)	UDC (12,1%)	
20: UdL	0.984	UZ (44,1%)	URJC (10,7%)	UNAVARR (21,6%)	UR (23,6%)		
21. UPM	0.963	UCM (76,1%)	US (21,9%)				
22: UPF	0.948	UV (14,5%)	UR (1,2%)	URJC (27,4%)	UNAVARR (56,9%)		
23: ULEON	0.935	UDC (56,4%)	UR (43,6%)				
24: UNIOVI	0.935	UPO (2,3%)	UJAEN (41,9%)	EHU (1,3%)	UR (53,1%)	URJC (1,2%)	UDC (0,2%)
25: UCAN	0.932	UV (12,4%)	URJC (9,8%)	UZ (54,3%)	UR (23,5%)		
26: UMH	0.927	UNAVARR (31,1%)	UR (1,5%)	URJC (63%)	EHU (4,4%)		
27:USAL	0.924	UV (14,7%)	URJC (4,5%)	UZ (4,3%)	UR (51,8%)	UNAVARR (11,1%)	EHU (13,6%)
28. UCLM	0.923	UDC (58,1%)	UR (7,7%)	UPO (34,2%)			
29: UCO	0.900	URJC (6,4%)	UR (46,1%)	UV (47,5%)			
30. UBU	0.898	UV (8%)	URJC (10,7%)	UDC (13,6%)	UR (67,7%)		

Capítol 3. Anàlisi d'eficiència de les universitats públiques presencials espanyoles

31: UB	0.893	UCM (14%)	EHU (33%)	URJC (3,1%)	US (49,9%)	
32: UCA	0.890	EHU (14,2%)	UV (6,1%)	UVA (51,8%)	UR (17%)	UEX (11%)
33: UdG	0.875	UV (0,6%)	UR (47,3%)	UZ (41,6%)	UNAVARR (2,7%)	URJC (7,9%)
34: UPV	0.858	UV (88%)	UZ (0,1%)	URJC (8,4%)	UNAVARR (3,5%)	
35: ULPG	0.827	UV (12,7%)	UGR (7,5%)	UEX (43,1%)	UDC (22,4%)	EHU (14,1%) UPO (0,2%)
36: UA	0.821	UCM (27,4%)	URJC (8,3%)	US (1,8%)	UDC (11,2%)	UV (8,8%) UMA (42,5%)
37: UM	0.818	UV (19,2%)	URJC (10,2%)	UDC (9,4%)	UGR (52,5%)	US (8,6%)
38. UAB	0.812	UV (64,8%)	UZ (24,7%)	URJC (3,9%)	UR (6,6%)	
39: UHU	0.802	URJC (10,5%)	UDC (7,7%)	UR (48,8%)	UV (33%)	
40: UAH	0.767	UV (56,7%)	UR (0,3%)	UNAVARR (27,1%)	EHU (15,9%)	
41: UPC	0.743	UCM (20,4%)	EHU (35,7%)	UV (43,9%)		
42: UC3M	0.737	UNAVARR (19,7%)	URJC (42,9%)	EHU (37,3%)		
43: UAL	0.721	UV (32,9%)	UDC (36,6%)	UR (30,5%)		
44: UPCT	0.604	UV (20,6%)	UZ (35,8%)	URJC (33,9%)	UNAVARR (9,8%)	
45: UJI	0.591	US (48,6%)	UCM (26,3%)	UMA (14,3%)	URJC (10,8%)	
46: UIB	0.567	UZ (1,1%)	URJC (14,2%)	UR (8,8%)	EHU (42,5%)	UV (33,5%)

3.3. Eficiència de les universitats públiques en l'activitat d'R+D

Igualment com s'acaba de fer per a l'activitat docent, es proposa en aquest apartat avaluar l'eficiència de les universitats públiques considerant només l'activitat en R+D que desenvolupen. Si en l'anterior apartat ja es prevenia que els resultats podien resultar esbiaixats, atès que les activitats docents i de recerca han esdevingut indistingibles en el quefer ordinari de les universitats, aquesta prevenció encara es més necessària en el cas d'avaluació de l'eficiència de les universitats exclusivament en l'activitat investigadora.

Efectivament, en el cas d'avaluació de l'eficiència en docència, no ha estat massa difícil considerar els inputs que poden atribuir-se a aquesta activitat, ja que, com s'ha assenyalat, els recursos de què disposa la universitat pública espanyola li vénen donats a partir de criteris basats exclusivament en l'activitat formativa en ensenyaments oficials de grau.

En el cas de la recerca, és més difícil trobar uns inputs que hom pugui considerar propis per al desenvolupament d'aquesta activitat. Precisament, tal com s'apuntava en la introducció d'aquesta tesi, aquesta és una de les qüestions pendents de resoldre en el nou sistema de finançament de les universitats públiques que en aquests moments es troba en procés de debat en instàncies polítiques i universitàries: la determinació d'uns criteris per dotar les universitats de més recursos –sobretot estructurals- per dur a terme l'activitat investigadora i de transferència de coneixement. Mentrestant, però, les universitats han hagut de dotar-se d'infraestructures i equipaments per a

la recerca distribuint uns recursos no pensats, a priori, per a aquestes activitats. És per això que no es considera com a input de recerca el que s'ha assenyalat com a ID₃: *despesa corrent en béns i serveis per cada estudiant matriculat..*

Tampoc la dotació de recursos humans no està pensada per a l'activitat de recerca, atès que la incorporació de personal acadèmic continua fent-se a partir de les necessitats docents en ensenyaments dels anomenats oficials, i malgrat que la recerca realitzada és un requisit fonamental per accedir a una plaça en el cos de funcionaris docents, un cop obtinguda no hi ha cap norma que obligui aquest funcionariat a continuar fent recerca. De totes maneres, si fer recerca sense tenir assegurat el finançament de les infraestructures necessàries ja és prou difícil per als gestors universitaris, seria del tot impossible de fer-la si no es comptés amb personal, tant PDI com PAS, independentment de si aquest personal la fa de manera obligada com voluntària. És per això que cal contemplar com a inputs de recerca els dos relacionats amb el personal: ID₁: *Nombre de PDI a temps complet cada 100 estudiants* i ID₂: *Proporció (PAS a temps complet)/(PDI a temps complet)*

Tal com s'ha assenyalat en 2.4.5., en el últims anys l'Estat, les Comunitats Autònomes i les mateixes universitats, han desenvolupat tot un seguit de programes destinats a incorporar investigadors a les universitats per complementar la tasca investigadora que realitza el PDI ordinari. Les universitats s'han vist beneficiades per aquests tipus de programes i són moltes les que han accedit a les diferents convocatòries per incorporar investigadors, la qual cosa ha permés una

major dedicació de les universitats a l'activitat investigadora i de transferència de coneixement i, en conseqüència, assolir uns millors resultats en la productivitat de la recerca, tant de la bàsica com de l'aplicada.

És per això que es considera com a input exclusiu de l'activitat de recerca el nombre d'investigadors de què disposen les universitats, incorporats a través d'algun dels programes esmentats. Es tracta d'un bon indicador de l'aposta que fan les universitats envers l'activitat investigadora i, tal com es pot observar a través dels valors d'aquest indicador en cadascuna de les universitats avaluades, la disparitat de les xifres permet una discriminació clara entre les que consideren la recerca com a prioritària i les que la consideren una activitat secundària dins de la universitat –que no vol dir, però, que siguin menys productives -. És així que es troben universitats que hom pot considerar de petites, com per exemple la de Girona, que ha incorporat un total de 181 investigadors, i universitats com la Complutense de Madrid, la més gran de l'Estat, amb només 108 investigadors.

Així, doncs, s'incorpora com a input exclusiu de recerca el que s'ha assenyalat com a ID₄: *Nombre d'investigadors*.

En canvi, pel que fa als outputs de recerca, la tria és relativament fàcil tenint present la unanimitat existent en tots els treballs realitzats fins ara per avaluar l'eficiència d'institucions d'educació superior. Tots coincideixen en considerar el nombre de tesis doctorals llegides, el nombre de publicacions del PDI i el nombre de patents sol·licitades com

a bons indicadors de l'output de recerca, encara que alguns autors no els considerin tots tres alhora. On no hi ha tanta unanimitat és a l'hora de considerar si els ingressos obtinguts per activitats d'R+D és un indicador d'input o d'output, tal com apuntàvem també en 2.4.5. En el present estudi s'ha optat per a considerar-lo un indicador de resultat perquè, en definitiva, aquests ingressos són un dels fruits més importants i diferenciadors de la tasca investigadora de les universitats.

Resumint, per avaluar la tasca en R+D de les universitats aplicant la tècnica DEA, es consideren els indicadors d'inputs i d'outputs que es mostren en la taula 13.

Taula 13: Inputs i Outputs de l'activitat d'R+D

Inputs	Outputs
ID₁ : Nombre de PDI a temps complet cada 100 estudiants	OR₁ : Nombre de tesis doctorals llegides
ID₂ : Proporció (PAS a temps complet) / (PDI a temps complet)	OR₂ : Ingressos per alumne generats per activitats d'R+D
IR₁ : Nombre d'investigadors	OR₃ : Nombre de publicacions del PDI
	OR₄ : Nombre de patents sol·licitades i concedides (2000 a 2004)

Els resultats d'eficiència obtinguts són els que es mostren en la taula 14. Igualment com en l'anàlisi anterior, s'especifiquen els dos índex d'eficiència que proporciona l'aplicació de la tècnica DEA, en la primera columna considerant rendiments constants i en la segona rendiments variables. En la tercera columna s'especifica l'escala en què es mouen les universitats avaluades.

Taula 14: Índex d'eficiència de les universitats públiques en l'activitat d'R+D

Universitat	Índex RC	Índex RV	RC/RV
U. a Coruña	0.348	1.000	0.348
U. de Alcalá	0.461	0.472	0.976
U. de Alacant	0.796	1.000	0.796
U. de Almería	0.472	0.474	0.995
U. Autònoma de Barcelona	0.874	0.883	0.990
U. Autònoma de Madrid	0.871	1.000	0.871
U. de Barcelona	1.000	1.000	1.000
U. de Burgos	1.000	1.000	1.000
U. de Cádiz	0.383	0.696	0.550
U. de Cantabria	0.884	0.922	0.958
U. Carlos III de Madrid	0.278	0.381	0.730
U. Castilla-La Mancha	0.581	1.000	0.581
U. Complutense de Madrid	1.000	1.000	1.000
U. de Córdoba	0.512	0.581	0.881
U. de Extremadura	0.639	0.639	1.000
U. de Girona	0.325	0.328	0.994
U. de Granada	0.826	1.000	0.826
U. de Huelva	1.000	1.000	1.000
U. Illes Balears	0.228	0.259	0.882
U. de Jaén	1.000	1.000	1.000
U. Jaume I de Castelló	0.380	0.429	0.885
U. de La Laguna	0.922	0.977	0.943
U. de La Rioja	0.473	0.526	0.901
U. de Las Palmas de G.C.	1.000	1.000	1.000
U. de León	0.848	1.000	0.848
U. de Lleida	0.320	0.321	0.997
U. de Málaga	0.568	1.000	0.568
U. Miguel Hernández d'Elx	0.544	0.677	0.803
U. de Murcia	0.927	0.955	0.970
U. de Oviedo	0.622	1.000	0.622
U. Pablo de Olavide	0.318	0.320	0.993
U. País Vasco (EHU)	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de Cartagena	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de Catalunya	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de Madrid	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de València	1.000	1.000	1.000
U. Pompeu Fabra	0.468	0.471	0.995
U. Pública de Navarra	1.000	1.000	1.000
U. Rey Juan Carlos	0.519	1.000	0.519
U. Rovira i Virgili	0.857	0.970	0.884
U. de Salamanca	0.616	0.617	0.998
U. de Santiago de Compostela	0.816	1.000	0.816
U. de Sevilla	0.855	1.000	0.855
U. de València	0.853	1.000	0.853
U. de Valladolid	0.726	1.000	0.726
U. de Zaragoza	0.701	0.705	0.994
Mitjana	0.713	0.817	0.881

Considerant rendiments constants a escala hi ha dotze universitats que resulten eficients, amb una eficiència mitjana d'un 71.3%. Això vol dir que la producció investigadora de les universitats podria augmentar un 28.7% usant els mateixos recursos.

Si es consideren rendiments variables a escala, aleshores el nombre d'unitats eficients augmenta fins a 25 i l'eficiència mitjana també augmenta fins a un 81.7% o, el que és el mateix, en l'activitat d'R+D hi ha una ineficiència mitjana d'un 18.3%.

El grau mitjà en què les universitats operen en una escala consistent és d'un 88.1%%. Només cinc universitats operen en una escala de rendiments decreixents, i vint-i-vuit en una escala de rendiments creixents. És a dir, en les primeres, un augment proporcional dels inputs comportarà una davallada del nivell d'outputs en la mateixa proporció i, en les segones, l'augment d'inputs es correspondrà amb un augment d'outputs²³. Les tretze universitats restants operen en una escala de rendiments constants.

²³ Universitats que actuen en una escala de rendiments decreixents: UAL, UAB, UdL, UPF i USAL

Universitats que actuen en una escala de rendiments creixents: UDC, UAH, UA, UAM, UCA, UCAN, UC3M, UCLM, UCO, UdG, UGR, UIB, UJI, ULL, UR, ULEON, UMA, UMH, UM, UNIOVI, UPO, URJC, URV, USC, US, UV, UVA i UZ.

3.3.1. Anàlisi de les unitats eficients en l'activitat d'R+D

Tenint en compte els índex calculats sota la hipòtesi de rendiments variables, les universitats que resulten eficients en l'activitat investigadora i la seva classificació d'acord amb el criteri de comptar el nombre de vegades que són *peers* per a alguna d'ineficient són les que es mostren en la taula 15 (per a les universitats amb igual resultat s'ha adoptat el criteri d'ordre alfabètic).

Taula 15: Classificació de les universitats eficients en R+D

Universitat	Núm vegades <i>peer</i>	Universitat	Núm vegades <i>peer</i>
1: UB	14	14:UDC	0
2: ULPG	12	15: UA	0
3: UCM	10	16:UAM	0
4: UJAEN	9	17:UBU	0
5: EHU	8	18:UCLM	0
6:UPV	8	19:UGR	0
7:UPM	7	20:UMA	0
8:UPC	5	21:UNIOVI	0
9:ULEON	3	22:UNAVAR	0
10:UPCT	3	23:URJC	0
11:UVA	3	24:US	0
12:UHU	2	25:UV	0
13:USC	1		

Al ser major el nombre d'unitats eficients en el cas de l'avaluació de l'eficiència en R+D que en l'activitat docent, també resulta més difícil l'anàlisi descriptiva que pot desprendre's de la mera observació. A destacar, però, la presència de les quatre universitats Politècniques en

llocs destacats i, amb un percentage més gran encara que el que es donava en l'avaluació anterior, la presència entre les eficients de vuit de les onze universitats més antigues – UB, UCM, UGR, UNIOVI, US, USC, UV, UVA- i de les cinc universitats de major tamany de l'Estat –UB, UCM, US, UGR i EHU-.

3.3.2. Anàlisi de les unitats no eficients en l'activitat d'R+D

Igualment com s'ha fet en el cas de l'avaluació de l'eficiència en l'activitat docent, les unitats ineficients en R+D poden ordenar-se segons l'índex d'eficiència assolit i determinar, per a cadascuna, quines són les unitats que constitueixen les seves referents –les *peers*- i quin és el pes de cada *peer* a l'hora de determinar els objectius o *targets* de la unitat ineficient. Aquests resultats es mostren en la taula 16.

Taula 16: Universitats ineficients en R+D i detall de les seves *peers* i pesos respectius

Universitat	Índex (RV)	Peers (Pes sobre la unitat ineficient)				
26: ULL	0.977	UJAEN (78,5%)	UCM (6.1%)	UB (4.2%)	UVA (11.3%)	
27: URV	0.970	EHU (25.6%)	ULPGC (67.8%)	UPC (6.5%)		
28: UM	0.955	UCM (9.4%)	UA (10.7%)	UJAEN (62,6%)	ULEON (6.9%)	UB (10.3%)
29: UCAN	0.922	UPM (24.1%)	ULPGC (61%)	UPC (15%)		
30: UAB	0.883	UB (64.3%)	UPM (33.4%)	UCM (2.3%)		

Capítol 3. Anàlisi d'eficiència de les universitats públiques presencials espanyoles

31: UZ	0.705	UB (23.9%)	UPC (38.1%)	UPM (26.5%)	EHU (11,5%)	
32: UCA	0.696	EHU (33.2%)	UPV (14.3%)	UCM (0.5%)	UJAEN (52%)	
33: UMH	0.677	EHU (45.3%)	USC (7.7%)	ULPGC (41.3%)	UPC (5.7 %)	
34: UEX	0.639	ULPGC (2.8%)	UJAEN (65.2%)	UCM (3.1%)	UHU (13,1%)	UB (15.8%)
35: USAL	0.617	UPV (10%)	UCM (21.7%)	UJAEN (60.1%)	UB (8.1%)	
36: UCO	0.581	ULPGC (35,2%)	UPV (41.7%)	EHU (10.4%)	UB (5,7%)	UCM (7%)
37: UR	0.586	UPCT (10,3%)	UHU (8.1%)	UJAEN (57.9%)	ULPGC (20.4%)	UPV (3.3%)
38: UAL	0.474	UPCT (5.4%)	ULPGC (20.6%)	UPV (12.2%)	UJAEN (54.3%)	UCM (3,2%) UB (4.3%)
39: UAH	0.472	UCM (22.7%)	UPM (24.3%)	ULPGC (8.7%)	UPV (8.8%)	EHU (35.5%)
40: UPF	0.471	UPC (100 %)				
41: UJI	0.429	ULPGC (30.2%)	UA (40.7%)	ULEON (9.5%)	UB (19.7%)	
42: UC3M	0.381	EHU (40.4%)	UB (18.4%)	UJAEN (19%)	UVA (22.2%)	
43: UdG	0.328	UB (2%)	UPC (29.2%)	UPV (43,9%)	UPM (24,8%)	
44: UdL	0.321	UB (2.9%)	ULPGC (36.3%)	UPM (58.6%)	UPCT (2.3%)	
45: UPO	0.320	ULEON (6,8%)	ULPGC (48.4%)	UJAEN (39.6%)	UCM (3,2%)	UB (2%)
46: UIB	0.259	UPV (18.9%)	UB (20.9%)	UVA (26.3%)	ULPGC (4.9%)	EHU (29%)

3.4. Anàlisi comparativa: eficiència en docència vs eficiència en R+D

Es consideren en aquest apartat únicament els índex d'eficiència en docència i en R+D obtinguts sota la hipòtesi de rendiments variables.

Per determinar la concordança o discordança entre les ordenacions de les unitats segons els valors dels índex d'eficiència obtinguts en ambdues avaluacions, s'ha calculat el coeficient de correlació de rangs d'Spearman. Es tracta d'una mesura d'associació lineal que utilitza els rangs, els números d'ordre, de cada grup i els compara.

Aquest coeficient pot prendre valors entre -1 i 1 . Valors pròxims a 1 indiquen una forta correlació positiva entre ambdues ordenacions, i valors pròxims a -1 , una forta correlació negativa. En aquest cas, el valor obtingut és de $0,3009$ amb un nivell estadísticament significatiu.

Es pot afirmar, doncs, que els rangs que s'han obtingut a l'hora d'ordenar les universitats segons l'eficiència en docència i en R+D estan correlacionats en un $30,09\%$. Dit d'una manera més simplificada, hi ha gairebé un 30% de concordança en les ordenacions obtingudes, o bé, que són discordants en un 70% . Es tracta d'una xifra pou elevada com per poder afirmar que hi ha un grau significatiu de discordança, és a dir, que els resultats que s'obtenen en l'eficiència en docència o en R+D són força dispars.

En l'avaluació de l'eficiència en docència s'han obtingut 17 universitats eficients – gairebé un 37%- i un índex mitjà d'ineficiència d'un 9.6%, mentre que en l'avaluació basada en l'activitat investigadora, el nombre d'universitats eficients és de 25 –gairebé un 55%- i l'índex mitjà d'ineficiència és d'un 18.3%.

Aquests resultats permeten afirmar que els resultats d'eficiència en l'activitat docent són força homogenis i relativament bons considerats globalment, perquè malgrat que el nombre d'universitats eficients en docència sigui relativament baix, el nivell d'ineficiència de la resta no és massa elevat, o bé, dit d'una altra manera, la majoria d'universitats ineficients no estan massa allunyades de la frontera envolupadora. En canvi, en l'activitat investigadora, els resultats no són tan homogenis, atès que si bé més de meitat de les universitats resulten eficients, el nivell d'ineficiència de la resta és relativament alt, és a dir, els resultats són bons en un nombre elevat d'universitats però relativament baixos en la resta, hi ha més dispersió i allunyament de les universitats no eficients respecte de la frontera d'eficiència.

En resum, les universitats són, en termes mitjans, més eficients en docència que en recerca. L'explicació pot basar-se en el fet que l'activitat docent continua essent l'activitat principal, la que compta amb més tradició i experiència, mentre que les tasques investigadores són d'incorporació més recent en la programació ordinària del personal acadèmic. Tant és així que, sense voler caure en una excessiva reiteració, els recursos que obtenen les universitats només tenen en compte l'activitat formativa, mentre que les universitats n'han

d'esmerçar una bona part també a l'activitat investigadora. El resultat confirma aquesta situació: si les universitats només es dediquessin a l'activitat docent, podrien millorar la seva productivitat en un 9,6% de mitjana utilitzant els mateixos recursos. En canvi, si només es dediquessin a les activitats d'R+D, la ineficiència mitjana és gairebé el doble.

De la simple observació poden obtenir-se dades descriptives més particulars de les unitats que apareixen com a eficients o ineficients en una o altra ordenació:

Universitats eficients en les activitats de docència i/o R+D:

- Entre les 17 universitats eficients en docència i les 25 que ho són en R+D hi ha dotze coincidències.
- Cinc universitats són eficients en docència però no en R+D i tretze ho són en R+D i no en docència.
- Només dues universitats, la Complutense de Madrid (UCM) i la del País Vasco (EHU) apareixen entre les deu primeres classificades en els dos rànquings.
- Les quatre universitats Politècniques, la de Cartagena (UPCT), Catalunya (UPC), Madrid (UPM) i València (UPV) resulten eficients en R+D però no en docència.

Universitats ineficients en les activitats de docència i/o R+D:

- Quinze de les quaranta sis universitats avaluades no són eficients ni en docència ni en R+D si es consideren aquestes activitats de manera separada.
- Hi ha un 50% d'universitats coincidents entre les deu més ineficients en docència i en R+D: Alcalá de Henares (UAH), Almeria (UAL), Carlos III de Madrid (UC3M), Jaume I de Castelló (UJI) i Illes Balears (UIB).

3.4.1. Eficiència mitjana

A partir dels índex d'eficiència obtinguts, és possible obtenir un primer índex d'eficiència global, és a dir, tenint en compte l'eficiència en docència i R+D conjuntament, calculant per a cada universitat la mitjana aritmètica dels índex obtinguts aplicant la tècnica DEA de manera separada per a cadascuna d'aquestes activitats.

En la taula 17 es mostra en la primera columna l'índex d'eficiència en docència, en la segona l'índex d'eficiència en R+D i, en la tercera, el valor de la mitjana aritmètica dels dos anteriors, qualificat com índex mitjà d'eficiència. En la cinquena columna s'indica el número d'ordre de cadascuna de les 46 universitats en la classificació feta a partir d'aquest nou índex.

Per ordenar les universitats que resulten eficients segons aquest índex mitjà, s'ha sumat el nombre de vegades que són *peers* per a altres universitats en una o altra avaluació, la de docència o la d'R+D. Els valors d'aquestes sumes s'especifiquen en la quarta columna. Per ordenar les universitats que tenen el mateix índex s'ha seguit el criteri alfabètic.

S'observa que dotze universitats són eficients en termes mitjans i que l'eficiència mitjana que resulta d'aquest índex és d'un 86% o, el que és el mateix, la ineficiència mitjana és d'un 14%. És a dir, considerant aquest índex, les universitats podrien augmentar de mitjana un 14% la seva producció en docència i recerca amb els mateixos recursos.

Taula 17: Índex mitjà d'eficiència (mitjana aritmètica dels obtinguts en docència i R+D)

Universitat	Índex Docència	Índex Recerca	Índex Mitjà	Núm. vegades <i>peer</i>	Posició
U. a Coruña	1.000	1.000	1.000	10	5
U. de Alcalá	0.767	0.472	0.619		41
U. de Alacant	0.821	1.000	0.910		25
U. de Almería	0.721	0.474	0.597		43
U. Autònoma de Barcelona	0.812	0.883	0.847		30
U. Autònoma de Madrid	1.000	1.000	1.000	0	12
U. de Barcelona	0.893	1.000	0.946		21
U. de Burgos	0.898	1.000	0.949		20
U. de Cádiz	0.890	0.696	0.793		34
U. de Cantabria	0.932	0.922	0.927		23
U. Carlos III de Madrid	0.737	0.381	0.559		44
U. Castilla-La Mancha	0.923	1.000	0.961		19
U. Complutense de Madrid	1.000	1.000	1.000	15	4
U. de Córdoba	0.900	0.581	0.740		37
U. de Extremadura	1.000	0.639	0.819		31
U. de Girona	0.875	0.328	0.601		42
U. de Granada	1.000	1.000	1.000	2	10
U. de Huelva	0.802	1.000	0.901		26
U. Illes Balears	0.567	0.259	0.413		46
U. de Jaén	1.000	1.000	1.000	10	6
U. Jaume I de Castelló	0.591	0.429	0.475		45
U. de La Laguna	1.000	0.977	0.988		14
U. de La Rioja	1.000	0.526	0.763		36
U. de Las Palmas de G.C.	0.827	1.000	0.913		24
U. de León	0.935	1.000	0.967		17
U. de Lleida	0.984	0.321	0.652		40
U. de Málaga	1.000	1.000	1.000	2	11
U. Miguel Hernández d'Elx	0.927	0.677	0.802		32
U. de Murcia	0.818	0.955	0.886		27
U. de Oviedo	0.935	1.000	0.967		18
U. Pablo de Olavide	1.000	0.320	0.660		39
U. País Vasco (EHU)	1.000	1.000	1.000	19	2
U. Politècnica de Cartagena	0.604	1.000	0.802		33
U. Politècnica de Catalunya	0.743	1.000	0.871		28
U. Politècnica de Madrid	0.963	1.000	0.981		16
U. Politècnica de València	0.858	1.000	0.929		22
U. Pompeu Fabra	0.948	0.471	0.709		38
U. Pública de Navarra	1.000	1.000	1.000	9	7
U. Rey Juan Carlos	1.000	1.000	1.000	21	1
U. Rovira i Virgili	0.997	0.970	0.983		15
U. de Salamanca	0.924	0.617	0.772		35
U. de Santiago de Compostela	0.993	1.000	0.996		13
U. de Sevilla	1.000	1.000	1.000	5	8
U. de València	1.000	1.000	1.000	19	3
U. de Valladolid	1.000	1.000	1.000	5	9
U. de Zaragoza	1.000	0.705	0.852		29
Mitjana	0.904	0.817	0.860		

3.5. Anàlisi d'eficiència en l'activitat universitària: docència i recerca

Tal com s'ha anat remarcant en els dos apartats anteriors, les anàlisis fetes fins ara són pretesament esbiaixades, atès que s'han considerat separadament les dues activitats principals de la universitat: la formativa i la investigadora. En ambdós casos s'han explicat els inconvenients que sorgeixen quan s'intenten trobar inputs i outputs excloents i particulars d'una o altra activitat, situació que es fa més palesa en el cas dels inputs. Això és així perquè aquestes activitats han esdevingut indistingibles en les universitats i, si bé els recursos s'obtenen majoritàriament per satisfer l'activitat docent en ensenyaments oficials de grau, el cert és que els gestors de les universitats dediquen, òbviament, una part considerable d'aquests recursos- tant materials com humans- per poder fer front, també, a l'activitat investigadora.

Igualment, els recursos que les universitats obtenen del sector privat per transferència de coneixement –que en el present treball es considera output- solen invertir-se per a les despeses que genera la recerca, però també és cert que aquests recursos- sobretot les infraestructures en laboratoris- també són usats per a l'activitat docent. Una situació semblant es dona en el cas del personal. A priori, el PDI és contractat per satisfer les necessitats docents, però també cal tenir en compte que és aquest mateix PDI qui realitza l'activitat investigadora amb més o menys intensitat.

Per tot això sembla més coherent, doncs, avaluar l'eficiència de les institucions universitàries considerant les dues activitats alhora: la docència i la recerca, tal com fan la majoria d'autors. Això és el que es preten fer en aquest apartat, escollint els indicadors d'inputs i outputs que mesurin tant l'una com l'altra activitat. L'índex així obtingut es designarà com a índex global d'eficiència.

El resultat segurament continuarà essent incomplet, perquè en aquest cas tampoc no es tindran en compte les activitats relacionades amb la "tercera missió" de les universitats que tenen com a destinataris la societat i el territori més enllà de les derivades de la recerca aplicada que s'engloben en el terme de transferència de coneixement.

Malgrat tot, existeix un ampli consens en tots els estudis realitzats a considerar únicament les activitats formatives i investigadores en les anàlisis d'eficiència i això és, precisament, el que es proposa de fer en aquest apartat. Els inputs i outputs que s'usaran per a l'anàlisi d'eficiència global mitjançant la tècnica DEA són els que es recullen en la taula 18. Els criteris que s'han seguit a l'hora de considerar aquests indicadors són els següents:

- Procurar escollir els mínims possibles per tal que l'anàlisi discrimini millor cada unitat avaluada respecte de la resta (un nombre massa elevat d'inputs i outputs dóna un pes excessiu a la pròpia unitat avaluada en la comparació).

- Escollir els inputs que reflecteixin els recursos financers, en capital humà i en equipaments i infraestructures. Els inputs ID_1 i ID_2 reflecteixen la disponibilitat de personal, i l'input ID_3 és un bon indicador per reflectir tant la globalitat de recursos financers com la quantitat de serveis i infraestructures.
- Escollir outputs de docència i de recerca en igual nombre d'indicadors tot procurant que, en el cas de la docència, quedin reflectits els resultats tant en l'etapa formativa de l'estudiant (rendibilitat acadèmica) com en la seva graduació (taxa d'èxit), i en el cas de la recerca, que es considerin tant els resultats de la recerca bàsica (publicacions del PDI) com de l'aplicada (ingressos generats per R+D).

Taula 18: Inputs i Outputs de l'activitat universitària

Inputs	Outputs
ID₁ : Nombre de PDI a temps complet cada 100 estudiants	OD₂ : Rendibilitat acadèmica
ID₂ : Proporció (PAS a temps complet)/(PDI a temps complet)	OD₃ : Taxa d'èxit: Nombre de graduats respecte de la cohort d'entrada
ID₃ : Despesa corrent en béns i serveis per cada estudiant matriculat	OR₂ : Ingressos per alumne generats per activitats de R+D
	OR₃ : Nombre de publicacions del PDI

Amb aquestes dades, els resultats d'eficiència que s'obtenen aplicant la tècnica DEA són els que es mostren en la taula 19.

Taula 19: Índex d'eficiència global de les universitats públiques

Universitat	Índex RC	Índex RV	RC/RV
U. a Coruña	1.000	1.000	1.000
U. de Alcalá	0.723	0.753	0.961
U. de Alacant	0.750	0.755	0.993
U. de Almería	0.696	0.722	0.965
U. Autònoma de Barcelona	0.933	0.989	0.944
U. Autònoma de Madrid	0.971	1.000	0.971
U. de Barcelona	1.000	1.000	1.000
U. de Burgos	0.861	0.898	0.959
U. de Cádiz	0.876	0.880	0.995
U. de Cantabria	0.992	1.000	0.992
U. Carlos III de Madrid	0.701	0.738	0.949
U. Castilla-La Mancha	0.894	0.946	0.945
U. Complutense de Madrid	1.000	1.000	1.000
U. de Córdoba	0.902	0.915	0.986
U. de Extremadura	1.000	1.000	1.000
U. de Girona	0.785	0.876	0.897
U. de Granada	1.000	1.000	1.000
U. de Huelva	0.774	0.802	0.964
U. Illes Balears	0.546	0.559	0.976
U. de Jaén	0.894	1.000	0.894
U. Jaume I de Castelló	0.456	0.462	0.985
U. de La Laguna	0.761	0.775	0.982
U. de La Rioja	1.000	1.000	1.000
U. de Las Palmas de G.C.	1.000	1.000	1.000
U. de León	0.935	0.936	1.000
U. de Lleida	0.846	0.984	0.859
U. de Málaga	1.000	1.000	1.000
U. Miguel Hernández d'Elx	0.981	0.999	0.982
U. de Murcia	0.768	0.777	0.989
U. de Oviedo	0.934	0.976	0.956
U. Pablo de Olavide	0.929	1.000	0.929
U. País Vasco (EHU)	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de Cartagena	0.742	0.771	0.962
U. Politècnica de Catalunya	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de Madrid	1.000	1.000	1.000
U. Politècnica de València	1.000	1.000	1.000
U. Pompeu Fabra	0.818	0.968	0.845
U. Pública de Navarra	0.914	1.000	0.914
U. Rey Juan Carlos	1.000	1.000	1.000
U. Rovira i Virgili	1.000	1.000	1.000
U. de Salamanca	0.910	0.927	0.981
U. de Santiago de Compostela	1.000	1.000	1.000
U. de Sevilla	0.776	0.796	0.975
U. de València	1.000	1.000	1.000
U. de Valladolid	1.000	1.000	1.000
U. de Zaragoza	0.961	1.000	0.961
Mitjana	0.892	0.917	0.972

El nombre d'universitats que resulten eficients considerant rendiments constants és de 17, amb una eficiència mitjana d'un 89,2%. En canvi, si es consideren rendiments variables, el nombre d'universitats eficients és de 23, i l'eficiència mitjana és d'un 91,7%. Pot afirmar-se, doncs, que les universitats podrien augmentar de mitjana un 8,3% la seva producció amb els recursos de què disposen²⁴. Es tracta d'un resultat molt millor que l'obtingut considerant l'índex mitjà d'eficiència calculat com a mitjana aritmètica dels índexs d'eficiència en docència i recerca per separat. Aquest índex mitjà indicava una ineficiència mitjana d'un 14%

3.5.1. Anàlisi de les unitats globalment eficients

Vint-i-tres universitats, o sigui, un 50%, resulten globalment eficients considerant rendiments variables a escala. La seva ordenació d'acord amb el criteri de comptabilitzar el nombre de vegades en què cada unitat eficient és referent per a alguna d'ineficient, és la que es mostra en la taula 20 (per a les universitats amb igual resultat s'ha adoptat el criteri d'ordre alfabètic).

L'anàlisi descriptiva que pot fer-se de la mera observació no aporta massa dades a destacar. Entre les eficients hi ha universitats grans i petites, antigues i joves, sense que pugui deduir-se una major presència d'unes i altres respecte del total de la distribució.

²⁴ En l'anàlisi d'eficiència de les universitats públiques espanyoles realitzada per Duch (2006), s'obtenien 16 universitats eficients amb una eficiència mitjana d'un 93,3%.

És interessant de destacar, però, que entre aquestes vint-i-tres universitats que resulten globalment eficients n'hi ha sis de les vuit que figuren en el rànquing de la Siao Tong University de Shangai de l'any 2007 de les 500 universitats millors del món: UB,UAM, UCM, UV, UPV i UZ (només la UAB i la US figuren en aquest rànquing i no resulten eficients en la present anàlisi).

Taula 20: Classificació de les universitats globalment eficients

Universitat	Núm vegades <i>peer</i>	Universitat	Núm vegades <i>peer</i>
1: URJC	17	13: UPO	2
2: UR	15	14: UPC	2
3: UV	14	15: URV	2
4:UDC	9	16: UB	1
5: UZ	8	17: UCAN	1
6: EHU	7	18: UCM	1
7: UNAVAR	6	19: UEX	1
8: UGR	5	20: UMA	1
9: USC	4	21: UPM	1
10: UPV	3	22: UAM	0
11: UVA	3	23: ULPGC	0
12: UJAEN	2		

3.5.2. Anàlisi de les unitats globalment ineficients

Igualment com s'ha fet en les anàlisis d'eficiència anteriors, es pot establir una ordenació de les unitats ineficients i indicar, per a cadascuna, les universitats que li poden servir de referència –les *peers*– amb indicació del pes que exerceix cadascuna en el càlcul posterior

dels objectius o *targets* que hauria d'assolir la unitat ineficient per a esdevenir eficient. Els resultats són els que es mostren en la taula 21.

També com s'ha fet amb les altres índex, es comencen a ordenar a partir de l'últim lloc de les unitats eficients.

Taula 21: Universitats globalment ineficients i detall de les seves *peers* i pesos respectius

Universitat	Índex (RV)	Peers					
		<i>(Pes sobre la unitat ineficient)</i>					
24: UMH	0.999	UPC (16%)	URV (23,7%)	UCAN (2,5%)	URJC (57,9%)		
25: UAB	0.989	UPV (23,8%)	UV (14,4%)	UZ (15,3%)	UB (46,5%)		
26: UdL	0.984	UZ (44,1%)	URJC (10,7%)	UNAVAR (21,6%)	UR (23,6%)		
27: UNIOVI	0.976	UGR (33,2%)	UPO (7,8%)	UJAEN (2,3%)	UR (10,3%)	EHU (31,5%)	UDC (14,8%)
28: UPF	0.968	UPV (13%)	UV (2,8%)	URJC (25,7%)	UNAVAR (54,6%)	UR (3,8%)	
29: UCLM	0.946	UGR (31,7%)	UPO (20%)	UR (14%)	URJC (0,4%)	UDC (34%)	
30: ULEON	0.936	UMA (7%)	UR (45,8%)	UDC (47,3%)			
31: USAL	0.927	UV (22,7%)	EHU (17,7%)	UZ (2,2%)	URJC (3,2%)	UNAVAR (11,1%)	UR (43%)
32: UCO	0.915	USC (15,4%)	URJC (1,8%)	UZ (1,8%)	UV (55,9%)	UR (7,3%)	URV (17,8%)
33: UBU	0.898	UV (8%)	URJC (10,7%)	UR (67,7%)	UDC (13,6%)		
34: UCA	0.880	UJAEN (4,3%)	UVA (59,3%)	EHU (7,3%)	UR (28,7%)	URJC (0,4%)	
35: UdG	0.876	UZ (41,3%)	UV (4,7%)	UR (43,6%)	URJC (7,5%)	UNAVAR (2,9%)	

Capítol 3. Anàlisi d'eficiència de les universitats públiques presencials espanyoles

36: UHU	0.802	UV (33%)	URJC (10,5%)	UR (48,8%)	UDC (7,7%)			
37: US	0.796	UV (7,6%)	UGR (76,9%)	UCM (15,6%)				
38: UM	0.777	UVA (7,2%)	UDC (30,1%)	UGR (34,8%)	UV (21,5%)	URJC (6,3%)		
39: ULL	0.775	UGR (18%)	UR (1,6%)	UEX (27,6%)	EHU (11,1%)	UVA (41,8%)		
40: UPCT	0.771	UPC (4%)	UPM (34,6%)	UPV (40,1%)	URJC (21,2%)			
41: UA	0.755	UV (32,1%)	UR (5,5%)	UDC (57%)	URJC (5,5%)			
42: UAH	0.753	URJC (2,2%)	USC (3,2%)	EHU (3,2%)	UV (28,3%)	UNAVAR (27,2%)	UZ (6,9%)	UR (29%)
43: UC3M	0.738	UNAVAR (15,6%)	EHU (37,6%)	UZ (3,7%)	URJC (43,1%)			
44: UAL	0.722	UV (38,1%)	UR (26,2%)	UDC (35,7%)				
45: UIB	0.559	UV (5,4%)	URJC (18,9%)	UR (38,1%)	EHU (28,1%)	UZ (9,5%)		
46: UJI	0.462	USC (3,1%)	UDC (17,3%)	UV (68,7%)	URJC (10,9%)			

3.6. Anàlisi comparativa d'eficiència segons tipus d'índex

En els apartats anteriors s'han obtingut quatre tipus d'índex d'eficiència cadascun dels quals ha proporcionat una ordenació de les unitats avaluades segons el valor d'aquests índex, en el cas d'unitats ineficients, o segons el nombre de vegades que són *peers* en el cas de les eficients. En aquest apartat es proposa una anàlisi comparativa dels resultats obtinguts en cada classificació.

Els índex i consegüents ordenacions de què es disposa són els obtinguts mitjançant aquests processos d'avaluació:

- Aplicació de la tècnica DEA sota la hipòtesi de rendiments variables per avaluar l'eficiència en l'activitat docent (Índex Doc)
- Aplicació de la tècnica DEA sota la hipòtesi de rendiments variables per avaluar l'eficiència en l'activitat d'R+D (Índex Rec)
- Càlcul de la mitjana aritmètica dels dos índex anteriors per a obtenir un índex mitjà d'eficiència (Índex Mitjà)
- Aplicació de la tècnica DEA per avaluar l'eficiència global (Índex Global)

Per comparar els resultats obtinguts, s'ha calculat, en primer lloc, el coeficient de correlació de rangs d'Spearman per avaluar el nivell de concordança o discordança entre les quatre ordenacions. Els resultats són els que es mostren en la taula 22.

Taula 22: Coeficients de correlació de rangs entre els índex d'eficiència

	Índex Doc	Índex Rec	Índex Mitjà	Índex Global
Índex Doc	1			
Índex Rec	0,3009	1		
Índex Mitjà	0,6824	0,8485	1	
Índex Global	0,6721	0,4345	0,5954	1

Totes aquestes correlacions són estadísticament significatives.

Com era d'esperar, els nivells de concordança entre les ordenacions obtingudes a partir de l'índex mitjà i els índex de docència i de recerca són força significatius –68.24% i 84.85% respectivament- atès que el primer és calculat com a mitjana aritmètica dels altres dos. Més interessant resulta destacar el nivell de concordança entre l'índex mitjà i l'índex global que és de 0.5954, és a dir, un 60% aproximadament de concordança. Això vol dir que si s'avalua l'eficiència de les universitats de manera separada en docència i recerca i es calcula la mitjana aritmètica dels índex obtinguts, els resultats que s'obtenen coincideixen en prop d'un 60% amb els que obtinguts calculant els índex d'eficiència amb la tècnica DEA considerant inputs i outputs vinculats alhora a ambdues activitats.

Per últim, també és rellevant de destacar l'elevat nivell de concordança entre les ordenacions de les universitats obtingudes de les avaluacions d'eficiència en docència i global, superior al 68%, mentre que la concordança de resultats entre les avaluacions d'eficiència en R+D i global no arriba al 43,5%.

En la taula 23 s'especifiquen els rànquings obtinguts segons el tipus d'índex. Cal insistir en què les classificacions de les universitats eficients són poc afinades, atès que s'han obtingut comptabilitzant el nombre de vegades que resulten *peers* per a les ineficients i que en els casos d'empat s'ha seguit el criteri d'ordre alfabètic.

Taula 23: Rànquing segons índex d'eficiència: docència, recerca, mitjà i global

Universitat	Posició	Posició	Posició	Posició
	Índex Doc	Índex Rec	Índex Mitjà	Índex Global
U. a Coruña	5	14	5	4
U. de Alcalá	40	39	41	42
U. d'Alacant	36	15	25	41
U. de Almería	43	38	43	44
U. Autònoma de Barcelona	38	30	30	25
U. Autònoma de Madrid	16	16	12	22
U. de Barcelona	31	1	21	16
U. de Burgos	30	17	20	33
U. de Cádiz	32	32	34	34
U. de Cantabria	25	29	23	17
U. Carlos III de Madrid	42	42	44	43
U. Castilla-La Mancha	28	18	19	29
U. Complutense de Madrid	8	3	4	18
U. de Córdoba	29	36	37	32
U. de Extremadura	11	34	31	19
U. de Girona	33	43	42	35
U. de Granada	12	19	10	8
U. de Huelva	39	12	26	36
U. Illes Balears	46	46	46	45
U. de Jaén	15	4	6	12
U. Jaume I de Castelló	45	41	45	46
U. de La Laguna	17	26	14	39
U. de La Rioja	2	37	36	2
U. de Las Palmas de G.C.	35	2	24	23
U. de León	23	9	17	30
U. de Lleida	20	44	40	26
U. de Málaga	13	20	11	20
U. Miguel Hernández d'Elx	26	33	32	24
U. de Murcia	37	28	27	38
U. de Oviedo	24	21	18	27
U. Pablo de Olavide	10	45	39	13
U. País Vasco (EHU)	4	5	2	6
U. Politècnica de Cartagena	44	10	33	40
U. Politècnica de Catalunya	41	8	28	14
U. Politècnica de Madrid	21	7	16	21
U. Politècnica de València	34	6	22	10
U. Pompeu Fabra	22	40	38	28
U. Pública de Navarra	6	22	7	7
U. Rey Juan Carlos	1	23	1	1
U. Rovira i Virgili	18	27	15	15
U. de Salamanca	27	35	35	31
U. de Santiago de Compostela	19	13	13	9
U. de Sevilla	9	24	8	37
U. de València	3	25	3	3
U. de Valladolid	14	11	9	11
U. de Zaragoza	7	31	29	5

Resulta interessant una anàlisi més detallada dels nivells de concordança que es troben entre les deu universitats amb un major nivell d'eficiència segons els quatre índex trobats i entre les deu universitats que resulten amb un nivell més elevat d'ineficiència. En les taules 24 i 25 es mostren les deu primeres universitats i les deu últimes dels respectius rànquings.

Taula 24: Comparativa d'universitats eficients segons tipus d'índex

Deu universitats més eficients segons tipus d'índex			
Índex Doc.	Índex Rec.	Índex Mitjà	Índex Global
1: URJC	1: UB	1:URJC	1:URJC
2:UR	2: ULPG	2:UR	2:UR
3:UV	3: UCM	3:UV	3:UV
4:EHU	4: UJAEN	4:UNAVARRA	4:UDC
5:UDC	5: EHU	5:EHU	5:UZ
6:UNAVARRA	6:UPV	6:UDC	6:EHU
7:UZ	7:UPM	7:UPO	7:UNAVARRA
8:UCM	8:UPC	8:US	8:UGR
9:US	9:ULEON	9:UZ	9:USC
10:UPO	10:UPCT	10:UCM	10:UPV
	10:UVA		10: UVA

De l'observació de les quatre ordenacions de la taula 24 es constata el següent:

- Vint-i-una de les quaranta-sis universitats figuren en algun dels deu primers llocs dels rànquings d'eficiència.

- Només una universitat figura en les quatre ordenacions entre els deu primers llocs: la del País Vasco (EHU).
- En els deu primers llocs de les ordenacions hi ha una coincidència d'un 70% pel que fa a presència d'universitats quan es comparen els índex Doc i Mitjà i quan es comparen els índex Mitjà i Global. La coincidència més baixa de presència d'universitats eficients entre els deu primers llocs del rànquing es dona entre els índex d'eficiència en Docència i en Recerca que tot just arriba al 20%, un percentatge força més baix que el que indicava el coeficient de correlació entre les ordenacions que proporcionen aquests dos índex que era d'un 30% aproximadament, és a dir, entre els deu primers llocs hi ha un nivell més baix de concordança que considerant les ordenacions completes.

Una anàlisi semblant pot fer-se de les ordenacions de les deu universitats més ineficients que es mostren en la taula 25.

- Dinou universitats figuren en algun dels deu últims llocs dels rànquings d'eficiència.
- Cinc universitats figuren sempre entre els deu últims llocs en les quatre ordenacions: Alcalá de Henares (UAH), Almería (UAL), Carlos III de Madrid (UC3M), Jaume I de Castelló (UJI) i Illes Balears (UIB).

- En aquests deu últims llocs de les ordenacions hi ha una coincidència d'un 70% pel que fa a presència d'universitats quan es comparen els índex Doc i Mitjà, Doc i Global i Mitjà i Global; i una coincidència d'un 50% quan es comparen els índex Doc i Rec, Rec i Mitjà i Rec i Global.

En definitiva, hi ha més coincidències entre els deu últims llocs de les ordenacions que entre els deu primers. Entre els deu últims, els percentatges d'universitats coincidents són fins i tot superiors als que indicaven els coeficients de correlació de la taula 22.

Taula 25: Comparativa d'universitats amb majors nivells d'ineficiència segons tipus d'índex

Deu universitats més ineficients segons tipus d'índex			
Índex Doc.	Index Rec.	Índex Mitjà	Índex Global
37: UM	37: UR	37: UdG	37: US
38: UAB	38: UAL	38: ULPGC	38: UM
39: UHU	39: UAH	39: UM	39: ULL
40: UAH	40: UPF	40:UAB	40: UPCT
41: UPC	41: UJI	41: UPCT	41: UA
42: UC3M	42: UC3M	42: UAH	42: UAH
43: UAL	43: UdG	43: UC3M	43: UC3M
44: UPCT	44: UdL	44: UAL	44: UAL
45: UJI	45: UPO	45: UJI	45: UIB
46: UIB	46: UIB	46: UIB	46: UJI

3.7. Universitats eficients: eficiència robusta i unitats *outliers*

Tal com s'ha explicat en el punt 2.2.1., la majoria de treballs que s'ocupen de l'avaluació de l'eficiència d'un conjunt determinat d'unitats aplicant la tècnica DEA, centren únicament l'atenció a les unitats ineficients. L'objectiu és, òbviament, obtenir per a aquestes unitats la màxima informació que resulti útil als gestors per tal que puguin emprendre les mesures correctores més adequades. En canvi, no se sol prestar una atenció tan intensa en tot allò que fa referència a les unitats que resulten eficients.

En general no es fa cap discriminació entre les unitats eficients, amb la qual cosa no solament es desestima una possible gradació en el nivell d'eficiència, sinó que tampoc no es poden detectar les unitats *outliers*, aquelles que actuen en situacions excepcionals o no homogènies respecte de la resta d'unitats avaluades.

En els apartats anteriors s'han ordenat les universitats eficients comptant el nombre de vegades en què una unitat eficient figura entre les *peers* de les ineficients. És obvi que quantes més vegades apareixi una unitat entre les *peers* de les ineficients voldrà dir que presenta un grau d'eficiència major que les altres (constitueix més sovint una referència de millora per a les ineficients). El rànquing que s'obté aplicant aquest criteri és, però, poc afinat, atès que no es tenen en compte els pesos en què actuen les *peers* sobre les unitats ineficients i tampoc no permet discriminar les possibles unitats *outliers*.

Andersen i Petersen (1993) van donar una definició de supereficiència o “eficiència robusta” i van establir una tècnica per a avaluar-la i discriminar les unitats *outliers*. A partir de les aportacions d'aquests autors, Wilson (1995) va determinar uns criteris de fàcil aplicació per a l'ordenació de les unitats eficients. El que es preten en aquest apartat és aplicar aquesta tècnica i aquests criteris per ordenar les vint-i-tres universitats que han resultat globalment eficients aplicant la tècnica DEA sota la hipòtesi de rendiments variables i determinar si, entre elles, n'hi alguna que es pot considerar *outlier*.

Amb l'aplicació d'aquesta tècnica s'obtindrà una ordenació molt més fiable i afinada que l'especificada en la taula 20. El que es tracta ara és determinar una classificació d'acord amb el concepte de supereficiència o, dit d'una altra manera, ordenant les universitats segons el nivell d'eficiència més o menys robusta que presenten i, també, determinar si entre les eficients hi ha universitats que operen en circumstàncies excepcionals i, per tant, distorsionen les comparacions que es puguin fer entre elles i la resta d'universitats.

La tècnica consisteix en una modificació de l'estructura del model matemàtic convencional associat a la tècnica DEA excloent del conjunt de restriccions la unitat objecte d'avaluació. En el cas que ens ocupa, l'aplicació de la tècnica significa la resolució de 23 problemes de Programació Lineal associats respectivament a les 23 universitats que han resultat globalment eficients.

Els valors h'_0 que s'obtenen per a cada unitat resolent aquests problemes són els que es mostren en la segona columna de la taula 26.

Les propostes de Wilson (1996) per classificar les unitats eficients, tot i que ja especificades en 2.2.1., són les següents:

- Si no existeix solució factible o si el valor obtingut és molt allunyat de "1" (diferència superior al 25%), vol dir que la unitat avaluada és atípica, és a dir, una *outlier*.
- Per ordenar les unitats que han obtingut índex pròxims a "1", el rànquing queda establert ordenant les unitats segons sigui el grau d'"empitjorament", expressat en percentatge, que pot suportar la unitat avaluada sense perdre l'eficiència: $|1 - h'_0| \cdot 100$.

D'acord amb aquests criteris, en la tercera columna de la taula 26 es mostren els valors $|1 - h'_0| \cdot 100$, en la quarta les universitats *outliers* i, en la cinquena l'ordenació que en resulta.

En el nostre cas, s'ha trobat solució factible en tots els problemes de Programació Lineal plantejats. Per tant, totes les unitats *outliers* vénen determinades no pas per no obtenir solució factible sinó perquè el valor trobat de la solució s'allunya del valor "1" en més d'un 25%.

Taula 26: Classificació de les universitats eficients i determinació de les *outliers*

Universitat	h'_0	$ 1 - h'_0 \cdot 100$	Posició
U. A Coruña	1,202	20,2%	1
U. Autònoma de Madrid	0,971	2,9%	15
U. Barcelona	1,700	70%	Outlier
U. Cantabria	0,992	0,8%	16
U. Complutense de Madrid	1,002	0,2%	18
U. Extremadura	1,102	10,2%	8
U. Granada	1,301	30,1%	Outlier
U. Jaén	0,896	10,4%	7
U. La Rioja	1,093	9,3%	9
U. Las Palmas de G.C.	1,087	8,7%	10
U. Málaga	1,004	0,4%	17
U. Pablo de Olavide	0,931	6,9%	12
U. País Vasco - EHU	1,313	31,3%	Outlier
U. Politècnica de Catalunya	1,165	16,5%	2
U. Politècnica de Madrid	1,879	87,9%	Outlier
U. Politècnica de València	1,162	16,2%	3
U. Pública de Navarra	0,914	8,6%	11
U. Rey Juan Carlos	2,114	111,4%	Outlier
U. Rovira i Virgili	1,066	6,6%	13
U. Santiago de Compostela	1,120	12%	6
U. València	1,141	14,1%	4
U. Valladolid	1,124	12,4%	5
U. Zaragoza	0,961	3,9%	14

Resulten, doncs, cinc universitats *outliers*: Barcelona (UB), Granada (UGR), País Vasco (EHU), Politècnica de Madrid (UPM) i Rey Juan Carlos (URJC). L'observació dels valors de les variables input i output

d'aquestes universitats aporta informació sobre el comportament particular de cadascuna. En general, es tracta d'unitats en les quals alguna d'aquestes variables assoleix un valor extrem:

- A la Universitat de Barcelona els valors dels tres inputs i dels tres primers outputs són inferiors a la mitjana, en canvi, en l'output mesurat amb el nombre de publicacions, assoleix el valor extrem més alt de la distribució.
- A la Universitat de Granada la situació és molt semblant a l'anterior. Presenta valors dels inputs i dels tres primers outputs iguals o inferiors a la mitjana i, en canvi, assoleix un valor molt superior a la mitjana en l'output que mesura el nombre de publicacions.
- La Universitat del País Vasco presenta valors d'inputs i outputs més dispersos respecte de les mitjanes respectives, tant per sobre com per sota, però assoleix el valor més baix de la distribució en el segon input –el que es mesura amb el nombre de PAS respecte del total de PDI-.
- Igualment com l'anterior, les variables input i output de la Universitat Politècnica de Madrid presenten dispersions per sobre i per sota les respectives mitjanes, però en aquest cas presenta el valor més alt de la distribució en el tercer output, el que mesura els ingressos per alumne generats per les activitats d'R+D.

- A la Universitat Rey Juan Carlos es dona el valor més alt i amb més dispersió respecte de la mitjana en l'output que mesura la rendibilitat acadèmica. En canvi, tots els altres valors, tant d'inputs com d'outputs, són inferiors a la mitjana (excepte en el tercer input que és lleugerament superior).

En definitiva, els resultats obtinguts en la determinació de les unitats *outliers* aplicant aquesta tècnica, corrobora empíricament allò que en l'observació directa hom ja podia entreveure: les unitats *outliers* són les que presenten valors en alguna de les seves variables input o output molt desproporcionats respecte de la resta de variables pròpies o respecte de les mitjanes dels valors de les variables de les altres universitats.

Novament, el coeficient de correlació de rangs d'Spearman pot informar del nivell de concordança entre la classificació de les unitats eficients obtinguda comptabilitzant el nombre de vegades que són *peers* i descrita en la taula 20, i l'obtinguda aplicant la tècnica, molt més afinada, d'Andersen i Petersen (1993) exposada en la taula 26. En ambdós casos no s'han considerat les unitats *outliers* i, per tant, s'ha corregit la primera ordenació eliminant aquestes unitats.

El valor que s'obté d'aquest coeficient és 0,5191, amb un alt nivell de significació. Per tant, es pot afirmar que hi ha una concordança de gairebé un 52% entre les dues classificacions obtingudes.

Finalment, si es consideren només les cinc primeres universitats del rànquing obtingut en la classificació segons la tècnica proposada per Andersen i Petersen (1993) i utilitzant la terminologia proposada per aquests mateixos autors, es pot afirmar que les cinc universitats més “supereficients” o amb eficiència robusta són, amb aquest ordre, les següents (entre parèntesi s'indica el número d'ordre que ocupaven en l'ordenació feta considerant les *outliers*):

1. Universitat d'a Coruña (4)
2. Universitat Politècnica de Catalunya (14)
3. Universitat Politècnica de València (10)
4. Universitat de València (3)
5. Universitat de Valladolid (11)

3.7.1. Correcció dels índex d'eficiència per eliminació d'*outliers*

En aquest apartat es demana quins serien els índex d'eficiència tècnica de les universitats si s'eliminen de la comparació aquelles que actuen en condicions diferents respecte de la resta, és a dir, quins resultats s'obtidrien si s'aplica novament la tècnica DEA per mesurar l'eficiència de les universitats sense considerar les cinc que en l'apartat anterior s'han determinat com a *outliers* (Barcelona, Granada, País Vasco, Politècnica de Madrid i Rey Juan Carlos). El nombre d'universitats que es preten avaluar és, doncs, 41.

Els resultats que s'obtenen són els que es mostren en la segona columna de la taula 27. Per a la comparació només s'ha considerat l'índex obtingut sota la hipòtesi de rendiments variables i amb orientació a l'output. Per tal de facilitar l'anàlisi, es repeteix en la tercera columna l'índex exposat en la taula 19, obtingut sota les mateixes hipòtesis però incloent-hi les unitats *outliers*.

Tal com era d'esperar, totes les unitats presenten índex d'eficiència superiors quan s'eliminen de l'anàlisi les unitats *outliers*. És per això que l'índex mitjà d'eficiència és també superior. En aquest cas, la ineficiència mitjana és només d'un 7,2% mentre que abans era d'un 8,3%.

Òbviament, les universitats que ja eren eficients en el primer càlcul ara ho continuen essent, però amb aquest procediment han augmentat en nombre: en lloc de les 18 que s'obtenien amb el primer índex –sense comptar les *outliers*– ara en són 23. Les cinc afegides són: Autònoma de Barcelona, Carlos III de Madrid, Miguel Hernández d'Elx, Oviedo i Sevilla.

Entre aquestes cinc universitats que han passat a ser eficients, els resultats més dispars entre l'índex d'eficiència inicial i l'índex d'eficiència corregit es donen en la Universitat Carlos III de Madrid i en la Universitat de Sevilla. Això permet dir, doncs, que són aquestes dues universitats les que resultaven més perjudicades per la presència d'*outliers*. Un resultat també esperable si s'observa en la taula 21 que les *peers* de la Universitat Carlos III de Madrid que actuaven amb major

pes eren dues *outliers*: la del País Vasco, amb un pes d'un 37,6%, i la Rey Juan Carlos amb un pes d'un 43,1%; i per a la Universitat de Sevilla, la universitat de referència que actuava amb un major pes era la Universitat de Granada amb un 76,9%.

En la taula 28 s'indiquen quines són les universitats que resulten *peers* per a les ineficients d'acord amb l'índex obtingut excloent les universitats *outliers*. Seguint el mateix procediment que en els casos anteriors, les universitats són ordenades segons el nivell d'eficiència obtingut aplicant la tècnica DEA. Atès que són 23 les unitats eficients, l'ordenació per a les 18 restants comença a partir del lloc 24.

S'observa que excepte per aquelles universitats que han passat a ser eficients respecte de l'índex corregit, per a la resta es manté exactament la mateixa ordenació que la mostrada en la taula 21 obtinguda incloent-hi les universitats que han resultat *outliers*.

Taula 27: Índex d'eficiència corregits per eliminació d'*outliers*

Universitat	Índex Corregit	Índex Inicial
U. a Coruña	1.000	1.000
U. de Alcalá	0.756	0.753
U. de Alacant	0.762	0.755
U. de Almería	0.722	0.722
U. Autònoma de Barcelona	1.000	0.989
U. Autònoma de Madrid	1.000	1.000
U. de Burgos	0.916	0.898
U. de Cádiz	0.892	0.880
U. de Cantabria	1.000	1.000
U. Carlos III de Madrid	1.000	0.738
U. Castilla-La Mancha	0.977	0.946
U. Complutense de Madrid	1.000	1.000
U. de Córdoba	0.917	0.915
U. de Extremadura	1.000	1.000
U. de Girona	0.880	0.876
U. de Huelva	0.818	0.802
U. Illes Balears	0.588	0.559
U. de Jaén	1.000	1.000
U. Jaume I de Castelló	0.470	0.462
U. de La Laguna	0.806	0.775
U. de La Rioja	1.000	1.000
U. de Las Palmas de G.C.	1.000	1.000
U. de León	0.936	0.936
U. de Lleida	0.996	0.984
U. de Málaga	1.000	1.000
U. Miguel Hernández d'Eix	1.000	0.999
U. de Murcia	0.852	0.777
U. de Oviedo	1.000	0.976
U. Pablo de Olavide	1.000	1.000
U. Politècnica de Cartagena	0.804	0.771
U. Politècnica de Catalunya	1.000	1.000
U. Politècnica de València	1.000	1.000
U. Pompeu Fabra	0.985	0.968
U. Pública de Navarra	1.000	1.000
U. Rovira i Virgili	1.000	1.000
U. de Salamanca	0.953	0.927
U. de Santiago de Compostela	1.000	1.000
U. de Sevilla	1.000	0.796
U. de València	1.000	1.000
U. de Valladolid	1.000	1.000
U. de Zaragoza	1.000	1.000
Mitjana	0.928	0.917

Taula 28: Universitats ineficients i detall de les seves *peers* i pesos respectius (excloses les *outliers*)

Universitat	Índex (RV)	Peers					
		<i>(Pes sobre la unitat ineficient)</i>					
24: UdL	0.996	UMA (7,8%)	UV (63,2%)	UNAVAR (29%)			
25: UPF	0.985	UMH (44,7%)	UNAVAR (42,3%)	USC (5,8%)	UPV (1,2%)	UV (5,9%)	
26: UCLM	0.977	UDC (44,7%)	UV (15,7%)	UJAEN (31%)	UMA (8,5%)		
27: USAL	0.953	UMH (2,9%)	UMA (17,3%)	UV (25,2%)	UR (37%)	URV (17,6%)	
28: ULEON	0.936	UMA (7%)	UDC (47,3%)	UR (45,8%)			
29: UCO	0.917	USC (13,2%)	UMH (2,1%)	UV (56,4%)	UDC (1,7%)	UR (6,9%)	URV (19,7%)
30: UBU	0.916	UMH (10,6%)	UR (53,3%)	URV (7,9%)	UDC (28,1%)		
31: UCA	0.892	UMH (0,1%)	UVA (68,4%)	UR (19,1%)	UPO (12,4%)		
32: UdG	0.880	UV (81,7%)	UNAVAR (12,6%)	UZ (5,8%)			
33: UM	0.852	UDC (40,2%)	UVA (6,3%)	UEX (20,9%)	UCM (21,8%)	UAM (8,9%)	ULPGC (2%)
34: UHU	0.818	UMH (12%)	UV (17,9%)	UDC (24,8%)	UR (45,3%)		
35: ULL	0.806	UV (4,8%)	UAM (16,1%)	UVA (28,5%)	UEX (34,6%)	UJAEN (16%)	
36: UPCT	0.804	UPV (73%)	UMH (27%)				
37: UA	0.762	UMH (6,5%)	UDC (62,7%)	UV (30,8%)			
38: UAH	0.756	UMH (2,4%)	UV (31,5%)	URV (11,5%)	UNAVAR (25,5%)	UR (29,2%)	
39: UAL	0.722	UV (38,1%)	UDC (35,7%)	UR (26,2%)			

Capítol 3. Anàlisi d'eficiència de les universitats públiques presencials espanyoles

40: UIB	0.588	UMH (23,5%)	URV (21,3%)	UR (13,7%)	UV (10,5%)	UVA (30,9%)
41: UJI	0.470	UMH (14,1%)	UV (55%)	UDC (30,9%)		

3.8. Influència dels Inputs no controlables en l'eficiència de les universitats públiques

El que es proposa en aquest apartat és avaluar els possibles efectes de factors externs o variables ambientals en els resultats d'eficiència obtinguts i, en el cas que hi siguin, determinar quina part de la ineficiència de les universitats és imputable a una mala gestió i quina a la influència d'aquests factors. Un tercer objectiu és comparar els resultats que s'obtenen si s'usen per aquesta anàlisi dues tècniques ben diferents en la seva formulació.

Tal com es deia en el capítol 2, són molts els treballs que constaten l'existència de variables ambientals o inputs no controlables (INC) que influeixen en els resultats d'eficiència dels centres educatius en els nivells d'educació primària o secundària, cosa que no passa en l'educació superior -en particular la universitària- per a la qual no s'ha trobat cap treball que avaluï aquesta possible influència sobre els índex d'eficiència.

Les causes d'aquesta omisió són, segurament, dues: d'una banda, la dificultat de definir quins són aquests possibles factors i, d'una altra, la dificultat per a obtenir dades que permetin quantificar-los. Però malgrat aquestes dificultats, en el present treball s'aborda aquesta anàlisi intentant superar les limitacions existents en aquest nivell del sistema educatiu.

En el el punt 2.4.7. s'han determinat els factors externs que poden influir en els resultats d'eficiència de les universitats agrupant-los en tres grups caracteriològics: de la universitat, dels estudiants i de l'entorn socioeconòmic.

Factors que caracteritzen la institució més enllà de les seves pràctiques:

INC₁: Antiguitat

INC₂: Experimentalitat

INC₃. Tamany

Factors atribuïbles a la "qualitat" dels estudiants:

INC₄: Mitjana de les notes de tall de les titulacions del primer quartil

Factors atribuïbles a les condicions socioeconòmiques de l'entorn o de l'estudiant:

INC₅: PIB regional

INC₆: Nombre de becaris MEC

En la taula 6 s'expressen els valors d'aquests inputs no controlables per a les universitats que es preten avaluar.

Per a l'anàlisi de la possible influència d'aquests factors s'utilitzaran dues de les tècniques descrites en el capítol 2: l'anàlisi de regressió o de segona etapa, descrit en 2.3.1.2.1. i el model de valors ajustats de tres etapes descrit en 2.3.1.2.2. El primer és un mètode paramètric, en el qual es pren l'índex d'eficiència obtingut com a variable dependent i els INC com a variables explicatives. El segon, en canvi, es un mètode

no-paramètric basat en l'ús reiterat de la tècnica DEA (versió de Fried et al., 1996).

Calen algunes consideracions prèvies abans de procedir a les anàlisis proposades:

- Vint-i-tres –que és el nombre d'unitats no eficients que s'han obtingut- és un nombre molt baix, tant per a les anàlisis de regressió com per a l'aplicació de les tècniques del model multietàpic. En aquest segon model, a més a més, cal tenir present que es treballa aplicant la tècnica DEA amb un gran nombre de variables (quatre outputs i tres inputs), la qual cosa pot fer perdre molta precisió en els resultats que s'obtinguin.
- Malgrat que l'anàlisi de regressió permet incloure les unitats eficients a l'hora de plantejar la relació de dependència, en aquest estudi només es consideraran les no eficients, amb la pretensió de poder comparar els resultats amb els que s'obtidran amb l'aplicació del model de valors ajustats, per al qual només es poden considerar aquestes unitats.
- També amb el propòsit de la comparació, en l'anàlisi segons el model de valors ajustats de tres etapes només es tindran en compte aquelles variables no discrecionals que hagin sortit significatives en la regressió prèviament plantejada, és a dir, es partirà del supòsit, contrastat amb la regressió, que només aquestes variables expliquen el nivell d'ineficiència de les universitats no eficients.

- Atès que la variable dependent –l'índex d'eficiència- és censurada, ja que pren valors entre 0 i 1, per a les anàlisis de regressió s'ha optat per plantejar un model Tobit.

3.8.1. Avaluació de la influència dels INC a través de l'anàlisi de regressió o de segona etapa

Per plantejar una regressió lineal múltiple, és convenient comprovar si hi ha correlacions molt elevades entre les variables independents o explicatives, perquè, en cas afirmatiu, podrien trobar-se problemes de multicolinealitat que farien que l'estimació de l'impacte dels INC en l'índex d'eficiència fos menys precisa.

En la taula 8 es mostren les correlacions entre les disset variables que s'estan considerant en la present tesi, les dels inputs, outputs i inputs no controlables. En la taula 29 es reproduïx la part de la taula 8 que correspon a les correlacions entre els inputs no controlables.

Tal com ja s'havia posat de manifest, existeix una forta correlació negativa entre el PIB regional (INC_5) i el nombre de becaris MEC (INC_6), concretament, un grau de correlació de -0.77 , i una forta correlació positiva entre l'antiguitat (INC_1) i el tamany (INC_3), correlacionades en un 74%, i entre el tamany (INC_3) i la nota de tall de les titulacions amb més demanda (INC_4), amb una correlació d'un 68%.

Taula 29: Correlacions entre els index no controlables

	INC ₁	INC ₂	INC ₃	INC ₄	INC ₅	INC ₆
INC ₁	1.00					
INC ₂	0.05	1.00				
INC ₃	0.74	0.06	1.00			
INC ₄	0.60	0.19	0.68	1.00		
INC ₅	-0.11	-0.08	0.01	0.03	1.00	
INC ₆	-0.09	-0.01	-0.12	-0.05	-0.77	1.00

Amb aquestes correlacions tan elevades hom podria desestimar, d'entrada, algun input no controlable de cada parella correlacionada per evitar problemes de multicolinealitat, o bé, plantejar la regressió amb tots els INC i avaluar si, efectivament, aquests problemes existeixen. En el present estudi s'ha optat per aquesta segona possibilitat, és a dir, plantejar la regressió amb els sis INC prescindint de les correlacions i obrar en conseqüència si es presenten problemes de multicolinealitat.

3.8.1.1. Influència dels INC sobre els índex d'eficiència en docència i en R+D

Tot i que l'interès d'aquest estudi és determinar si els INC influeixen en el nivell d'eficiència global de les universitats públiques i, en cas afirmatiu, determinar quina part de la ineficiència observada és deguda a aquesta influència o a una mala gestió, també s'ha considerat oportú avaluar si hi ha algun INC que influeixi en els valors d'eficiència

observats al considerar l'activitat docent i l'activitat d'R+D per separat. En aquests casos, però, l'anàlisi no anirà més enllà de la simple constatació d'aquesta possible influència.

Els resultats obtinguts al plantejar un Tobit prenent l'índex d'eficiència en docència i en R+D com a variables dependents i els sis INC com a variables explicatives són els que es mostren en les taules 30 i 31.

S'observa que en el cas de l'índex d'eficiència en docència no s'obté cap valor significatiu, és a dir, cap dels INC considerats serveix per explicar la ineficiència de les universitats en l'activitat docent. En canvi, considerant l'índex d'eficiència en l'activitat d'R+D, s'observa que hi ha un grau de significació d'un 95% en la variable que quantifica el grau d'experimentalitat (INC₂).

Aquest resultat permet afirmar que el nivell o grau d'experimentalitat de les universitats influeix positivament en el seu nivell d'eficiència en R+D, és a dir, quant més alt sigui el grau d'experimentalitat, més gran serà l'eficiència en R+D de la universitat²⁵.

²⁵ Un resultat que corrobora el que s'havia posat de manifest en les anàlisis de correlació, en les quals s'observava que l'*Experimentalitat* estava fortament correlacionada amb un dels outputs de Recerca: *Ingressos per alumne generats per activitats d'R+D*. Aquest nou resultat indica que no només pot constatar-se una correlació sinó que, a més a més, pot afirmar-se que l'*Experimentalitat* explica, en part, els nivells d'ineficiència en R+D de les universitats.

Taula 30: Anàlisi de regressió lineal amb l'índex d'eficiència en docència

	Coeficient	Std.Err.	t	P>t	[95% conf. Interval]	
INC₁	0,0016313	0,002539	0,64	0,527	-0,003622	0,006885
INC₂	0,0029549	0,057634	0,05	0,96	-0,116270	0,122180
INC₃	-1,18E-06	3,09E-06	-0,38	0,706	-7,56E-06	5,20E-06
INC₄	6,69E-02	3,95E-02	1,7	0,104	-1,47E-02	1,49E-01
INC₅	2,96E-06	0,000011	0,25	0,802	-0,000021	0,000027
INC₆	7,80E-03	0,008227	0,95	0,353	-0,009217	0,024823
Const	0,2154715	0,399872	0,54	0,595	-0,611727	1,04267
Núm observacions: 29 Pseudo R2=-0,1528 Log likelihood = 24.559904						

Taula 31: Anàlisi de regressió lineal amb l'índex d'eficiència en R+D

	Coeficient	Std.Err.	t	P>t	[95% conf. Interval]	
INC₁	-0.0001985	0.000237	-0.84	0.415	-0.00070	0.000306
INC₂	0.3826115	0.1523016	2.51	0.024	0.057988	0.707235
INC₃	0.0000104	6.62e-06	1.57	0.137	-3.71e-06	0.000024
INC₄	0.1353656	0.084857	1.60	0.132	-0.045502	0.316233
INC₅	-0.0000367	0.000020	-1.80	0.092	-0.000080	6.76e-06
INC₆	-0.028861	0.0159986	-1.80	0.091	-0.062961	0.005239
Const	-0.3526234	0.6570839	-0.54	0.599	-1.753165	1.047918
Núm observacions: 21 Pseudo R2=-6,5594 Log likelihood = 9.1804508						

3.8.1.2. Influència dels INC sobre l'índex d'eficiència global

Es proposa ara fer l'anàlisi de regressió considerant l'índex d'eficiència global que s'ha obtingut aplicant la tècnica DEA sota la hipòtesi de rendiments variables amb inputs i outputs vinculats tant a l'activitat docent com a la investigadora (veure taula19). El resultat que s'obté és el que es mostra en la taula 32.

Cal indicar, en primer lloc, que no s'observen canvis de signe en incloure o eliminar les variables explicatives fortament correlacionades, ni tampoc no s'observen incoherències entre els nivells de significació global (F-test) i els nivells de significació individual dels coeficients, és a dir, no hi ha problemes de multicolinealitat.

Es constata un nivell elevat de significació de l'INC₄ –superior al 90% - sobre l'índex d'eficiència global, és a dir, la *mitjana de les notes de tall de les titulacions del primer quartil* pot explicar l'eficiència global de les universitats, i atès que el signe del coeficient d'aquesta variable és positiu, la influència d'aquesta variable sobre l'índex d'eficiència és, també, positiva, tal com s'havia suposat. En certa manera, i ja que s'ha considerat aquest INC com a indicador de “qualitat” dels estudiants, es pot afirmar, fent una generalització, que quan més elevada sigui la qualitat dels estudiants més grans seran els resultats d'eficiència de les universitats.

Taula 32: Anàlisi de regressió lineal amb l'índex d'eficiència global

	Coeficient	Std.Err.	t	P>t	[95% conf. Interval]	
INC₁	-0,0006722	0,003088	-0,22	0,83	-0,007188	0,005844
INC₂	8,74E-02	0,124286	0,7	4,91E-01	-0,174796	0,349646
INC₃	-3,34E-06	3,83E-06	-0,87	0,395	-0,000011	4,74E-06
INC₄	0,1000928	0,052688	1,9	0,075	-0,011070	0,211256
INC₅	-0,0000121	0,000014	-0,81	0,43	-0,000043	0,000019
INC₆	-0,0006272	0,010261	-0,06	0,952	-0,022277	0,021022
Const	0,2450164	0,611646	0,4	0,694	-1,045445	1,535478
Núm observacions: 23 Pseudo R2=-0,1833 Log likelihood = 15.863825						

Aquest resultat indica que els altres INC considerats no afecten significativament l'índex d'eficiència global, i per tant, aquest índex pot escriure's només en funció de l'INC₄ de la següent manera:

$$h_j = 0,2450164 + 0,052688 \cdot (\text{INC}_4) + e_j$$

Essent e_j la part d'ineficiència que no ve explicada per la influència dels INC, és a dir, l'atribuïble a una mala gestió.

D'acord amb el procediment descrit en 2.3.1.2.1, si es designa per $\bar{h}_j = 0,2450164 + 0,052688 \cdot (\text{INC}_4)$, el valor de e_j vindrà donat per la

diferència $(\bar{h}_j - h_j)$. No obstant, per aconseguir que aquestes diferències siguin negatives per tal que el valor predit no sigui mai inferior al valor observat, s'aplicarà la correcció suggerida per Greene (1984), que consisteix a sumar a la constant de la regressió el residu positiu més gran. S'obté així un nou valor corregit que es designa per $\bar{\bar{h}}_j$. Aquest valor estimarà l'eficiència màxima en la utilització dels inputs de la universitat tenint en compte la influència de les variables ambientals. Per a valors $\bar{h}_j > 1$ es prendrà $\bar{\bar{h}}_j = \bar{h}_j = 1$.

Els diferents valors que s'obtenen són els que es mostren en la taula 33. S'observa que dotze universitats presenten residus positius, el més gran dels quals pren el valor de 0,140 que correspon a la Universitat de Burgos. És aquest, doncs, el valor que cal sumar a les constants de regressió per a obtenir els valors d' $\bar{\bar{h}}_j$. Finalment, en les dues últimes columnes d'aquesta taula s'expressen la part d'ineficiència deguda a una gestió deficient i la part deguda a la influència dels INC.

Per tal de simplificar la lectura i facilitar-ne la comprensió, en la taula 34 s'expliciten els valors atribuïbles a una i altra ineficiències expressats en forma de percentatge respecte de la ineficiència total.

Taula 33: Índex d'eficiència estimats en l'anàlisi de regressió

Univ.	h_j	\bar{h}_j	e_j	$\bar{\bar{h}}_j$	$\bar{\bar{h}}_j^*$	Ineficiència per mala gestió	Ineficiència per influència d' INC
UAH	0,753	0,909	-0,156	1,049	1,000	0,247	0,000
UA	0,755	0,940	-0,185	1,080	1,000	0,245	0,000
UAL	0,722	0,799	-0,077	0,939	0,939	0,217	0,061
UAB	0,989	0,974	0,015	1,114	1,000	0,011	0,000
UBU	0,898	0,758	0,140	0,898	0,898	0,000	0,102
UCA	0,880	0,879	0,001	1,019	1,000	0,120	0,000
UC3M	0,738	0,837	-0,099	0,977	0,977	0,239	0,023
UCLM	0,946	0,971	-0,025	1,111	1,000	0,054	0,000
UCO	0,915	0,844	0,071	0,984	0,984	0,069	0,016
UdG	0,876	0,859	0,017	0,999	0,999	0,123	0,001
UHU	0,802	0,748	0,055	0,888	0,888	0,086	0,112
UIB	0,559	0,831	-0,272	0,971	0,971	0,412	0,029
UJI	0,462	0,900	-0,438	1,040	1,000	0,538	0,000
ULL	0,775	0,904	-0,129	1,044	1,000	0,225	0,000
ULEON	0,936	0,891	0,045	1,031	1,000	0,064	0,000
UdL	0,984	0,880	0,104	1,020	1,000	0,016	0,000
UMH	0,999	0,907	0,092	1,047	1,000	0,001	0,000
UM	0,777	0,949	-0,172	1,089	1,000	0,223	0,000
UNIOVI	0,976	0,930	0,046	1,070	1,000	0,024	0,000
UPCT	0,771	0,753	0,019	0,893	0,893	0,122	0,107
UPF	0,968	0,945	0,023	1,085	1,000	0,032	0,000
USAL	0,927	0,935	-0,008	1,075	1,000	0,073	0,000
US	0,796	0,966	-0,170	1,106	1,000	0,204	0,000

Taula 34: Percentatges d'ineficiència explicables per la influència dels INC segons l'anàlisi de regressió de segona etapa

Universitat	Ineficiència	% Ineficiència per mala gestió	% Ineficiència per influència d'INC
UAH	0.247	100%	0%
UA	0.245	100%	0%
UAL	0.278	78,1%	21,9%
UAB	0.011	100%	0%
UBU	0.102	0%	100%
UCA	0.120	100%	0%
UC3M	0.262	91,2%	8,8%
UCLM	0.054	100%	0%
UCO	0.085	81,2%	18,8%
UdG	0.124	99,2%	0,8%
UHU	0.198	43,4%	56,6%
UIB	0.441	93,4%	6,6%
UJI	0.538	100%	0%
ULL	0.225	100%	0%
ULEON	0.064	100%	0%
UdL	0.016	100%	0%
UMH	0.001	100%	0%
UM	0.223	100%	0%
UNIOVI	0.024	100%	0%
UPCT	0.229	53,3%	46,7%
UPF	0.032	100%	0%
USAL	0.073	100%	0%
US	0.204	100%	0%

S'observa que en quinze universitats, és a dir, en un 65,2%, tota la ineficiència pot atribuir-se a una gestió deficient. Com era d'esperar, la universitat que presentava el residu positiu més gran, la Universitat de Burgos, és la més beneficiada per la correcció suggerida per Greene, i

la seva ineficiència resulta atribuïble al 100% a la influència de l'INC₄. Només una altra universitat, la de Huelva, presenta un percentatge d'ineficiència atribuïble a la influència d'aquest factor ambiental superior a l'atribuïble a una mala gestió.

3.8.2. Avaluació de la influència dels INC a través del model de valors ajustats de tres etapes

En aquest apartat es proposa dur a terme l'anàlisi d'influència dels INC aplicant el mètode no-paramètric anomenat model de valors ajustats de tres etapes descrit en 2.3.1.2.2. En el que segueix només es farà referència a l'índex d'eficiència global, és a dir, no es farà cap anàlisi de la possible influència dels INC sobre els índex d'eficiència en docència i en R+D amb aquesta tècnica com sí que s'ha fet en l'apartat anterior mitjançant l'anàlisi de regressió.

El que es preten amb la tècnica que resulta d'aquest model és obtenir l'índex màxim d'eficiència assolible de cada unitat donada la seva dotació d'INC per mètodes no-paramètrics, partint de la idea bàsica que els *slacks* totals obtinguts en l'aplicació de la tècnica DEA per a les unitats ineficients s'expliquen per la influència dels factors ambientals o INC i per una gestió deficient. La tècnica, tal com el seu nom indica, s'executa en tres etapes. Els resultats dels càlculs que cal realitzar en cadascuna de les etapes s'expliciten en cinc taules, de la 35 a la 39, que s'incorporen al final d'aquest apartat.

Primera etapa

Amb l'aplicació de la tècnica DEA per al càlcul de l'índex d'eficiència global s'obtenen els valors dels *slacks* no radials (variables de folgança del model matemàtic associat a la tècnica DEA) per a cada variable output i input de les unitats ineficients i , a través de l'índex d'eficiència obtingut, poden calcular-se, també, els *slacks* radials.

L'*slack* total de cada variable output i input vindrà donat per la suma de les dues components, la radial i la no radial: $(1 - h_j) \cdot y_r + s_r^{**}$ en el cas dels outputs i $(1 - h_j) \cdot x_i + s_i^*$ en el cas dels inputs, essent h_j l'índex d'eficiència global de la unitat " j " aplicant la tècnica DEA.

En les set últimes columnes de la taula 35 es mostren els valors d'aquests *slacks* calculats per a cadascuna de les variables output i input de les unitats ineficients.

Segona etapa

S'aplica novament la tècnica DEA input orientada prenent com a outputs els INC i com a inputs els *slacks* totals obtinguts en l'etapa anterior.

Tal com s'ha indicat en les consideracions prèvies d'aquest apartat, només es tindrà en compte l'INC que ha resultat significatiu aplicant la tècnica de regressió o de segona etapa, és a dir, l'INC₄: "Mitjana de les notes de tall de les titulacions dels primer quartil".

D'aquesta manera, el nombre de variables que es prendran per a l'aplicació de la tècnica DEA en aquesta segona etapa serà de $1+7=8$ (un output: l'INC₄, i set inputs: els slacks de cadascuna de les variables input i output de les universitats no eficients), un nombre molt pròxim a $23/3$, xifra màxima aconsellable per aplicar amb garanties de fiabilitat la tècnica DEA. En la taula 35 es mostren els valors d'aquestes variables per a cadascuna de les 23 universitats ineficients.

Els índex que s'obtenen aplicant la tècnica DEA amb els valors de l'output i dels inputs de la taula 35 són els que es mostren en la taula 36.

Se suposa que tot l'*slack* que es detecta a les variables de les unitats que han obtingut un índex igual a 1 en aquesta segona etapa és degut a la influència dels inputs no controlables. Caldrà, doncs, corregir els valors de les variables inicials d'aquestes unitats sumant a cada output i restant a cada input el valor de l'*slack* total corresponent.

Per a les unitats que han obtingut un valor inferior a 1, l'*slack* total que presenta cada variable output i cada variable input és degut a la influència dels factors ambientals i a una mala gestió. En el cas dels inputs, la part que correspon a la influència dels factors ambientals vindrà donada per $d_0 \cdot [(1 - h_0) \cdot x_i + s_i^*]$, i la deguda a una mala gestió per: $(1 - d_0) \cdot [(1 - h_0) \cdot x_i + s_i^*]$ (anàlogament en el cas dels outputs), essent d_0 l'índex de la taula 36. Per corregir els valors de les variables inicials d'aquestes unitats caldrà sumar als outputs o restar als inputs la part que correspon a la influència dels INC. Els valors d'aquestes variables

corregits de la influència del factor ambiental que s'està considerant són els que es mostren en la taula 37.

Tercera etapa

Amb els valors corregits de les variables output i input de les unitats que han resultat ineficients en el DEA inicial, es procedeix a aplicar novament la tècnica DEA, com sempre output orientada i sota la hipòtesi de rendiments variables a escala.

Els nous índex que obtenen les unitats ineficients amb aquesta correcció són els que es mostren en la taula 38. Aquests nous índex són els màxims assolibles donada la dotació d'INC₄ de cada unitat ineficient.

La diferència entre aquest nou índex i l'índex inicial indica per a cada universitat la part d'ineficiència deguda a una gestió deficient. La resta serà l'atribuïble a la influència de l'input no controlable. En la taula 38 s'indiquen, també, els valors que corresponen a cada tipus d'ineficiència.

Com era d'esperar, totes les universitats milloren l'índex d'eficiència excepte la Universitat d'Oviedo que l'empitjora.

Per intentar explicar el perquè es dona aquesta situació particular s'observen en la taula 35 els *slacks* que presenta aquesta universitat: en gairebé totes les variables input o output –sobretot els inputs–: els valors són molt petits i molt baixos respecte dels que prenen la resta

d'universitats²⁶. Això pot provocar que els errors d'arrodoniment siguin en aquest cas més significatius que en la resta i, en conseqüència, que el repartiment de l'*slack* entre la part atribuïble a la mala gestió o a la influència dels INC sigui poc afinat.

Per contrarestar aquesta situació, se suposarà que el màxim índex assolible per aquesta universitat donada la seva dotació d'INC és l'índex inicial obtingut amb la tècnica DEA i, atès que el valor de l'INC₄ en aquesta universitat és superior a la mitjana, es considera que aquesta variable exerceix un efecte positiu sobre la seva eficiència i es decideix, doncs, atribuir tota la ineficiència d'aquesta universitat a la mala gestió.

Tal com hem fet en l'apartat anterior en l'anàlisi de regressió, per tal de simplificar la lectura i facilitar-ne la comprensió, s'expliciten en la taula 39 els valors atribuïbles a una i altra ineficiències expressats en forma de percentatge respecte de la ineficiència total.

²⁶ Els *slacks* no radials que presenta aquesta universitat són tots igual a zero excepte en l'output OD₂ que, no obstant, presenta, també un valor relativament baix. I atès que els *slacks* radials són també relativament baixos, ja que la ineficiència és només del 2,4%, es tracta d'una universitat molt pròxima a la frontera d'eficiència amb projeccions nul·les sobre les parts de la frontera paral·leles als eixos, és a dir, molt pròxima a assolir el nivell d'eficiència segons el criteri més restrictiu donat per Koopmans (1951).

S'observa que l'aplicació d'aquesta tècnica atribueix a disset de les vint-i-tres universitats – gairebé un 74%- tota la ineficiència a la mala gestió. En quatre universitats, la ineficiència per mala gestió és superior a l'atribuïble a la influència del factor ambiental que hem vingut considerant. Només en dues universitats, la de Castilla La-Mancha i Miguel Hernández, es dona la situació recíproca, es a dir, la ineficiència atribuïble a l'INC és superior a l'atribuïble a una gestió deficient.

Taula 35: Output (INC) i Inputs (*slacks*) de la segona etapa del model de valors ajustats de tres etapes

Univ.	Output INC4	Inputs (<i>slacks</i> totals)						
		OD ₂	OD ₃	OR ₂	OR ₃	ID ₁	ID ₂	ID ₃
UAH	6.63	0.273	0.163	32.357	107.692	1.838	0.144	316.488
UA	6.94	0.514	0.144	24.569	113.925	1.461	0.217	284.259
UAL	5.53	0.714	0.166	23.130	402.477	2.220	0.197	211.750
UAB	7.28	0.101	0.007	2.286	18.084	0.208	0.187	10.170
UBU	5.12	0.188	0.077	43.320	121.233	1.794	0.058	89.287
UCA	6.33	0.154	0.082	52.703	106.62	0.881	0.057	89.533
UC3M	5.91	1.046	0.137	121.986	96.154	2.575	0.118	581.366
UCLM	7.25	0.083	0.038	29.167	24.786	0.320	0.031	509.080
UCO	5.98	0.129	0.066	15.291	438.007	0.585	0.050	75.827
UdG	6.13	0.166	0.095	16.814	211.581	0.938	0.166	128.783
UHU	5.02	0.338	0.133	33.191	404.377	1.877	0.115	174.260
UIB	5.85	0.707	0.197	67.617	119.952	3.673	0.222	457.057
UJI	6.54	0.680	0.200	36.046	490.050	3.400	0.379	851.420
ULL	6.58	0.584	0.124	57.984	106.650	1.582	0.109	140.130
ULEON	6.45	0.191	0.048	5.318	19.760	0.385	0.063	288.425
UdL	6.34	0.031	0.014	61.711	305.003	0.129	0.092	20.795
UMH	6.61	0.006	0.000	0.188	117.480	0.089	0.000	338.785
UM	7.03	0.409	0.126	37.002	141.605	1.833	0.131	141.612
UNIOVI	6.84	0.549	0.017	3.204	16.752	0.156	0.012	19.520
UPCT	5.07	0.590	0.107	62.677	489.192	2.739	0.146	481.030
UPF	6.99	0.120	0.024	7.050	10.176	0.253	0.333	166.762
USAL	6.89	0.100	0.058	88.973	38.179	0.520	0.040	80.651
US	7.20	0.415	0.134	39.672	203.796	1.610	0.135	117.828

Taula 36: Índex DEA de la segona etapa del model de valors ajustats

Universitat	Índex	Universitat	Índex
UAH	0.912	UJI	0.896
UA	0.953	ULL	0.917
UAL	0.760	ULEON	1.000
UAB	1.000	UdL	1.000
UBU	0.738	UMH	1.000
UCA	0.914	UM	0.972
UC3M	0.813	UNIOVI	1.000
UCLM	1.000	UPCT	0.697
UCO	1.000	UPF	1.000
UdG	0.843	USAL	1.000
UHU	0.696	US	0.996
UIB	0.804		

Taula 37: Valors corregits dels Outputs i Inputs de les unitats ineficients per eliminació de l'efecte dels INC

Univ.	OD ₂	OD ₃	OR ₂	OR ₃	ID ₁	ID ₂	ID ₃
UAH	1,355	0,810	160,510	534,215	5,768	0,451	992,693
UA	2,588	0,725	104,714	573,571	4,571	0,459	518,451
UAL	1,533	0,724	100,779	527,883	4,909	0,485	600,760
UAB	1,451	0,706	210,086	1662,084	7,136	0,593	914,360
UBU	1,984	0,809	76,770	206,470	6,165	0,526	809,466
UCA	1,428	0,756	120,171	371,451	6,538	0,425	664,277
UC3M	4,843	0,633	145,775	445,173	5,764	0,354	1017,369
UCLM	1,630	0,747	86,167	483,786	5,612	0,551	618,820
UCO	1,650	0,839	195,191	886,007	6,303	0,547	816,263
UdG	1,481	0,845	149,774	462,363	6,779	0,514	930,006
UHU	1,943	0,765	95,001	418,446	5,656	0,504	758,815
UIB	2,172	0,605	111,264	368,441	4,506	0,325	668,936
UJI	1,875	0,552	99,369	767,065	3,268	0,305	324,895
ULL	1,327	0,666	110,571	571,798	5,581	0,383	494,301
ULEON	1,810	0,807	88,418	210,760	5,637	0,562	672,485
UdL	1,991	0,867	188,211	491,003	7,955	0,551	1278,875
UMH	6,556	0,627	188,588	403,480	7,070	0,480	1129,685
UM	2,232	0,689	106,866	772,640	4,639	0,461	497,383
UNIOVI	1,533	0,749	136,704	714,752	6,359	0,511	793,680
UPCT	2,987	0,543	317,386	491,967	6,152	0,535	813,682
UPF	3,888	0,786	227,350	328,176	7,643	0,525	1617,698
USAL	1,480	0,856	149,873	561,179	6,600	0,512	1024,159
US	1,134	0,691	99,413	1201,981	4,703	0,485	460,233

Taula 38: Índex d'eficiència corregits en l'anàlisi de valors ajustats de tres etapes

Univ.	h_j	\bar{h}_j	Ineficiència per mala gestió	Ineficiència per influència d' INC
UAH	0,753	1.000	0.247	0.000
UA	0,755	1.000	0.245	0.000
UAL	0,722	0.962	0.240	0.038
UAB	0,989	1.000	0.011	0.000
UBU	0,898	0.988	0.090	0.012
UCA	0,880	1.000	0.120	0.000
UC3M	0,738	1.000	0.262	0.000
UCLM	0,946	0.962	0.019	0.035
UCO	0,915	1.000	0.085	0.000
UdG	0,876	1.000	0.124	0.000
UHU	0,802	0.957	0.155	0.043
UIB	0,559	1.000	0.441	0.000
UJI	0,462	1.000	0.538	0.000
ULL	0,775	1.000	0.225	0.000
ULEON	0,936	1.000	0.064	0.000
UdL	0,984	1.000	0.016	0.000
UMH	0,999	0.999	0.000	0.001
UM	0,777	0.998	0.221	0.002
UNIOVI	0,976	0.920	0.024	0.000
UPCT	0,771	1.000	0.229	0.000
UPF	0,968	1.000	0.032	0.000
USAL	0,927	1.000	0.073	0.000
US	0,796	1.000	0.204	0.000

Taula 39: Percentatges d'ineficiència explicables per la influència dels INC segons model de valors ajustats de tres etapes

Universitat	Ineficiència	% Ineficiència per mala gestió	% Ineficiència per influència d'INC
UAH	0.247	100%	0%
UA	0.245	100%	0%
UAL	0.278	83.3%	13.7%
UAB	0.011	100%	0%
UBU	0.102	88.2%	11.8%
UCA	0.120	100%	0%
UC3M	0.262	100%	0%
UCLM	0.054	35.2%	64.8%
UCO	0.085	100%	0%
UdG	0.124	100%	0%
UHU	0.198	78.3%	21.7%
UIB	0.441	100%	0%
UJI	0.538	100%	0%
ULL	0.225	100%	0%
ULEON	0.064	100%	0%
UdL	0.016	100%	0%
UMH	0.001	0%	100%
UM	0.223	99.1%	0.9%
UNIOVI	0.024	100%	0%
UPCT	0.229	100%	0%
UPF	0.032	100%	0%
USAL	0.073	100%	0%
US	0.204	100%	0%

3.8.3. Anàlisi comparativa de les avaluacions d'influència dels INC segons la tècnica emprada

Un cop obtinguts els resultats de les anàlisi fetes per avaluar la influència dels INC en els índex d'eficiència emprant dues tècniques ben diferents, la de regressió o de segona etapa i la de valors ajustats de tres etapes, es proposa ara comparar-ne els resultats. La comparació es farà sobre els percentatges de significació de les parts atribuïbles a la mala gestió sobre el total d'ineficiència observada que es mostren en les taules 34 i 39 anteriors. En la taula 40 s'agrupen aquests valors per tal de facilitar-ne l'anàlisi comparativa.

Taula 40: Anàlisi comparativa de les avaluacions d'influència dels INC segons la tècnica emprada

Universitat	Ineficiència	% Ineficiència per mala gestió segons ARST*	% Ineficiència per mala gestió segons MVATE**
UAH	0.247	100%	100%
UA	0.245	100%	100%
UAL	0.278	78,1%	83.3%
UAB	0.011	100%	100%
UBU	0.102	0%	88.2%
UCA	0.120	100%	100%
UC3M	0.262	91,2%	100%
UCLM	0.054	100%	35.2%
UCO	0.085	81,2%	100%
UdG	0.124	99,2%	100%
UHU	0.198	43,4%	78.3%
UIB	0.441	93,4%	100%
UJI	0.538	100%	100%

ULL	0.225	100%	100%
ULEON	0.064	100%	100%
UdL	0.016	100%	100%
UMH	0.001	100%	0%
UM	0.223	100%	99.1%
UNIOVI	0.024	100%	100%
UPCT	0.229	53,3%	100%
UPF	0.032	100%	100%
USAL	0.073	100%	100%
US	0.204	100%	100%

(*) ARST: Anàlisi de regressió o de segona etapa

(**) MVATE: Model de valors ajustats de tres etapes

De l'observació de la dades es conclou el següent:

- El model de valors ajustats de tres etapes atribueix tota la ineficiència per mala gestió a un nombre major d'universitats: un 74%, enfront del 65,2% que s'obté aplicant l'anàlisi de regressió o de segona etapa. Amb una i altra tècnica, només dues universitats -tot i que diferents- presenten percentatges d'ineficiència atribuïbles a la influència del factor ambiental superiors als atribuïbles a una gestió deficient.
- En dotze universitats hi ha coincidència aplicant una o altra tècnica a l'hora d'atribuir tota la ineficiència a la mala gestió. Pot dir-se, doncs, amb un alt marge de fiabilitat, que la ineficiència d'aquestes universitats és tota atribuïble a una gestió deficient, o bé, per ser més precisos, que no hi ha ineficiència atribuïble a la dotació d'INC₄ de cadascuna. Dit d'una altra manera, la mitjana de les notes de tall

de les titulacions més demandes de cadascuna d'aquestes universitats no influeix en el seu resultat d'eficiència. Aquestes dotze universitats són: Alcalá de Henares, Alacant, Autònoma de Barcelona, Cádiz, Jaume I de Castelló, La Laguna, León, Lleida, Oviedo, Pompeu Fabra, Salamanca i Sevilla.

- En la Universitat Miguel Hernández d'Elx es dona el resultat més dispar -0% d'ineficiència per mala gestió segons una tècnica i 100% segons l'altra -. Aquest cas, però, pot considerar-se irrellevant, atès que el nivell d'ineficiència d'aquesta universitat és només d'un 0.1% i, per tant, resulta difícil precisar a què és degut aquest nivell tan baix. Atribuir-lo a la mala gestió o a l'efecte de l'INC no aporta cap informació que pugui resultar valuosa per als gestors.
- En cinc universitats més, la diferència entre els nivells d'ineficiència per mala gestió obtinguts per un o altre mètode és inferior a 9 punts percentuals. Es pot considerar, doncs, que els resultats són força homogenis, ja que aplicant un o altre percentatge sobre el total d'ineficiència s'obtenen resultats que no difereixen massa. Aquestes cinc universitats són: Almeria, Carlos III de Madrid, Girona, Illes Balears i Murcia. Excepte en aquesta última –amb una diferència de només 0,9 punts percentuals molt poc significativa- en les altres quatre el nivell d'ineficiència per mala gestió és superior emprant el mètode de valors ajustats.
- En les cinc universitats restants: Burgos, Córdoba, Huelva, Politècnica de Cartagena i Castilla La Mancha, la disparitat de

resultats aplicant una o altra tècnica és molt significativa. En aquests casos cal una anàlisi més detallada sobre els efectes dels processos aplicats en cadascuna.

El resultat més dispar es dona a la Universitat de Burgos: de l'anàlisi de regressió es desprèn que en aquesta universitat no hi ha ineficiència deguda a la mala gestió i, en canvi, de l'anàlisi pel mètode de valors ajustats de tres etapes, es desprèn que la mala gestió explica el 88.2% d'ineficiència d'aquesta universitat.

Aquesta disparitat pot explicar-se pel fet que en aquesta universitat es presenta el residu més gran obtingut de la regressió plantejada, $e_j=1.40$, essent aquest valor és el que s'ha fet servir posteriorment per corregir les constants de regressió de la resta d'universitats segons el mètode suggerit per Greene (1984). Amb aquesta correcció, és evident que el nou residu serà igual a zero precisament en la universitat que presentava el residu inicial més elevat, en el nostre cas la Universitat de Burgos i, en conseqüència, en aquesta universitat la ineficiència deguda a la mala gestió resulta inexistent. Es conclou, doncs, que per aquesta universitat el valor més fiable per explicar l'efecte dels INC és el que s'obté pel mètode de valors ajustats de tres etapes, és a dir, un 88,2% d'ineficiència atribuïble a la mala gestió.

En les altres quatre universitats la disparitat de resultats resulta més difícil d'explicar. En les universitats de Córdoba, Huelva i Politècnica de Cartagena la ineficiència deguda a la mala gestió presenta

resultats molt més baixos en l'anàlisi de regressió que en el de valors ajustats, amb diferències de 18.8, 34,9 i 46.7 punts percentuals respectivament segons el mètode emprat, i en el cas de la universitat de Castilla La Mancha, la diferència entre un i altre resultat és també molt elevat, de 64.8 punts percentuals, però en aquest cas l'efecte per l'aplicació d'un o altre mètode és justament a l'inrevés, el nivell d'ineficiència explicada per la mala gestió és superior aplicant el mètode de regressió que aplicant el de valors ajustats.

En les tres primeres universitats el residu de la regressió era positiu, tal com pot observar-se en la taula 30. De nou cal remarcar que el fet de sumar el major residu a les respectives constants de regressió beneficia, amb més intensitat que a la resta, les universitats amb residus ja d'entrada positius, és a dir, fa que en aquestes unitats el nivell d'ineficiència deguda a una gestió deficient resulti més baix que el que potser els hi correspondria. És per això que es considera més fiable per a aquestes universitats el resultat obtingut pel mètode de valors ajustats.

En la universitat de Castilla La Mancha el residu de la regressió ja era negatiu i, per tant, el benefici que podia obtenir aquesta universitat fent la correcció pel mètode de Greene (1984) era menor. En canvi, si s'observa en la taula 30, els *slacks* d'aquesta universitat prenen valors molt baixos comparats amb els de la resta –sobretot els que corresponen als outputs- i, d'altra banda, presenta el segon valor més elevat d'INC₄ (concretament, una nota mitjana de tall igual

a 7.25). Igualment com s'ha fet per a la Universitat d'Oviedo, en la qual es donava una situació semblant, es considera que possiblement les errades per arrodoniment poden haver influït en els resultats obtinguts pel mètode de valors ajustats. D'altra banda, atès que l'INC₄ produeix efectes beneficiosos sobre el nivell d'eficiència, és raonable pensar que la ineficiència que presenta aquesta universitat sigui deguda totalment a la mala gestió, tal com indica el percentatge obtingut pel mètode de regressió o de segona etapa.

Un resum d'aquesta anàlisi comparativa pot ser el següent:

- Els resultats que s'obtenen aplicant un o altre mètode coincideixen en un 52% d'universitats a l'hora d'atribuir tota la ineficiència a una mala gestió. En un altre 22% dels casos, els resultats a l'hora d'explicar la ineficiència deguda a la mala gestió difereixen en menys d'un 10%. Globalment pot afirmar-se, doncs, que s'obtenen resultats amb un alt grau d'homogeneïtat en el 74% dels casos analitzats –en 17 de les 23 universitats considerades-.
- En cinc universitats, és a dir, en gairebé el 22% de les universitats analitzades, les diferències que s'obtenen en l'avaluació de la influència dels INC aplicant un o altre mètode són altament significatives, sense que pugui explicar-se de manera categòrica i extensible en tots els casos a què són deguts aquests resultats tan dispersos. No obstant, s'apunten algunes possibles causes dedduïdes d'una anàlisi merament descriptiva de les dades o, si més no,

s'intenta acotar la tipologia d'unitats per a les quals l'aplicació d'una o altra tècnica pot resultar poc fiable.

- Si l'avaluació de la influència dels INC es fa pel mètode de regressió o de segona etapa, poden trobar-se resultats poc fiables en aquelles unitats que presenten un residu positiu –en particular, en aquella que presenti el residu positiu més gran-.
- Si l'avaluació es fa segons el model de valors ajustats de tres etapes, poden obtenir-se resultats poc fiables en aquelles unitats que presenten *slacks* totals amb valors molt baixos respecte de la resta en la majoria de variables input i output –sobretot en la part que correspon a l'*slack* no radial-.

Ateses aquestes conclusions, en el resum dels resultats obtinguts per cada universitat que es proposa de fer en el següent apartat, es prendrà per a les cinc que presenten resultats més dispars en l'avaluació de la influència d'INC, el percentatge d'ineficiència atribuïble a la mala gestió que es considera més fiable. És a dir, en el cas de les universitats de Burgos, Córdoba, Huelva i Politècnica de Cartagena es considerarà que aquests percentatges són els obtinguts aplicant el model de valors ajustats de tres etapes: 88.2%, 100%, 78.3% i 100% respectivament. En el cas de la Universitat de Castilla La Mancha, el percentatge que es prendrà és l'obtingut pel mètode de regressió o de segona etapa: 100%.

3.9. Resum dels resultats d'eficiència de les universitats avaluades

En aquest apartat es farà un resum per a cada universitat dels resultats obtinguts en les anàlisi fetes en els apartats anteriors. Per a cadascuna s'indicaran mitjançant una taula específica les següents dades:

- Índex d'eficiència en docència i posició en el rànquing. Si hi ha ineficiència, indicació de les universitats *peers* amb els pesos respectius i *targets* o objectius a assolir.
- Índex d'eficiència en R+D i posició en el rànquing. Si hi ha ineficiència, indicació de les universitats *peers* amb els pesos respectius i *targets* o objectius a assolir.
- Índex d'eficiència global i posició en el rànquing. Si hi ha ineficiència, indicació de les universitats *peers* amb els pesos respectius.
- Si la universitat és eficient segons l'índex global, posició en el rànquing segons mètode de classificació d'Andersen i Petersen (1993)
- Si la universitat és ineficient segons l'índex d'eficiència global:
 - Targets o objectius a assolir
 - Correcció de targets o objectius per exclusió d'outliers
 - Correcció de targets o objectius a assolir per exclusió de la influència d'INC

L'exposició es començarà amb les 11 universitats que han resultat eficients segons els tres índex considerats i seguirà amb les que presenten alguna ineficiència respecte algun o tots els índex. En ambdós casos se seguirà l'ordre alfabètic.

Taula 41: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat d'a Coruña (UDC)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 5
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 12
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer:9 Posició en el rànquing: 4
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 1	

Taula 42: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat Autònoma de Madrid (UAM)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing:16
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 16
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer:0 Posició en el rànquing: 22
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 15	

Taula 43: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat Complutense de Madrid (UCM)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 5 Posició en el rànquing: 8
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 10 Posició en el rànquing: 3
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 1 Posició en el rànquing: 18
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 18	

Taula 44: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Granada (UGR)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 2 Posició en el rànquing: 15
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 4
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 5 Posició en el rànquing: 12
Segons criteri d'Andersen-Petersen: universitat <i>outlier</i>	

Taula 45: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Jaén (UJAEN)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 1 Posició en el rànquing: 12
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 9 Posició en el rànquing: 19
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 2 Posició en el rànquing: 8
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 7	

Taula 46: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Málaga (UMA)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 2 Posició en el rànquing: 13
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 20
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 1 Posició en el rànquing: 20
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 17	

Taula 47: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat del País Vasco (EHU)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 11 Posició en el rànquing: 4
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 8 Posició en el rànquing: 5
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 7 Posició en el rànquing: 6
Segons criteri d'Andersen-Petersen: universitat <i>outlier</i>	

Taula 48: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Pública de Navarra (UNAVARRA)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 9 Posició en el rànquing: 6
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 22
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 6 Posició en el rànquing: 7
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 11	

Taula 49: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat Rey Juan Carlos (URJC)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 21 Posició en el rànquing: 1
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 23
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 17 Posició en el rànquing: 1
Segons criteri d'Andersen-Petersen: universitat <i>outlier</i>	

Taula 50: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de València (UV)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 19 Posició en el rànquing: 3
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 25
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 14 Posició en el rànquing: 3
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 4	

Taula 51: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Valladolid (UVA)

Índex d'eficiència en docència: 1.000	Nombre de vegades peer: 2 Posició en el rànquing: 14
Índex d'eficiència en R+D: 1.000	Nombre de vegades peer: 3 Posició en el rànquing: 11
Índex d'eficiència global: 1.000	Nombre de vegades peer: 3 Posició en el rànquing: 11
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 5	

Taula 52: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat d'Alcalá de Henares (UAH)

Índex d'eficiència en docència: 0.767			Posició en el rànquing: 40				
Índex d'eficiència en R+D: 0.472			Posició en el rànquing: 39				
Índex d'eficiència global: 0.753			Posició en el rànquing: 42				
Peers docència	UV (56,7%)	UR (0,3%)	UNAVAR (27,1%)	EHU (15,9%)			
Peers R+D	UCM (22,7%)	UPM (24,3%)	ULPGC (8,7%)	UPV (8,8%)	EHU (35,5%)		
Peers eficiència global	URJC (2,2%)	USC (3,2%)	EHU (3,2%)	UV (28,3%)	UNAVAR (27,2%)	UZ (6,9%)	UR (29%)
Índex d'eficiència global excloent outliers: 0.756							
Peers excloent outliers	UMH (2,4%)	UV (31,5%)	URV (11,5%)	UNAVAR (25,5%)	UR (29,2%)		
Ineficiència per mala gestió: 100%							
Objectius (Targets)							
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC	
Inputs							
ID ₁	7.444	7.431	7.444	7.444	7.444	7.444	
ID ₂	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582	
ID ₃	1281.33	1281.33		1281.33	1248.913	1281.33	
IR ₁	77		77				
Outputs							
OD ₁	99.33	129.591					
OD ₂	1.106	1.622		1.469	1.463	1.469	
OD ₃	0.661	0.862		0.878	0.875	0.878	
OR ₁	155		328.313				
OR ₂	131		277.477	173.968	177.436	173.968	
OR ₃	436		999.149	579.008	576.878	579.008	
OR ₄	11		52				

Taula 53: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat d'Alacant (UA)

Índex d'eficiència en docència: 0.821		Posició en el rànquing: 36				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades <i>peer</i> : 0				
		Posició en el rànquing: 15				
Índex d'eficiència global: 0.755		Posició en el rànquing: 41				
<i>Peers</i> docència	UCM (27,4%)	URJC (8,3%)	US (1,8%)	UDC (11,2%)	UV (8,8%)	UMA (42,5%)
<i>Peers</i> eficiència global	UV (32,1%)	UR (5,5%)	UDC (57%)	URJC (5,5%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.762						
<i>Peers</i> excloent <i>outliers</i>	UMH (6,5%)	UDC (62,7%)	UV (30,8%)			
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	5.963	5.963	5.963	5.963	5.963	5.963
ID ₂	0.666	0.666	0.666	0.612	0.615	0.612
ID ₃	789.35	789.35		698.481	706.77	698.481
IR ₁	28		28			
Outputs						
OD ₁	129.69	157.994				
OD ₂	2.098	2.556		2.777	2.753	2.777
OD ₃	0.588	0.716		0.778	0.771	0.778
OR ₁	103		103			
OR ₂	81.3		81.3	112.27	118.778	112.27
OR ₃	465		465	615.535	614.659	615.535
OR ₄	34		34			

Taula 54: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat d'Almeria (UAL)

Índex d'eficiència en docència: 0.721			Posició en el rànquing: 43			
Índex d'eficiència en R+D: 0.474			Posició en el rànquing: 38			
Índex d'eficiència global: 0.722			Posició en el rànquing: 44			
Peers docència	UV (32,9%)	UDC (36,6%)	UR (30,5%)			
Peers R+D	UPCT (5.4%)	ULPGC (20.6%)	UPV (12.2%)	UJAEN (54.3%)	UCM (3,2%)	UB (4.3%)
Peers eficiència global	UV (38,1%)	UR (26,2%)	UDC (35,7%)			
Índex d'eficiència global excloent outliers: 0.722						
Peers excloent outliers	UV (38,1%)	UDC (35,7%)	UR (26,2%)			
Ineficiència per mala gestió: 83.3%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	6.596	6.203	6.596	6.209	6.209	6.274
ID ₂	0.635	0.611	0.529	0.614	0.614	0.617
ID ₃	761.69	761.69		761.69	761.69	761.69
IR ₁	20		20			
Outputs						
OD ₁	80.85	112.129				
OD ₂	0.990	1.786		1.811	1.811	1.674
OD ₃	0.598	0.829		0.829	0.829	0.790
OR ₁	46		97.004			
OR ₂	83.2		175.451	115.302	115.302	109.940
OR ₃	222		468.151	648.418	648.418	577.206
OR ₄	14		29			

Taula 55: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Autònoma de Barcelona (UAB)

Índex d'eficiència en docència: 0.812			Posició en el rànquing: 38			
Índex d'eficiència en R+D: 0.883			Posició en el rànquing: 30			
Índex d'eficiència global: 0.989			Posició en el rànquing: 25			
<i>Peers docència</i>	UV (64,8%)	UZ (24,7%)	URJC (3,9%)	UR (6,6%)		
<i>Peers R+D</i>	UB (64,3%)	UPM (33,4%)	UCM (2,3%)			
<i>Peers eficiència global</i>	UPV (23,8%)	UV (14,4%)	UZ (15,3%)	UB (46,5%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 1.000						
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.344	7.094	7.292	7.217	7.344	7.217
ID ₂	0.780	0.614	0.610	0.601	0.780	0.601
ID ₃	924.530	924.530		924.530	924.530	924.530
IR ₁	149		95.129			
Outputs						
OD ₁	106.730	131.518				
OD ₂	1.350	1.664		1.451	1.350	1.451
OD ₃	0.699	0.861		0.707	0.699	0.707
OR ₁	287		325.092			
OR ₂	207.8		235.380	210.207	207.8	210.207
OR ₃	1644		1862.198	1663.043	1644	1663.043
OR ₄	21		43			

Taula 56: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Barcelona (UB)

Índex d'eficiència en docència: 0.893		Posició en el rànquing: 31				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades peer: 14				
		Posició en el rànquing: 1				
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 1				
		Posició en el rànquing: 16				
Peers docència	UCM (14%)	EHU (33%)	URJC (3,1%)	US (49,9%)		
Segons criteri d'Andersen-Petersen: Universitat <i>outlier</i> (índex global)						
Objectius eficiència en Docència:						
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Inicials	7.012	0.553	893.660	147.990	1.347	0.590
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Objectiu	6.894	0.553	835.359	165.778	1.505	0.661

Taula 57: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Burgos (UBU)

Índex d'eficiència en docència: 0.898		Posició en el rànquing: 30				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades <i>peer</i> : 0				
		Posició en el rànquing: 17				
Índex d'eficiència global: 0.898		Posició en el rànquing: 33				
<i>Peers</i> docència	UV (8%)	URJC (10,7%)	UR (67,7%)	UDC (13,6%)		
<i>Peers</i> eficiència global	UV (8%)	URJC (10,7%)	UR (67,7%)	UDC (13,6%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.916						
<i>Peers</i> excloent <i>outliers</i>	UMH (10,6%)	UR (53,3%)	URV (7,9%)	UDC (28,1%)		
Ineficiència per mala gestió: 88.2%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.456	6.422	7.456	6.422	6.522	6.544
ID ₂	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569	0.569
ID ₃	875.360	875.360		875.360	875.360	875.360
IR ₁	3		3			
Outputs						
OD ₁	58.480	80.277				
OD ₂	1.845	2.056		2.056	2.013	2.031
OD ₃	0.752	0.838		0.838	0.821	0.828
OR ₁	180		180			
OR ₂	44.8		44.8	88.665	111.073	83.489
OR ₃	117		117	239.653	194.515	225.180
OR ₄	2		2			

Taula 58: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Cádiz (UCA)

Índex d'eficiència en docència: 0.890			Posició en el rànquing: 32			
Índex d'eficiència en R+D: 0.696			Posició en el rànquing: 32			
Índex d'eficiència global: 0.880			Posició en el rànquing: 34			
<i>Peers docència</i>	EHU (14,2%)	UV (6,1%)	UVA (51,8%)	UR (17%)	UEX (11%)	
<i>Peers R+D</i>	EHU (33,2%)	UPV (14,3%)	UCM (0,5%)	UJAEN (52%)		
<i>Peers eficiència global</i>	UJAEN (4,3%)	UVA (59,3%)	EHU (7,3%)	UR (28,7%)	URJC (0,4%)	
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.892						
<i>Peers excloent outliers</i>	UMH (0,1%)	UVA (68,4%)	UR (19,1%)	UPO (12,4%)		
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.343	7.343	6.933	7.343	7.343	7.343
ID ₂	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
ID ₃	746.110	746.110		746.110	720.537	746.110
IR ₁	42		42			
Outputs						
OD ₁	68.090	76.259				
OD ₂	1.287	1.495		1.462	1.442	1.462
OD ₃	0.681	0.765		0.774	0.763	0.774
OR ₁	78		112.011			
OR ₂	72		176.349	125.858	117.178	125.858
OR ₃	274		556.231	385.015	355.203	385.015
OR ₄	24		34.465			

Taula 59: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Cantabria (UCAN)

Índex d'eficiència en docència: 0.932		Posició en el rànquing: 25		
Índex d'eficiència en R+D: 0.922		Posició en el rànquing: 29		
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades <i>peer</i> : 1		
		Posició en el rànquing: 17		
<i>Peers</i> docència	UV (12,4%)	URJC (9,8%)	UZ (54,3%)	UR (23,5%)
<i>Peers</i> R+D	UPM (24.1%)	ULPGC (61%)	UPC (15%)	
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 16				
Objectius (Targets)				
	Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D
	Inputs			
	ID ₁	8.033	7.767	7.052
	ID ₂	0.585	0.573	0.585
	ID ₃	1023.210	1023.210	
	IR ₁	39		39
	Outputs			
	OD ₁	75.180	80.676	
	OD ₂	1.700	1.824	
	OD ₃	0.804	0.863	
	OR ₁	43		113.627
	OR ₂	332		360.006
	OR ₃	345		469.910
	OR ₄	24		40

Taula 60: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Carlos III de Madrid (UC3M)

Índex d'eficiència en docència: 0.737		Posició en el rànquing: 42				
Índex d'eficiència en R+D: 0.381		Posició en el rànquing: 42				
Índex d'eficiència global: 0.738		Posició en el rànquing: 43				
<i>Peers</i> docència	UNAVAR (19,7%)	URJC (42,9%)	EHU (37,3%)			
<i>Peers</i> R+D	EHU (40.4%)	UB (18.4%)	UJAEN (19%)	UVA (22.2%)		
<i>Peers</i> eficiència global	UNAVAR (15,6%)	EHU (37,6%)	UZ (3,7%)	URJC (43,1%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 1.000						
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.857	7.359	7.363	7.340	7.857	7.340
ID ₂	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450
ID ₃	1490.020	1346.372		1299.034	1490.020	1299.034
IR ₁	67		67			
Outputs						
OD ₁	62.9	98.917				
OD ₂	3.933	5.417		5.407	3.993	5.407
OD ₃	0.522	0.708		0.707	0.552	0.707
OR ₁	68		179.666			
OR ₂	46.6		163.411	172.879	46.6	172.879
OR ₃	367		964.137	496.964	367	496.964
OR ₄	8		21.017			

Taula 61: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Castilla La Mancha (UCLM)

Índex d'eficiència en docència: 0.923			Posició en el rànquing: 28			
Índex d'eficiència en R+D: 1.000			Nombre de vegades <i>peer</i> : 0			
			Posició en el rànquing: 18			
Índex d'eficiència global: 0.946			Posició en el rànquing: 29			
<i>Peers</i> docència	UDC (58,1%)	UR (7,7%)	UPO (34,2%)			
<i>Peers</i> eficiència global	UGR (31,7%)	UPO (20%)	UR (14%)	URJC (0,4%)	UDC (34%)	
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.977						
<i>Peers</i> excloent <i>outliers</i>	UDC (44,7%)	UV (15,7%)	UJAEN (31%)	UMA (8,5%)		
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	5.932	5.932	5.932	5.932	5.932	5.932
ID ₂	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582
ID ₃	1127.9	738.911		679.726	651.771	679.726
IR ₁	32		32			
Outputs						
OD ₁	68.31	110.012				
OD ₂	1.547	2.052		1.635	2.119	1.635
OD ₃	0.709	0.768		0.749	0.726	0.749
OR ₁	53		53			
OR ₂	57		57	86.337	101.247	86.337
OR ₃	459		459	485.157	469.788	485.157
OR ₄	10		10			

Taula 62: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Córdoba (UCO)

Índex d'eficiència en docència: 0.900			Posició en el rànquing: 29			
Índex d'eficiència en R+D: 0.581			Posició en el rànquing: 36			
Índex d'eficiència global: 0.915			Posició en el rànquing: 32			
Peers docència	URJC (6,4%)	UR (46,1%)	UV (47,5%)			
Peers R+D	ULPGC (35,2%)	UPV (41,7%)	EHU (10,4%)	UB (5,7%)	UCM (7%)	
Peers eficiència global	USC (15,4%)	URJC (1,8%)	UZ (1,8%)	UV (55,9%)	UR (7,3%)	URV (17,8%)
Índex d'eficiència global excloent outliers: 0.917						
Peers excloent outliers	USC (13,2%)	UMH (2,1%)	UV (56,4%)	UDC (1,7%)	UR (6,9%)	URV (19,7%)
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	6.888	6.551	6.888	6.888	6.888	6.888
ID ₂	0.597	0.596	0.597	0.597	0.597	0.597
ID ₃	892.090	892.090		892.090	892.090	892.090
IR ₁	202		51.569			
Outputs						
OD ₁	93.030	113.319				
OD ₂	1.521	1.689		1.662	1.658	1.662
OD ₃	0.773	0.858		0.845	0.843	0.845
OR ₁	119		204.689			
OR ₂	179.900		309.441	196.571	196.093	196.571
OR ₃	448		770.593	889.442	892.654	889.442
OR ₄	31		68.882			

Taula 63: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat d'Extremadura (UEX)

Índex d'eficiència en docència: 1.000		Nombre de vegades peer: 2					
		Posició en el rànquing: 11					
Índex d'eficiència en R+D: 0.639		Posició en el rànquing: 34					
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 1					
		Posició en el rànquing: 19					
<i>Peers R+D</i>	ULPGC	UJAEN	UCM	UHU	UB		
	(2.8%)	(65.2%)	(3.1%)	(13,1%)	(15.8%)		
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 8							
Objectius eficiència en R+D:							
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Inicials	6.566	0.506	25	83	57.4	416	5
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Objectiu	6.563	0.506	25	129.920	89.848	651.166	17.839

Taula 64: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Girona (UdG)

Índex d'eficiència en docència: 0.875			Posició en el rànquing: 33			
Índex d'eficiència en R+D: 0.328			Posició en el rànquing: 43			
Índex d'eficiència global: 0.876			Posició en el rànquing: 35			
Peers docència	UV (0,6%)	UR (47,3%)	UZ (41,6%)	UNAVAR (2,7%)	URJC (7,9%)	
Peers R+D	UB (2%)	UPC (29,2%)	UPV (43,9%)	UPM (24,8%)		
Peers eficiència global	UZ (41,3%)	UV (4,7%)	UR (43,6%)	URJC (7,5%)	UNAVAR (2,9%)	
Índex d'eficiència global excloent outliers: 0.880						
Peers excloent outliers	UV (81,7%)	UNAVAR (12,6%)	UZ (5,8%)			
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.570	7570	7.570	7.570	6.989	7.570
ID ₂	0.654	0.566	0.654	0.569	0.628	0.569
ID ₃	1038.57	1038.570		1038.57	1038.57	1038.57
IR ₁	181		78.470			
Outputs						
OD ₁	58.680	67.036				
OD ₂	1.341	1.532		1.532	1.523	1.532
OD ₃	0.765	0.874		0.874	0.869	0.874
OR ₁	51		185.631			
OR ₂	135.6		413.986	154.88	178.927	154.88
OR ₃	284		867.050	500-745	1204.629	500-745
OR ₄	2		113.099			

Taula 65: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Huelva (UHU)

Índex d'eficiència en docència: 0.802			Posició en el rànquing: 39			
Índex d'eficiència en R+D: 1.000			Nombre de vegades <i>peer</i> : 2			
			Posició en el rànquing: 12			
Índex d'eficiència global: 0.802			Posició en el rànquing: 36			
<i>Peers</i> docència	URJC (10,5%)	UDC (7,7%)	UR (48,8%)	UV (33%)		
<i>Peers</i> eficiència global	UV (33%)	URJC (10,5%)	UR (48,8%)	UDC (7,7%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.818						
<i>Peers</i> excloent <i>outliers</i>	UMH (12%)	UV (17,9%)	UDC (24,8%)	UR (45,3%)		
Ineficiència per mala gestió: 78.3%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	6.962	6.463	6.962	6.463	6.407	6.571
ID ₂	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584
ID ₃	880.100	880.100		880.100	880.100	880.100
IR ₁	3		3			
Outputs						
OD ₁	57.130	103.731				
OD ₂	1.708	2.129		2.129	2.087	2.037
OD ₃	0.672	0.838		0.838	0.821	0.802
OR ₁	180		180			
OR ₂	71.900		71.900	108.585	110.735	100.624
OR ₃	137		137	548.033	394.372	458.838
OR ₄	9		9			

Taula 66: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de les Illes Balears (UIB)

Índex d'eficiència en docència: 0.567			Posició en el rànquing: 46			
Índex d'eficiència en R+D: 0.259			Posició en el rànquing: 46			
Índex d'eficiència global: 0.559			Posició en el rànquing: 45			
<i>Peers docència</i>	UZ (1,1%)	URJC (14,2%)	UR (8,8%)	EHU (42,5%)	UV (33,5%)	
<i>Peers R+D</i>	UPV (18,9%)	UB (20,9%)	UVA (26,3%)	ULPGC (4,9%)	EHU (29%)	
<i>Peers eficiència global</i>	UV (5,4%)	URJC (18,9%)	UR (38,1%)	EHU (28,1%)	UZ (9,5%)	
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.588						
<i>Peers excloent outliers</i>	UMH (23,5%)	URV (21,3%)	UR (13,7%)	UV (10,5%)	UVA (30,9%)	
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.459	7.055	7.395	7.075	7.459	7.075
ID ₂	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503	0.503
ID ₃	1036.410	1036.410		1036.410	952.907	1036.410
IR ₁	71		71			
Outputs						
OD ₁	67.660	119.245				
OD ₂	1.604	2.827		2.869	2.726	2.869
OD ₃	0.447	0.788		0.799	0.760	0.799
OR ₁	12		204.442			
OR ₂	56.9		220.003	144.287	175.901	144.287
OR ₃	272		1051.682	486.458	462.327	486.458
OR ₄	11		42.531			

Taula 67: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat Jaume I de Castelló (UJI)

Índex d'eficiència en docència: 0.591		Posició en el rànquing: 45				
Índex d'eficiència en R+D: 0.429		Posició en el rànquing: 41				
Índex d'eficiència global: 0.462		Posició en el rànquing: 46				
Peers docència	US (48,6%)	UCM (26,3%)	UMA (14,3%)	URJC (10,8%)		
Peers R+D	ULPGC (30,2%)	UA (40,7%)	ULEON (9,5%)	UB (19,7%)		
Peers eficiència global	USC (3,1%)	UDC (17,3%)	UV (68,7%)	URJC (10,9%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.470						
Peers excloent <i>outliers</i>	UMH (14,1%)	UV (55%)	UDC (30,9%)			
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	6.321	6.321	6.321	6.321	6.321	6.321
ID ₂	0.645	0.635	0.602	0.613	0.611	0.613
ID ₃	1089.470	726.602		824.185	846.555	824.185
IR ₁	38		38			
Outputs						
OD ₁	109.710	185.538				
OD ₂	1.264	2.138		2.734	2.688	2.734
OD ₃	0.372	0.629		0.805	0.791	0.805
OR ₁	45		144.442			
OR ₂	67		156.274	144.901	143.913	144.901
OR ₃	327		762.711	1021.327	882.479	1021.327
OR ₄	4		24.391			

Taula 68: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de La Laguna (ULL)

Índex d'eficiència en docència: 1.000		Nombre de vegades <i>peer</i> : 0				
		Posició en el rànquing: 17				
Índex d'eficiència en R+D: 0.977		Posició en el rànquing: 26				
Índex d'eficiència global: 0.775		Posició en el rànquing: 39				
<i>Peers R+D</i>	UJAEN (78,5%)	UCM (6.1%)	UB (4.2%)	UVA (11.3%)		
<i>Peers eficiència global</i>	UGR (18%)	UR (1,6%)	UEX (27,6%)	EHU (11,1%)	UVA (41,8%)	
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.806						
<i>Peers excloent outliers</i>	UV (4,8%)	UAM (16,1%)	UVA (28,5%)	UEX (34,6%)	UJAEN (16%)	
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.032	7.032	6.578	7.032	7.032	7.032
ID ₂	0.483	0.483	0.483	0.483	0.483	0.483
ID ₃	622.800	622.800		622.800	622.800	622.800
IR ₁	18		18			
Outputs						
OD ₁	96.78	96.78				
OD ₂	0.791	0.791		1.427	1.630	1.427
OD ₃	0.552	0.552		0.713	0.685	0.713
OR ₁	98		100.275			
OR ₂	57.4		86.195	119.160	85.096	119.160
OR ₃	474		485.006	611.831	587.938	611.831
OR ₄	1		17.275			

Taula 69: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de La Rioja (UR)

Índex d'eficiència en docència: 1.000		Nombre de vegades peer: 19					
		Posició en el rànquing: 2					
Índex d'eficiència en R+D: 0.526		Posició en el rànquing: 37					
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 15					
		Posició en el rànquing: 2					
<i>Peers R+D</i>		UPCT	UHU	UJAEN	ULPGC	UPV	
		(10,3%)	(8.1%)	(57.9%)	(20.4%)	(3.3%)	
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 9							
Objectius eficiència en R+D:							
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Inicials	6.622	0.571	7	28	80.900	100	8
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Objectiu	6.622	0.516	7	53.274	153.925	261.654	15.221

Taula 70: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Las Palmas de G.C. (ULPGC)

Índex d'eficiència en docència: 0.827		Posició en el rànquing: 35				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades peer: 12				
		Posició en el rànquing: 2				
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 0				
		Posició en el rànquing: 23				
Peers docència	UV	UGR	UEX	UDC	EHU	UPO
	(12,7%)	(7,5%)	(43,1%)	(22,4%)	(14,1%)	(0,2%)
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 10						
Objectius eficiència en Docència:						
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Inicials	6.447	0.539	643.810	84.120	1.357	0.606
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Objectiu	6.447	0.539	643.810	101.770	1.642	0.733

Taula 71: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de León (ULEON)

Índex d'eficiència en docència: 0.935		Posició en el rànquing: 23				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades <i>peer</i> : 3				
		Posició en el rànquing: 9				
Índex d'eficiència global: 0.936		Posició en el rànquing: 30				
<i>Peers</i> Docència	UDC (56,4%)	UR (43,6%)				
<i>Peers</i> eficiència global	UMA (7%)	UR (45,8%)	UDC (47,3%)			
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.936						
<i>Peers</i> excloent <i>outliers</i>	UMA (7%)	UDC (47,3%)	UR (45,8%)			
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	6.022	0.622	6.022	6.022	6.022	6.022
ID ₂	0.625	0.597	0.625	0.602	0.602	0.602
ID ₃	960.910	712.444		733.983	733.983	733.983
IR ₁	5		5			
Outputs						
OD ₁	58.98	86.899				
OD ₂	1.619	1.944		1.819	1.819	1.819
OD ₃	0.759	0.811		0.811	0.811	0.811
OR ₁	64		64			
OR ₂	83.1		83.1	88.818	88.818	88.818
OR ₃	191		191	211.678	211.678	211.678
OR ₄	7		7			

Taula 72: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Lleida (UdL)

Índex d'eficiència en docència: 0.984		Posició en el rànquing: 20				
Índex d'eficiència en R+D: 0.321		Posició en el rànquing: 44				
Índex d'eficiència global: 0.936		Posició en el rànquing: 26				
Peers docència	UZ (44,1%)	URJC (10,7%)	UNAVARR (21,6%)	UR (23,6%)		
Peers R+D	UB (2,9%)	ULPGC (36,3%)	UPM (58,6%)	UPCT (2,3%)		
Peers eficiència global	UZ (44,1%)	URJC (10,7%)	UNAVAR (21,6%)	UR (23,6%)		
Índex d'eficiència global excloent outliers: 0.996						
Peers excloent outliers	UMA (7,8%)	UV (63,2%)	UNAVAR (29%)			
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	8.084	8.084	7.324	8.084	7.325	8.084
ID ₂	0.643	0.561	0.643	0.561	0.607	0.561
ID ₃	1299.670	1299.670		1299.670	1299.670	1299.670
IR ₁	39		39			
Outputs						
OD ₁	43.250	70.370				
OD ₂	1.960	1.991		1.991	1.968	1.991
OD ₃	0.853	0.867		0.867	0.857	0.867
OR ₁	34		145.083			
OR ₂	126.5		394.221	188.199	191.910	188.199
OR ₃	186		579.645	490.985	959.664	490.985
OR ₄	11		36.96			

Taula 73: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Miguel Hernández d'Elx (UMH)

Índex d'eficiència en docència: 0.927		Posició en el rànquing: 26				
Índex d'eficiència en R+D: 0.677		Posició en el rànquing: 33				
Índex d'eficiència global: 0.999		Posició en el rànquing: 24				
<i>Peers</i> docència	UNAVAR R (31,1%)	UR (1,5%)	URJC (63%)	EHU (4,4%)		
<i>Peers</i> R+D	EHU (45.3%)	USC (7.7%)	ULPGC (41.3%)	UPC (5.7 %)		
<i>Peers</i> eficiència global	UPC (16%)	URV (23,7%)	UCAN (2,5%)	URJC (57,9%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 1.000						
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.159	7.159	7.159	7.077	7.159	7.077
ID ₂	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480
ID ₃	1468.470	1432.908		1131.153	1468.470	1131.153
IR ₁	101		62.326		101	
Outputs						
OD ₁	70.290	97.526			70.290	
OD ₂	6.550	7.067		6.559	6.550	6.559
OD ₃	0.627	0.676		0.628	0.627	0.628
OR ₁	64		142.672		64	
OR ₂	188.400		278.285	188.657	188.400	188.657
OR ₃	286		562.28	403.584	286	403.584
OR ₄	19		28.065		19	

Taula 74: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Murcia (UM)

Índex d'eficiència en docència: 0.818			Posició en el rànquing: 37			
Índex d'eficiència en R+D: 0.955			Posició en el rànquing: 28			
Índex d'eficiència global: 0.777			Posició en el rànquing: 38			
<i>Peers docència</i>	UV (19,2%)	URJC (10,2%)	UDC (9,4%)	UGR (52,5%)	US (8,6%)	
<i>Peers R+D</i>	UCM (9,4%)	UA (10,7%)	UJAEN (62,6%)	ULEON (6,9%)	UB (10,3%)	
<i>Peers eficiència global</i>	UVA (7,2%)	UDC (30,1%)	UGR (34,8%)	UV (21,5%)	URJC (6,3%)	
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.852						
<i>Peers excloent outliers</i>	UDC (40,2%)	UVA (6,3%)	UEX (20,9%)	UCM (21,8%)	UAM (8,9%)	ULPGC (2%)
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	6.421	5.959	6.421	6.020	6.421	6.020
ID ₂	0.588	0.588	0.531	0.588	0.588	0.588
ID ₃	635.030	635.030		635.030	635.030	635.030
IR ₁	28		28			
Outputs						
OD ₁	112.710	137.723				
OD ₂	1.834	2.241		2.362	2.154	2.362
OD ₃	0.567	0.693		0.730	0.719	0.730
OR ₁	144		150.774			
OR ₂	70.900		82.917	112.486	83.260	112.486
OR ₃	635		664.870	817.65	745.698	817.65
OR ₄	22		23.035			

Taula 75: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat d'Oviedo (UNIOVI)

Índex d'eficiència en docència: 0.935			Posició en el rànquing: 24			
Índex d'eficiència en R+D: 1.000			Nombre de vegades <i>peer</i> : 0			
			Posició en el rànquing: 21			
Índex d'eficiència global: 0.976			Posició en el rànquing: 27			
<i>Peers</i> docència	UPO (2,3%)	UJAEN (41,9%)	EHU (1,3%)	UR (53,1%)	URJC (1,2%)	UDC (0,2%)
<i>Peers</i> eficiència global	UGR (33,2%)	UPO (7,8%)	UJAEN (2,3%)	UR (10,3%)	EHU (31,5%)	UDC (14,8%)
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 1.000						
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	6.515	6.515	6.515	6.515	6.515	6.515
ID ₂	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523	0.523
ID ₃	813.200	813.200		813.200	813.200	813.200
IR ₁	66		66			
Outputs						
OD ₁	64.200	68.673				
OD ₂	0.984	1.053		1.532	0.984	1.532
OD ₃	0.732	0.783		0.750	0.732	0.750
OR ₁	154		154			
OR ₂	133.5		133.5	136.736	133.5	136.736
OR ₃	698		698	714.919	698	714.919
OR ₄	50		50			

Taula 76: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat Pablo de Olavide (UPO)

Índex d'eficiència en docència: 1.000		Nombre de vegades peer: 4 Posició en el rànquing: 10					
Índex d'eficiència en R+D: 0.320		Posició en el rànquing: 45					
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 2 Posició en el rànquing: 13					
Peers R+D	ULEON (6,8%)	ULPGC (48.4%)	UJAEN (39.6%)	UCM (3,2%)	UB (2%)		
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 12							
Objectius eficiència en R+D:							
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Inicials	6.412	0.525	13	27	60.3	111	2
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Objectiu	6.412	0.522	13	84.311	188.295	346.613	13.572

Taula 77: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de Cartagena (UPCT)

Índex d'eficiència en docència: 0.604		Posició en el rànquing: 44				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades <i>peer</i> : 3				
		Posició en el rànquing: 10				
Índex d'eficiència global: 0.771		Posició en el rànquing: 40				
<i>Peers</i> docència	UV (20,6%)	UZ (35,8%)	URJC (33,9%)	UNAVAR (9,8%)		
<i>Peers</i> eficiència global	UPC (4%)	UPM (34,6%)	UPV (40,1%)	URJC (21,2%)		
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 0.804						
<i>Peers</i> excloent <i>outliers</i>	UPV (73%)	UMH (27%)				
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	8.061	7.485	8.061	7.168	7.041	7.168
ID ₂	0.637	0.545	0.637	0.637	0.628	0.637
ID ₃	1148.960	1148.960		931.041	1065.340	931.041
IR ₁	3		3			
Outputs						
OD ₁	61.480	101.823				
OD ₂	2.576	4.266		3.341	3.202	3.341
OD ₃	0.468	0.775		0.607	0.693	0.607
OR ₁	15		15			
OR ₂	273.700		273.700	354.964	340.220	354.964
OR ₃	151		151	650.446	647.130	650.446
OR ₄	5		5			

Taula 78: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de Catalunya (UPC)

Índex d'eficiència en docència: 0.743		Posició en el rànquing: 41				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades peer: 2 Posició en el rànquing: 8				
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 0 Posició en el rànquing: 14				
Peers docència		UCM (20,4%)	EHU (35,7%)	UV (43,9%)		
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 2						
Objectius eficiència en Docència:						
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Inicials	8.230	0.568	1648.850	113.220	0.936	0.604
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Objectiu	7.082	0.568	973.156	152.367	1.663	0.813

Taula 79: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de Madrid (UPM)

Índex d'eficiència en docència: 0.963		Posició en el rànquing: 21				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades peer: 7 Posició en el rànquing: 7				
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 1 Posició en el rànquing: 21				
Peers docència		UCM (76,1%)	US (21,9%)			
Segons criteri d'Andersen-Petersen: universitat <i>outlier</i>						
Objectius eficiència en Docència:						
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Inicials	7.853	0.712	782.900	204.480	0.978	0.516
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Objectiu	6.835	0.685	782.900	212.349	1.376	0.712

Taula 80: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. Politècnica de València (UPV)

Índex d'eficiència en docència: 0.858		Posició en el rànquing: 34				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades peer: 8				
		Posició en el rànquing: 6				
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 3				
		Posició en el rànquing: 10				
Peers docència		UV	UZ	URJC	UNAVARR	
		(88%)	(0,1%)	(8,4%)	(3,5%)	
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 3						
Objectius eficiència en Docència:						
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Inicials	6.997	0.683	915.900	135.180	1.961	0.717
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Objectiu	6.595	0.621	915.900	157.528	2.285	0.836

Taula 81: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat Pompeu Fabra (UPF)

Índex d'eficiència en docència: 0.948			Posició en el rànquing: 22			
Índex d'eficiència en R+D: 0.471			Posició en el rànquing: 40			
Índex d'eficiència global: 0.968			Posició en el rànquing: 28			
Peers docència	UV (14,5%)	UR (1,2%)	URJC (27,4%)	UNAVARR (56,9%)		
Peers R+D	UPC (100 %)					
Peers eficiència global	UPV (13%)	UV (2,8%)	URJC (25,7%)	UNAVAR (54,6%)	UR (3,8%)	
Índex d'eficiència global excloent outliers: 0.985						
Peers excloent outliers	UMH (44,7%)	UNAVAR (42,3%)	USC (5,8%)	UPV (1,2%)	UV (5,9%)	
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.896	7.896	7.853	7.896	7.896	7.896
ID ₂	0.858	0.543	0.712	0.552	0.534	0.552
ID ₃	1784.460	1699.809		1674.801	1718.781	1674.801
IR ₁	62		54			
Outputs						
OD ₁	91.370	96.427				
OD ₂	3.768	3.977		3.894	3.824	3.894
OD ₃	0.762	0.804		0.787	0.773	0.787
OR ₁	74		184			
OR ₂	220.300		468.200	227.639	223.574	227.639
OR ₃	318		716	328.594	322.726	328.594
OR ₄	1		55			

Taula 82: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat Rovira i Virgili (URV)

Índex d'eficiència en docència: 0.997		Posició en el rànquing: 18		
Índex d'eficiència en R+D: 0.970		Posició en el rànquing: 27		
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades <i>peer</i> : 2		
		Posició en el rànquing: 15		
<i>Peers docència</i>	URJC (8%)	UR (56,6%)	EHU (23,1%)	UVA (12,2%)
<i>Peers R+D</i>	EHU (25.6%)	ULPGC (67.8%)	UPC (6.5%)	
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 16				
Objectius (Targets)				
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	
Inputs				
ID ₁	8.413	6.992	6.911	
ID ₂	0.505	0.505	0.505	
ID ₃	954.430	954.430		
IR ₁	40		40	
Outputs				
OD ₁	50.110	73.773		
OD ₂	1.828	1.833		
OD ₃	0.821	0.823		
OR ₁	60		111.230	
OR ₂	285.2		294.135	
OR ₃	426		453.345	
OR ₄	6		22.218	

Taula 83: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Salamanca (USAL)

Índex d'eficiència en docència: 0.924			Posició en el rànquing: 27			
Índex d'eficiència en R+D: 0.617			Posició en el rànquing: 35			
Índex d'eficiència global: 0.927			Posició en el rànquing: 31			
Peers docència	UV (14,7%)	URJC (4,5%)	UZ (4,3%)	UR (51,8%)	UNAVARR (11,1%)	EHU (13,6%)
Peers R+D	UPV (10%)	UCM (21,7%)	UJAEN (60,1%)	UB (8,1%)		
Peers eficiència global	UV (22,7%)	EHU (17,7%)	UZ (2,2%)	URJC (3,2%)	UNAVARR (11,1%)	UR (43%)
Índex d'eficiència global excloent outliers: 0.985						
Peers excloent outliers	UMH (2,9%)	UMA (17,3%)	UV (25,2%)	UR (37%)	URV (17,6%)	
Ineficiència per mala gestió: 100%						
Objectius (Targets)						
Variables	Valor inicial	Objectiu ef. docència	Objectiu ef. R+D	Objectiu global	Objectiu excloses outliers	Objectiu excloent influència INC
Inputs						
ID ₁	7.120	7.120	6.615	7.120	7.120	7.120
ID ₂	0.552	0.552	0.548	0.552	0.552	0.552
ID ₃	1104.810	1104.810		1104.810	868.443	1104.810
IR ₁	41		41			
Outputs						
OD ₁	78.270	84.750				
OD ₂	1.380	1.494		1.488	1.448	1.488
OD ₃	0.798	0.864		0.861	0.837	0.861
OR ₁	153		247.840			
OR ₂	60.900		113.439	150.202	150.456	150.202
OR ₃	523		847.192	563.997	548.690	563.997
OR ₄	25		40.497			

Taula 84: Resultats anàlisi d'eficiència de la U. de Santiago de Compostela (USC)

Índex d'eficiència en docència: 0.993		Posició en el rànquing: 19				
Índex d'eficiència en R+D: 1.000		Nombre de vegades peer: 1 Posició en el rànquing: 13				
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 4 Posició en el rànquing: 9				
Peers docència	UV (25%)	UPO (32,4%)	UR (28%)	URJC (2,5%)	UDC (12,1%)	
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 6						
Objectius eficiència en Docència:						
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Inicials	6.392	0.576	921.720	113.730	1.442	0.818
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₁	OD ₂	OD ₃
Objectiu	6.392	0.576	888.199	114.487	1.452	0.823

Taula 85: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Sevilla (US)

Índex d'eficiència en docència: 1.000				Nombre de vegades <i>peer</i> : Posició en el rànquing: 9			
Índex d'eficiència en R+D: 1.000				Nombre de vegades <i>peer</i> : Posició en el rànquing: 24			
Índex d'eficiència global: 0.796				Posició en el rànquing: 37			
Peers eficiència global		UV (7,6%)	UGR (76,9%)	UCM (15,6%)			
Índex d'eficiència global excloent <i>outliers</i> : 1.000							
Ineficiència per mala gestió: 100%							
Objectius eficiència global							
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₂	OD ₃	OR ₁	OR ₂
Inicials	6.307	0.619	577.590	0.721	0.558	59.900	999
Valors	ID ₁	ID ₂	ID ₃	OD ₂	OD ₃	OR ₁	OR ₂
Objectiu	5.983	0.610	577.590	1.173	0.701	102.670	1254.473

Taula 86: Resultats anàlisi d'eficiència de la Universitat de Zaragoza (UZ)

Índex d'eficiència en docència: 1.000		Nombre de vegades peer: 8					
		Posició en el rànquing: 7					
Índex d'eficiència en R+D: 0.705		Posició en el rànquing: 31					
Índex d'eficiència global: 1.000		Nombre de vegades peer: 8					
		Posició en el rànquing: 5					
<i>Peers R+D</i>		UB	UPC	UPM	EHU		
		(23.9%)	(38.1%)	(26.5%)	(11,5%)		
Posició en el rànquing global segons criteri d'Andersen-Petersen: 14							
Objectius eficiència en R+D:							
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Inicials	8.832	0.583	102	120	238.2	892	47
Valors	ID ₁	ID ₂	IR ₁	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄
Objectiu	7.789	0.583	102	227.437	337.836	1265.114	78.333

Capítol 4. Conclusions

L'objectiu principal de la tesi és, tal com s'ha intitulat, fer una anàlisi quantitativa de l'eficiència de les universitats públiques presencials espanyoles. En el capítol 1 introductorí es fa un repàs de l'actual sistema universitari espanyol posant èmfasi en els principals reptes que ha d'abordar a curt termini i en la necessitat d'introduir-hi mecanismes de funcionament més oberts i transparents, tant en la gestió com en la rendició de comptes. És a partir d'aquí que es justifica, també, la necessitat de disposar d'una metodologia adequada per mesurar l'eficiència de les universitats més enllà de la simple avaluació de resultats.

En el capítol 2 s'ha indicat la tècnica metodològica que s'ha optat per aplicar d'entre els diferents models descrits en la literatura per a les anàlisis d'eficiència, i en el capítol 3 s'han obtingut els resultats de l'anàlisi proposada d'acord amb la metodologia escollida. És per això que es veu convenient en aquest apartat de conclusions distingir aquelles que fan referència a les tècniques metodològiques emprades i aquelles que es refereixen als resultats obtinguts. Se sintetitza cada conclusió a mode d'enunciat seguida de l'explicació justificativa.

4.1. Sobre la metodologia emprada

Les tècniques emprades al llarg de la tesi en les diferents anàlisis dutes a terme se sustenten en mètodes matemàtics, estadístics i econòmics. Més concretament, en programació lineal pel que fa a la

primera disciplina, anàlisi descriptiva de dades pel que fa a la segona i estimacions paramètriques pel que fa a la tercera.

a) La tècnica DEA es mostra molt idònia per a l'avaluació de l'eficiència de les universitats públiques.

La tècnica Data Envelopment Analysis (DEA) és una de les tècniques per a l'avaluació de l'eficiència que s'engloba dins de les conegudes com a "metodologies de frontera" desenvolupades a partir dels treballs de Farrell l'any 1957. Es mostra com a molt eficaç per a l'avaluació de l'eficiència tècnica en el sector públic, atès que en aquest sector és difícil assignar preus tant als costos com als resultats del procés productiu. Amb la tècnica DEA s'avalua el comportament de cada unitat respecte d'un conjunt d'unitats que actuen en condicions similars, essent les unitats eficients aquelles que observen les millors pràctiques.

Una avantatge d'aquesta tècnica és que no cal suposar a priori cap forma específica per a la funció de producció, supòsit que sí cal fer si s'opta per tècniques paramètriques d'estimació. És precisament amb la tècnica DEA que es configura una frontera formada per les unitats que resulten eficients, mentre que la resta, les ineficients, són "envolupades" per aquesta frontera.

Es tracta d'una tècnica abastament utilitzada en les anàlisis d'eficiència i és per això que han estat molts els investigadors que hi han aportat millores respecte de les versions inicials que s'han anat incorporant en

el software existent en el mercat. Aquesta és, segurament, una altra de les avantatges d'aquesta tècnica, el poder disposar d'un programari suficientment desenvolupat que no solament permet la classificació de les unitats avaluades en eficients i no eficients sinó que, a més a més, permet obtenir una gran informació de les unitats que resulten no eficients sense haver d'usar software addicional. Així, per exemple, de l'aplicació de la tècnica amb qualsevol del software existent s'obtenen, també, les unitats que són referents –*peers*- per a les ineficients i els objectius o *targets* que haurien d'assolir aquestes unitats per a esdevenir eficients, sens dubte una informació molt útil per als gestors.

La tècnica DEA és altament sensible a les dades, de manera que qualsevol variació en una sola de les variables escollides pot proporcionar resultats d'eficiència molt diferents. És per això que una de les tasques més importants abans de l'aplicació de la tècnica és la d'escollir adequadament les variables – inputs i outputs- a tenir en compte per a l'avaluació, una elecció que, desafortunadament, resta condicionada a les dades massa vegades insuficients i disperses –i, en alguns casos, contradictòries- disponibles en les diferents bases de dades a les quals pot tenir-se accés.

Es considera que la tècnica DEA és la millor per a les anàlisis d'eficiència vistes les limitacions contrastades en la literatura que presenten les altres tècniques, però cal insistir que els resultats d'aquestes anàlisis només podran ser acceptats per tots els agents implicats si es defineixen i s'acorden prèviament per part d'aquests agents quines són les variables input i output a tenir en compte, quins

són els indicadors per a mesurar-les i en quines condicions es recullen les dades. D'altra manera, els rànquings que s'obtenen segons el nivell d'eficiència assolit per cada unitat avaluada poden ser molt qüestionats.

b) Les tècniques per a l'avaluació de la influència de les variables ambientals en els resultats d'eficiència presenten problemes d'aplicabilitat.

Al llarg de la tesi s'ha formulat la hipòtesi que certs factors o variables ambientals, anomenats comunament Inputs No Controlables (INC), poden tenir influència en els resultats d'eficiència obtinguts aplicant la tècnica DEA. Per contrastar aquesta hipòtesi ha calgut, en primer lloc, escollir aquelles variables que resten fora del control dels gestors i que previsiblement poden explicar el nivell d'eficiència assolit per cada universitat i, en segon lloc, avaluar quina de les tècniques actualment descrites en la literatura podia servir per demostrar empíricament aquesta influència i, en el seu cas, quantificar-la.

En total s'han escollit sis possibles INC agrupats en tres grups de factors caracteriològics: de la universitat, dels estudiants i de l'entorn socioeconòmic. Igualment com en l'elecció dels inputs i outputs, la d'aquestes variables no discrecionals ha restat molt condicionada a la disponibilitat de dades.

Pel que fa a les tècniques per avaluar la possible influència d'aquests INC sobre els resultats d'eficiència, es constaten les mancances que

presenten cadascuna, i és per això que s'ha optat, per tal de comparar resultats, per aplicar dues tècniques ben diferents en la seva formulació, una paramètrica, basada en models econòmics, i una no-paramètrica basada en models matemàtics de programació lineal (tècnica DEA). Ambdues tècniques proporcionen informació de quina part de la ineficiència de cada universitat no eficient pot atribuir-se a una gestió deficient i quina part pot ser atribuïda a la influència dels INC. Els resultats que s'han obtingut són força homogenis, a diferència del que apunten alguns autors que sostenen que aplicant una o altra tècnica solen obtenir-se resultats molt dispars (malgrat això, no s'ha trobat cap estudi on es fessin dues o més aplicacions).

Val a dir, però, que la homogeneïtat de resultats que s'ha obtingut en el present treball ha estat deguda a la interpretació més coherent que aquí s'ha donat als índex obtinguts aplicant una o altra tècnica, que difereix sensiblement a la donada en altres treballs empírics que s'han ocupat d'aquesta qüestió.

Però malgrat formular aquesta nova interpretació, s'obtenen resultats dispars en un 22% de les unitats avaluades, un resultat difícil d'explicar si no és per les mancances que presenten les tècniques mateixes (problemes de consistència, alta sensibilitat de les dades, perturbacions estadístiques,..). És per això que una de les conclusions que cal destacar és la necessitat d'avançar en aquests estudis formulant tècniques mixtes, tal com alguns investigadors apunten aquests últims anys (tècniques de *bootstrap*, si s'opta per models paramètrics, o

anàlisis de regressions en alguna de les etapes si s'opta per models multietàpics inicialment no-paramètrics).

4.2. Sobre els resultats d'eficiència

c) Existeix una forta correlació entre el tamany i l'antiguitat de la universitat i l'output de l'activitat docent, i entre el nivell d'experimentalitat i l'output de l'activitat investigadora.

Per a les anàlisis dutes a terme, s'han escollit quatre variables input, set variables output i sis variables ambientals o inputs no controlables, i abans d'iniciar l'anàlisi d'eficiència s'ha procedit a avaluar el grau de correlació existent entre elles. Alguns dels resultats obtinguts són poc significatius o, contràriament, molt significatius per obvis. No obstant, n'hi ha d'altres que, tot i que no sorprenents, resulten interessants de destacar encara que sigui per la seva constatació empírica.

Val a dir que les variables no discrecionals "antiguitat" i "tamany" que aquí es pretenen destacar, ja presenten entre elles un nivell molt elevat de correlació (un 74%), és a dir, hi ha una relació directa i significativa entre aquestes variables o bé, dit d'una altra manera, les universitats més antigues solen ser, també, les més grans.

Existeixen correlacions significatives entre aquestes dues variables i dos dels outputs vinculats a l'activitat docent: la demanda acadèmica mitjana per titulació oficial ofertada i la nota de tall de les titulacions més demanades en cada universitat. Dit d'una manera simplificada i fent una generalització, les universitats més grans i antigues són les que tenen més demanda i capten els millors estudiants.

També és de destacar el nivell elevat de correlació que es troba entre el grau d'experimentalitat de la universitat i un dels outputs de recerca: els ingressos per alumne generats per R+D. És a dir, les universitats amb més carreres experimentals (inclouen les experimentals pròpiament dites, les tecnològiques i les de salut) són les que millor interactuen amb el sector productiu. Un resultat corroborat més endavant en l'anàlisi de regressió.

Per últim, cal remarcar una dada prou coneguda i també constatada en l'anàlisi de correlacions: existeix una forta correlació negativa (d'un 70%) entre el PIB regional i el nombre de becaris en les universitats ubicades en el territori respectiu. Es tracta d'una dada que posa de manifest la necessitat de corregir per paritat de compra entre territoris els requisits econòmics per accedir a una beca de l'administració pública, per tal que els percentatges de becaris siguin més homogenis entre les diferents universitats i més homogenis respecte dels percentatges mitjans que es donen en les universitats europees.

d) Les universitats públiques són, globalment, més eficients en l'activitat docent que en la investigadora, i hi ha força disparitat entre els resultats d'eficiència considerant una o altra activitat.

En una primera fase de l'anàlisi objecte d'aquesta tesi, s'ha avaluat per separat l'eficiència de les universitats en docència i en R+D, escollint en cada cas els inputs i outputs més directament vinculats a aquestes activitats malgrat la dificultat de destriar-los adequadament. En l'avaluació de l'eficiència en l'activitat investigadora, la dificultat és fa més manifesta en la tria dels inputs, atès que els recursos que obtenen les universitats –tant humans com materials- es determinen de manera gairebé exclusiva a partir de l'activitat formativa. Per contra, en l'avaluació de l'eficiència en l'activitat docent, la principal dificultat es troba en la quantificació dels possibles indicadors de l'output, cosa que no passa amb els outputs de recerca, per als quals hi ha un elevat grau d'unanimitat entre els diferents autors a l'hora de determinar-los. Però malgrat aquests inconvenients, s'ha considerat oportú fer aquesta anàlisi separada que permet arribar a algunes conclusions interessants de destacar.

Gairebé un 37% d'universitats resulten eficients en l'activitat docent i el nivell mitjà d'ineficiència és d'un 9,6%, és a dir, les universitats podrien augmentar de mitjana un 9,6% els seus resultats en docència amb els recursos de què disposen. En l'activitat investigadora hi ha un

percentatge superior d'universitats eficients, prop d'un 54%, però, en canvi, el nivell mitjà d'ineficiència és d'un 18,3%, amb molta més dispersió entre universitats. Això permet afirmar que, globalment, hi ha un major nivell d'eficiència en l'activitat docent que en la investigadora (hi ha un major nombre d'universitats pròximes a la frontera d'eficiència en el cas de la docència que en el cas de l'R+D).

Una anàlisi de correlació de rangs d'Spearman posa de manifest que només hi ha un 30% de concordança entre les ordenacions de les universitats obtingudes segons l'índex d'eficiència en docència o en R+D. Es tracta d'un nivell baix que encara es posa més de manifest en els primers llocs de les respectives classificacions: la concordança en els deu primers llocs dels rànquings és només d'un 20%. En canvi, en els deu últims llocs hi ha cinc universitats coincidents, es a dir, un 50%.

També és de destacar que les quatre universitats politècniques - les universitats que presenten nivells més elevats d'experimentalitat-, les de Madrid, Catalunya, València i Cartagena, resulten eficients en recerca però no en docència. Pel que fa a l'activitat docent, destacar la presència significada entre les eficients de la majoria de les universitats més antigues.

Les cinc universitats amb majors nivells d'eficiència i les cinc amb majors nivells d'ineficiència que apareixen en les dues ordenacions són les següents:

Universitats més eficients en l'activitat docent:

Rey Juan Carlos (URJC), La Rioja (UR), València (UV), País Vasco (EHU) i A Coruña (UDC).

Universitats més ineficients en l'activitat docent:

Carlos III de Madrid (UC3M), Almería (UAL), Politècnica de Cartagena (UPCT), Jaume I de Castelló (UJI) i Illes Balears (UIB).

Universitats més eficients en l'activitat investigadora:

Barcelona (UB), Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), Complutense de Madrid (UCM), Jaén (UJAEN) i País Vasco (EHU).

Universitats més ineficients en l'activitat investigadora:

Carlos III de Madrid (UC3M), Girona (UdG), Lleida (UdL), Pablo de Olavide (UPO) i Illes Balears (UIB).

e) Un 50% d'universitats són globalment eficients i l'eficiència mitjana és d'un 91,7%.

Fent una tria d'inputs i outputs vinculats tant a l'activitat docent com a la investigadora, s'han calculat els índex d'eficiència global de cada universitat. El resultat és que 23 de les 46 universitats avaluades – un 50%- resulten eficients, i el nivell mitjà d'eficiència és d'un 91,7%. Dit

d'una altra manera, les universitats públiques podrien augmentar de mitjana la seva producció un 8,3% utilitzant els mateixos recursos.

Les cinc universitats que resulten més eficients són: Rey Juan Carlos (URJC), La Rioja (UR), València (UV), A Coruña (UDC) i Zaragoza (UZ); i les cinc amb índex més baixos d'eficiència són: Alcalá de Henares (UAH), Carlos III de Madrid (UC3M), Almería (UAL), Illes Balears (UIB) i Jaume I de Castelló (UJI).

Si es comparen les ordenacions de les universitats que resulten dels índex d'eficiència obtinguts en les anàlisis fetes contemplant l'activitat docent i la investigadora per separat, amb la que s'obté a partir de l'índex d'eficiència global, es constata que hi ha un grau de concordança superior al 67% entre les ordenacions segons l'índex de docència i el global, i escassament d'un 43,5% entre els índex de recerca i global. O sigui, un 67% d'universitats aconseguen nivells d'eficiència semblants si s'avaluen globalment o només considerant l'activitat docent. En canvi, només un 43,5% d'universitats aconseguen resultats semblants en les avaluacions globals i de recerca. Això permet ratificar l'afirmació feta anteriorment que en l'avaluació de l'eficiència en l'activitat investigadora s'obtenen resultats menys homogenis i, també, que és en l'activitat investigadora on hom pot discriminar més les diferències entre universitats.

Les disparitats entre les tres ordenacions d'eficiència es fan més evidents en els 10 primers llocs de les respectives classificacions: només una universitat, la del País Vasco (EHU) figura com a eficient en

docència, recerca i globalment. En canvi, en els deu últims llocs de les respectives classificacions es repeteix el que ja es donava en la comparació entre les classificacions segons els índex d'eficiència en docència i recerca: hi ha cinc universitats que coincideixen en aquests últims llocs, ara respecte dels tres índex: Alcalá de Henares (UAH), Almería (UAL), Carlos III de Madrid (UC3M), Jaume I de Castelló (UJI) i Illes Balears (UIB).

f) Cinc universitats actuen en condicions diferents de la resta (unitats *outliers*).

Un altre dels objectius de la present tesi és l'aplicació d'una tècnica per constatar la possible existència d'unitats que, essent eficients segons la tècnica DEA, presenten comportaments singulars que poden esbiaixar els resultats d'eficiència de la resta. Són les anomenades unitats *outliers*, fent servir la notació anglesa més estesa en la literatura. Si es té en compte que els índex d'eficiència s'obtenen per comparació de les unitats avaluades entre sí, es considera molt útil i necessari discriminar d'entre les unitats eficients aquestes que presenten comportaments no homogenis i, per tant, que exerceixen un gran pes sobre elles mateixes – els efectes de l'autocomparació seran més grans – i sobre les altres que les prenen com a referència. Les unitats eficients que no esdevinguin *outliers* aplicant aquesta tècnica es diu que presenten una eficiència robusta o que són “supereficients”.

La tècnica –que consisteix en el plantejament i resolució de 23 problemes de programació lineal en el nostre cas, tants com unitats eficients- permet, així mateix, aconseguir una classificació més afinada de les unitats amb eficiència robusta a partir del nivell d'empitjorament que pot suportar cadascuna d'aquestes unitats sense perdre l'eficiència.

El resultat obtingut és que hi ha cinc universitats que poden considerar-se *outliers*: Barcelona (UB), Granada (UGR), País Vasco (EHU), Politècnica de Madrid (UPM) i Rey Juan Carlos (URJC).

Una anàlisi dels valors de les variables input i output d'aquestes universitats permet fer-se una idea del seu comportament atípic. Es constata que totes cinc presenten valors extrems en alguna d'aquestes variables –els més alts o els més baixos de les respectives distribucions- mentre que la resta de variables es mantenen pròximes a les mitjanes. És a dir, hi ha algun valor que sobresurt de manera desproporcionada respecte de l'homogeneïtat que presenta la resta de variables pròpies i respecte de la mitjana de la resta d'universitats.

La classificació que s'obté de les universitats amb eficiència robusta situa en els cinc primers llocs les universitats d'A Coruña (UDC), Politècnica de Catalunya (UPC), Politècnica de València (UPV), València (UV) i Valladolid (UVA).

Per últim, cal assenyalar que fent una nova anàlisi d'eficiència mitjançant la tècnica DEA de les 41 universitats que resulten suprimint les cinc *outliers*, els índexs que s'obtenen no modifiquen la classificació

inicial, però sí que resulta interessant utilitzar-los per a corregir les universitats *peers* de les ineficients i els objectius o *targets* a assolir per aquestes universitats sense la influència que exercien les *outliers*.

g) El grau d'experimentalitat de la universitat explica el nivell d'eficiència en R+D.

Un cop avaluada l'eficiència de les universitats, s'ha procedit a analitzar la influència dels Inputs No Controlables (INC) o variables ambientals sobre els índex d'eficiència obtinguts. Tot i que les anàlisis més aprofundides s'han fet considerant l'índex d'eficiència global, en una primera fase s'ha avaluat si també els índex d'eficiència en docència i en R+D poden explicar-se per la influència dels INC que s'han considerat. Per això s'ha procedit a plantejar una anàlisi de regressió mitjançant un Tobit prenent els respectius índex com a variables dependents i els sis INC com variables explicatives.

No s'ha trobat cap resultat significatiu per a l'índex d'eficiència en docència però, en canvi, s'ha constatat que l'INC "Experimentalitat" pot explicar de forma altament significativa el resultat d'eficiència en R+D de la Universitat.

L'anàlisi de correlacions entre variables ja havia posat de manifest que la variable experimentalitat estava fortament correlacionada amb un dels outputs vinculats a l'activitat investigadora "ingressos per alumne generats per activitats d'R+D". Així, doncs, el resultat de l'anàlisi de

regressió confirma encara amb més força la influència d'aquesta variable sobre el resultat d'eficiència de les universitats en l'activitat investigadora que duen a terme.

h) La mitjana de les notes de tall de les titulacions més demanades explica, tot i que en percentatges baixos, el nivell d'ineficiència de les universitats.

Igualment com s'ha fet amb els índex d'eficiència en docència i en R+D, s'ha plantejat una anàlisi de regressió mitjançant un Tobit entre l'índex d'eficiència global com a variable dependent i els INC com a variables explicatives. S'ha constatat que la variable "Mitjana de les notes de tall de les titulacions del primer quartil" explica amb un elevat grau de significació l'índex d'eficiència de les universitats que han resultat no eficients en l'anàlisi DEA. Aquest resultat permet afirmar que la captació dels millors estudiants en les carreres amb més demanda influeix en el grau d'eficiència d'aquestes universitats.

A partir d'aquest resultat s'ha mesurat quina part de la ineficiència de cada universitat pot explicar-se per la influència d'aquesta variable i quina part és deguda a una gestió deficient. Per a aquesta anàlisi s'han utilitzat dues de les tècniques descrites per tal de poder comparar resultats, una paramètrica a partir dels resultats de la regressió plantejada, i una no-paramètrica amb tres etapes DEA. L'escàs nombre d'unitats avaluades –les 23 ineficients- i l'elevat nombre de variables a

considerar en el segon mètode, fa que els resultats siguin probablement poc precisos.

Un resum dels resultats obtinguts és el següent:

- Aplicant un o altre mètode d'anàlisi, hi ha coincidència en un 52% de les universitats avaluades a l'hora d'atribuir el 100% de la ineficiència a la mala gestió.
- En un 22% de les unitats avaluades les diferències que s'observen aplicant un o altre mètode són poc significatives – inferiors al 10%- i coincideixen a l'hora d'atribuir la major part de la ineficiència a la mala gestió.
- En un 22% d'universitats avaluades s'obtenen resultats força dispars aplicant un o altre mètode. S'observa que aquestes unitats presenten algunes particularitats que poden explicar aquestes diferències tot i que no de manera concloent, atès que en alguns casos les explicacions no són extrapolables en unitats que presenten, també, aquestes particularitats.
- En una universitat els resultats, malgrat que dispars, són irrellevants, atès que el grau d'ineficiència era només del 0,1%.

i) Cal obrir noves vies d'estudi per completar les anàlisis d'eficiència de les universitats i complementar els resultats introduïnt especificacions en el conjunt d'unitats de referència.

Una primera qüestió que cal abordar per avançar en les anàlisis d'eficiència de les universitats, és procurar un sistema de recollida de dades i de definició d'indicadors que sigui homogeni per a totes les universitats del sistema, cosa que no passa en l'actualitat. Si les anàlisis d'eficiència hen de ser útils als gestors de les universitats mateixes i a les administracions públiques que les sostenen, és del tot imprescindible disposar d'unes bases de dades fiables, homogènies i accessibles a tots els investigadors. Aquest és, sens dubte, un dels reptes més importants per als agents implicats en la gestió universitària.

Els reptes per als estudiosos de l'eficiència d'un conjunt d'unitats i, en particular, del conjunt d'universitats del sistema universitari espanyol, són, també, múltiples i intressants d'abordar. A continuació es proposen noves línies d'estudi que poden sorgir de la present tesi:

1. Estudis teòrics per a la millora de les tècniques d'avaluació de l'eficiència, en particular de les que han de permetre avaluar la influència de les variables ambientals sobre els resultats d'eficiència partint de les últimes aportacions de Simar i Wilson (2006) i Fried et al (2003).

2. Considerar diferents combinacions d'inputs i outputs per tal d'obtenir diferents valors dels índex d'eficiència de cada universitat i analitzar els resultats obtinguts proposant noves vies per a les ordenacions.
3. Comparar els resultats d'eficiència que s'obtindrien aplicant la tècnica DEA i una tècnica paramètrica per a la determinació d'una frontera estocàstica d'unitats eficients.
4. Afinar la tria de variables inputs, outputs i inputs no controlables –especialment d'aquestes últimes- considerant un nombre major d'aquestes variables i fent-ne una tria de les més representatives d'acord amb els resultats d'una Anàlisi de Components Principals (ACP) a la qual es podrien sotmetre les variables escollides. (L' ACP és una tècnica utilitzada per reduir la dimensió d'un conjunt de dades tot cercant la projecció segons la qual les dades quedin millor representades en termes de mínims quadrats).
5. Aplicació de la tècnica DEA en un panell de dades, atès que és relativament fàcil obtenir informació sobre les universitats avaluades en diferents períodes de temps. És el que s'anomena Anàlisi Finestra (Windows Analysis) que permet estudiar el canvi d'eficiència en el temps. Es tracta sens dubte, d'una anàlisi molt interessant que permetria esbrinar no solament l'evolució dels resultats d'eficiència sinó, també, l'existència

d'universitats que han tingut un comportament atípic en algun dels períodes considerats.

6. Determinar grups d'universitats i analitzar els nivells d'eficiència de cadascun per separat. Serà interessant, per exemple, confrontar, en termes d'eficiència, les universitats grans enfront les petites.
7. Incorporar en les anàlisis d'eficiència les vint-i-quatre universitats privades, en primer lloc en el conjunt d'unitats de referència i, en segon lloc, avaluant els resultats d'eficiència de cada grup i confrontar els resultats.
8. Finalment, es proposa l'avaluació de l'eficiència no pas del conjunt d'universitats sinó d'algunes de les seves unitats o activitats: centres, departaments, titulacions... ja sigui d'una mateixa universitat o de les del conjunt del sistema. En aquest sentit es proposa l'anàlisi d'eficiència dels centres o estructures de règim jurídic privat que moltes universitats han creat per a dur a terme alguna de les seves activitats, generalment la fomentació continuada, un estudi que encara no s'ha dut mai a terme.

Bibliografia

- ABBOT, M. I C. DOUCOULIAGOS, (2003), "The efficiency of Australian universities: a Data Envelopment Analysis". *Economics of Education Review*. Melbourne, Australia. Núm.22: 89-97.
- ADAMS, R.M., A.N. BERGER I R.C. SICKLES (1999), "Semiparametric approaches to stochastic panel frontiers with applications in the banking industry". *Journal of Business and Economic Statistics*. 7: (349-358).
- ADLER, N., L. FRIEDMAN I Z. SINUANY-STERN, (2002), "Review of ranking methods in the data envelopment analysis context". *European Journal of Operational Research*, 140: 249-265.
- AFONSO, A. I M. SANTOS (2004). "Public Tertiary Education Expenditure in Portugal: a Non-Parametric Efficiency Analysis," ISEG/UTL– Technical University of Lisbon, Department of Economics, Working Paper Nº 5/2004/DE/CISEP.
- AFONSO, A. I M. ST. AUBYN (2004). "Non-parametric Approaches to Public Education and Health Expenditure Efficiency in OECD countries." ISEG/UTL–Technical University of Lisbon, Department of Economics, Working Paper Nº 1/2004/DE/CISEP/UECE, forthcoming in the *Journal of Applied Economics*.
- AFONSO, A. I M. SANTOS (2005), "Students and Teachers. A DEA approach to the relative Efficiency of Portuguese Public Universities". Department of Economics, Institute for Economics and Business Administration (ISEG), Technical University of Lisbon. *Working Papers* 07(2005).
- AGRELL, P. I R. STEUER (1997), "Faculty Performance Measurement Using Data Envelopment Analysis", Working Paper WP-246, Department of Production Economics, Linköping Institute of Technology, Suècia.
- AHN, T., V. ARNOLD, A.CHARNES I W.W. COOPER (1989), "DEA and Ratio Efficiency Analyses for Public Institutions of Higher Learning in

-
- Texas”, *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, vol 5:(165-185).
- AIGNER, D.J., C.A.K. LOVELL I P. SCHMIDT (1977), “Formulation and estimation of stochastic frontier production function models”. *Journal of Econometrics*. 6: (21-37).
- ALLEN, R., A. ATHANASSOPOULOS, R.G. DYSON, I E. THANASSOULIS, (1997), “Weights Restrictions and Value Judgements in Data Envelopment Analysis: Evolution, Development and Future Directions”, *Annals of Operations Research*, 73: (13-34).
- ÁLVAREZ, A. (2002). “Concepto y medición de la eficiencia productiva”. A: Álvarez, A.(Coord.) (2002): *La medición de la eficiencia y la productividad*. Pirámide. Madrid.
- ALY, H.Y, R. GRABOWSKI, C. PASURKA I N. RANGAN (1990), “Technical, scale, and allocative efficiencies in U.S. banking: an empirical investigation”. Review of *Economics and Statistics*. 72: (211-218).
- ANDERSEN, P. I N.C. PETERSEN, (1993), “A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis”. *Management Science*, Vol. 39, 10 (10/1993): (1261-1264).
- ARNOLD, V.L., I.R. BARDHAN. W.W. COOPER I S.C. KUMBHAKAR (1996), “New uses of DEA and statistical regressions for efficiency and estimation: Texas Schools”. *Annals of Operations Research*. 66: (255-277).
- ARNOLD, V., I. BARDHAN, W.W. COOPER I A. GALLEGOS (1997). *Primal and Dual Optimality in Computer Codes Using Two-Stage Solution Procedures in DEA*. A: Aronson, J. i S. Zionts (Eds.): “Operations Research: Models, Methods and Applications”. Kluwer, Norwell. (Volume en honor de G.L. Thompson.)
- AROZ, M. (2005), “La eficiencia en el sistema educativo”. *Economistas*, 105: 138-144.

- ATHANASSOPOULOS, A.D. I E.SHALE (1997), "Assessing the Comparative Efficiency of Higher Education Institutions in the UK by Means of Data Envelopment Analysis". *Education Economics* 5(2): (117-134).
- ATKINSON, S.E. I D. PRIMONT (2002), "Stochastic estimation of firm technology, inefficiency and productivity growth using shadow cost and distance functions". *Journal of Econometrics*. 108: (203-225).
- AVKIRAN, N.K. (2001), "Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through Data Envelopment Analysis", *Socio-Economic Planning Sciences*, 35: (57-80).
- AZAGRA, J. (2004), *La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias*. Tesis doctoral. Universitat de València. València.
- BANKER, R.D. I R.C. MOREY (1986), "Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs". *Operations Research*, vol. 34 (4).
- BANKER, R.D., A. CHARNES I W.W. COOPER (1984), "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, Vol. 30, 9 (9/1984): (1078-1092).
- BANKER, R.D. I R.M. THRALL (1992). "Estimation of returns to scale using data envelopment analysis". *European Journal of Operational Research*, 62: (74-84).
- BARR, N. (2004), "Higher Education Funding". *Oxford Review of Economic Policy*. 20 (2) . (264-283).
- BARROS, C.P., (2004), "Measuring performance in defence-sector companies in a small NATO member-country". *Journal of Economic Studies*. 31: (112-128).
- BATESE, G.E. I T.J. COELLI, (1995), "A model for technical inefficiency effects in a stochastic production function for panel data". *Empirical Economics*. 20: (325-332).

- BEASLEY, J.E. (1995), "Determining teaching and research efficiencies", *The Journal of the Operational Research Society*, 46 (4): (441-452).
- BESSENT, A., W. BESSENT, J. KENNINGTON I B. REAGAN (1982), "An application of mathematical programming to assess productivity in the Houston Independent School District", *Management Science*, 28 (12).
- BOGETOFT, P. (1995), "Incentives and productivity measurements", *International Journal of Production Economics*, 39: (67-81).
- BOGETOFT, P. (1997), "DEA-Based Yardstick Competition: The Optimality of Best Practice Regulation", *Annals of Operations Research*, 73: (277-298).
- BOGETOFT, P. (1999), "DEA and Activity Planning under Asymmetric Information", (Forthcoming in *Journal of Productivity Analysis*).
- BOGETOFT, P. I J.L. HOUGAARD (2002), "Super efficiency evaluations based on potential slacks", *European Journal of Operational Research*, 152: (14-21).
- BOUSSOFIANE, A., R.G. DYSON I E. THANASSOULIS (1991). "Applied Data Envelopment Analysis". *European Journal of Operational Research*. 52: (1-15)
- BREU, T.M. I R.L. RAAB (1994). "Efficiency and Perceived Quality of the Nations Top 25 National Universities and National Liberal Arts Colleges. An Application of Data Envelopment Analysis to Higher Education". *Socio-Economic Planning Sciences*. Vol. 28: (33-45).
- CABALLERO, R., T. GALACHE, T. GÓMEZ, J. MOLINA I A. TORRICO (2000), "Análisis de la eficiencia via DEA y multiobjetivo. Una aplicación al caso de la Universidad de Málaga", en *IX Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*. Universidad de Jaén.
- CALHOUN, J. (2003). "Data Envelopment Analysis of Relative Efficiencies of Institutions of Higher Learning," *mimeo*, University of Georgia.
- CARRASCO DIAZ, D. (ponent), (2006). *Libro Blanco de los costes en las universidades*. Oficina de Cooperación Universitaria (OCU). Madrid.

- CASTRODEZA, C. I T. PEÑA (2000), "Un Método para evaluar la actividad investigadora universitaria", en *IX Jornadas de la Asociación de la Economía de la Educación*. Universidad de Jaén.
- CAVE, M., S. HANNEY, M. KOGAN, I G. TREVETT (1991), *The Use of Performance Indicators in Higher Education*, Jessica Kingsley Publishers, London.
- CHARNES, A. I W.W. COOPER (1961) *Management Models and Industrial Applications of Linear Programming*, Wiley, New York. (Cap. IX).
- CHARNES, A., W.W. COOPER I E.L. RHODES (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2(6): (429-444).
- CHARNES, A. I W.W. COOPER (1985). "Preface to topics in data envelopment analysis", *Annals of Operations Research*, 2: (59-91).
- CHARNES, A., T. CLARK, W.W. COOPER I B. GOLANY (1985). "A Developmental Study of Data Envelopment Analysis in Measuring the efficiency of Maintenance Units in the U.S. Air Force". A: R. Thompson i R.M. Thrall (Eds.). *Annals of Operation Research*, vol 2: (95-112)
- CHEN, T. (1997), "A Measurement of the Resource Utilization Efficiency of Universities Libraries", *International Journal of Productions Economics*, 53 (1): (71-80).
- CHERCHYE, L. I P. ABEELE (2005). "On research efficiency: A micro-analysis of Dutch university research in Economics and Business Management," *Research Policy*, 34 (4): (495-516).
- CLEMENTS, B. (2002). "How Efficient is Education Spending in Europe?" *European Review of Economics and Finance*, 1 (1): (3-26).
- CODERO, J.M., F. PEDRAJA I SALINAS, J. (2005), "Eficiencia en educación secundaria e inputs no controlables: sensibilidad de resultados ante modelos alternativos". *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 173-(2/2005): 61-83.

- COELLI, T. (1996), "A guide to DEAP Version 2.1.: A Data Envelopment Analysis (computer) program". Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA). Department of Econometrics. University of New England. Australia. *Working Paper* 96/08.
- COELLI, T. (1996). "Assessing the Performance of Australian Universities using Data Envelopment Analysis". Centre for efficiency and productivity analysis, University of New England, NSW.
- COELLI, T., D. RAO I G. BATESSE (1998). "An Introduction to Efficiency and productivity Analysis". Boston: Kluwer Academic Publishers.
- COHN, E., S.L.W. RHINE I M.C. SANTOS (1989), "Institutions of Higher Education as Multi-product Firms: Economies of Scale and Scope", *The Review of Economics and Statistics*, 71 (2): (284-290).
- COLBERT, A., R.LEVARY I M.C. SHANER (2000). "Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA". *European Journal of Operations Research*. Vol. 125 (3): (656-669).
- COLEMAN, J., E. Q. CAMPBELL, C. F. HOBSON, J. MCPARLAND I A.M. MOOD (1966), *Equality of educational opportunity*, Washington, U.S. Office of Education.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2006). *Cumplir la agenda de modernización para las universidades. Educación, Investigación e Innovación*. Comunicació de la Comissió al Consell i al Parlament Europeu. Brusel·les.
- CONSEJO DE COORDINACIÓN UNIVERSITARIA (2007): *Informe sobre Financiación del Sistema Universitario Español*. Comisión de Financiación. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
- COOPER, W.W., L.M. SEIDORF, I K.TONE (2000): "Data Envelopment Analysis: a Comprehensive Text with Models, Applications and References". Boston: Kluwer Academic Publishers.
- COTEC (2007). *Informe COTEC 2007. Tecnología e Innovación en España*. Fundación para la Innovación y la Tecnología.

- DARAIO, C. I L. SIMAR (2003). "Introducing environmental variables in nonparametric frontier models. a probabilistic approach". *Discussion Paper 0313*, Institut of Statistique. Université Catholique de Louvain.
- DE GROOT, H., W. McMAHON, W. I F. VOLKWEIN (1991). "The cost structure of American research universities". *Review of Economic and Statistics*, 73(3): (424–431).
- DEGRAEVE, Z., M. LAMBRECHTS, I V. VAN PUYENBROECK (1996). "Een vergelijkende prestatie studie van de departementen van de Katholieke Universiteit Leuven". *Tijdschrift voor Economic en Management*, 41: (165-193).
- DELGADO, MA.J. I I. ÁLVAREZ (2005), "Evaluación de la eficiencia técnica en los países miembros de la Unión Europea". Centro de Investigación y Docencia Económicas. D.F., México. *Gestión y Política Pública*, Vol. XIV, 001: 107-128.
- DIXIT, A. (2002), "Incentives and organizations in the Public Sector: An Interpretive Review", *Journal of Human Resources*, vol. 37, núm 4: 696-727.
- DUCH, N. (2006), "La eficiencia de las universidades españolas". *Informe CyD 2006*. Fundación Conocimiento y Desarrollo. Madrid. (310-321).
- DULA, J.H. I B.L. HICKMAN (1997). "Effects of excluding the column being scored from the DEA envelopment LP technology matrix". *Journal of the Operational Research Society*, vol 48: (1001-1012).
- DUNBAR, H. I D.R. LEWIS (1995). "Departmental productivity in American universities: economies of scale and scope". *Economics of Education Review*, 14: (119–144).
- DUSANSKY, R. I P.W.WILSON (1994), "Technical efficiency in the decentralized care of the developmentally disabled". *Review of Economics and Statistics* , 76: (340-345).

- DYSON, R. I E. THANASSOULIS (1988). "Reducing Weight Flexibility in Data Envelopment Analysis". *Journal of the Operational Research Society*, vol. 39 (6): (563-576).
- EC (2007).
- European Innovation Scoreboard (2006)
 - European Innovation Progress Reports (2006)
- EFRON, B. I R.J. TIBSHIRANI (1993), "An Introduction to the Bootstrap". Chapman and Hall. London.
- ESTEBAN GARCÍA, J. Y V. COLL (2003), "Competitividad y Eficiencia". Asociación de Economía Aplicada, (ASEPELT). Madrid. *Estudios de Economía Aplicada*, diciembre, vol.21, 003 (423-450).
- FÄRE, R., S. GROSSKOPF I C.A.K. LOWELL (1985), "The measurement of Efficiency of Production". Kluwer-Nijhoff Publishing. Boston.
- FARRELL, M.J. (1957), "The Measurement of Productive Efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society (A)*, vol. 3: (253-290).
- FORSUND, F.R (1999). "The evolution of DEA. The economic perspective". *Sixth European Workshop on Efficiency and Productivity Analysis*. Copenhagen.
- FORSUND, F.R. I K. KALHAGEN (1999). "Efficiency and Productivity of Norwegian Colleges", University of Oslo, Department of Economics, Working Paper 11/99.
- FORSUND, F.R. I N.SARAFIOGLOU (2002). "On the origins of data envelopment analysis". *Journal of Productivity Analysis*; 17: (23-40).
- FOX, K. J., I R.MILBOURNE (1999). "What determines research output of academic economists". *Economic Record*, 75: (256–267).
- FRIED, H., S. SCHMIDT I S. YAISAWARNG (1999). "Incorporating the operating environment into a nonparametric measure of technical efficiency". *Journal of Productivity Analysis*, 12: (249-267).

- FRIED, H., C.A.K.LOWELL I S.YAISAWARNG (1999). "The impact of mergers on credit union service provision. *Journal of Banking and Finance*, 17: (251-265).
- FRIED, H., C.A.K. LOWELL, S.SCHMIDT I S.YAISAWARNG (2002). "Accounting for Environmental Effects and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis". *Journal of Productivity Analysis*, 17: (157-174).
- FUNDACIÓN CYD. (2007): *Informe CyD 2006. La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona.
- GARCÍA, M. I M.J. SAN SEGUNDO (2001). "El rendimiento académico en el primer curso universitario". *X Jornadas AEDE*. Universidad de Murcia. (435-445).
- GARCÍA, M. I M.J. SAN SEGUNDO (2003). "Indicadores de resultados docentes de las universidades", en San Segundo i Zorrilla (coords.). *Economía de la Educación*. Universidad Carlos III.
- GARCÍA PRIETO, C. (2002) "Análisis de eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: una aplicación a los hospitales del INSALUD". Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Valladolid.
- GARCÍA VALDERRAMA, T. (1996). *La medida y el control de la eficiencia en las instituciones universitarias*. Sindicatura de Comptes. Comunitat Valenciana. València.
- GARCÍA VALDERRAMA, T. I J. LAFFARGA BRIONES (1997), "La medida de la eficiencia en las instituciones universitarias a través del modelo DEA". *XV Jornadas de Gerencia Universitaria: Modelos de financiación, evaluación y mejora de la calidad de la gestión de los servicios*, Cádiz.
- GATTOUFI, S., M. ORAL I A. REISMAN (2002). "Epistemology of Data Envelopment Analysis Literature". Sabanci University. Working Paper.

- GATTOUFI, S., M. ORAL I A. REISMAN (2004). "Data Envelopment Analysis literature: a bibliography update (1951-2001)". *Socio-Economics Planning Sciences*. 38: (159-229).
- GIL JURADO, J.A. (1999). *Los titulados universitarios y el mercado de trabajo. Un estudio del desajuste educativo*. Caja de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria.
- GIMÉNEZ GARCÍA, V.M. I J.L. MARTÍNEZ PARRA (2001): "Eficiencia en costes en la Universidad. Una aplicación a los departamentos de la UAB". X Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, Murcia.
- GIMÉNEZ, V. I J.L. MARTÍNEZ (2004), *Cost Efficiency in the University. A Departmental Evaluation Model*. Universidad de Barcelona.
- GIMÉNEZ, V., D. PRIOR Y C.THIEME (2005), "Eficiencia técnica, eficiencia de gestión y planteamiento de objetivos en el sistema educativo. Una comparación internacional". Ponencia. *XIII Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación (AEDE)*. Universidad del País Vasco.
- GIMENO, J.A. I J. RUIZ-HUERTA (1989): "Los costes de los servicios universitarios", en *La financiación de la enseñanza superior*. Consejo de Universidades. Madrid.
- GLASS, J. C., D.G. MCKILLOP I N.HYNDMAN (1995a). "Efficiency in the provision of university teaching and research: an empirical analysis of UK universities". *Journal of Applied Econometrics*, 10(1): (61–72).
- GLASS, J. C., D.G.MCKILLOP I N. HYNDMAN (1995b). "The achievement of scale efficiency in UK universities: a multiple- input multiple-output analysis". *Education Economics*, 3: (249–263).
- GOLANY, B. (1988), "An Interactive MOLP Procedure for the Extension of DEA to Effectiveness Analysis", *Journal of Operational Research Society* 39: (725-734).
- GOLANY, B. (1988), "A note on Including Ordinal Relations Among Multipliers in DEA". *Management Science*, 34: (1029-1033).

- GOLANY, B. I Y.ROLL (1989). "An application procedure for DEA", *OMEGA The International Journal of Management Science*, 1: (237-250).
- GÓMEZ SANCHO, J.M. (2001), "La evaluación de la eficiencia en las universidades públicas españolas". Ponencia. *X Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación*. Murcia, 28-29 septiembre.
- GREENE, W. (1993). *The econometric approach to efficiency analysis*. A: Harold, O., Fried, C.A., Knox Lowell, i Shelton S.Schmidt (eds.). "The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications". Oxford University Press. Oxford.
- GREENE, W. (2002), "Alternative panel data estimators for stochastic frontier models". Paper. *Conference "Current Developments in Productivity and Efficiency Measurement"*. University of Georgia. Octubre, 25-26.
- GRIFELL-TATJÉ, E., (1998) "Ventaja competitiva y diferencias de rentabilidad: un enfoque económico". *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*, 2: 173-202).
- GUNI (2006): *La educación superior en el mundo 2006. La financiación de las universidades*. Mundi-Prensa. Madrid.
- HALL, P. (1986). "On the number of bootstrap simulations required to construct a confidence interval". *The Annals of Statistics*, 14: (1453-1462).
- HALL, P. (1992). "The Bootstrap and Edgeworth Expansion. Springer. New York.
- HANUSHEK, E.A. I J.A. LUQUE (2003). "Efficiency and equity in schools around the world". *Economics of Education Review*, vol 50 (5): (481-502).
- HARRIS, G. T. (1988). "Research output in Australian university economics departments: an update for 1984-88". *Australian Economic Papers*, 29: (249-259).

- HASHIMOTO, K. I. E. COHN (1997). "Economies of scale and scope in Japanese private universities". *Education Economics*, 5(2): (107–115).
- HERNÁNDEZ ARMENTEROS, J. (2006), "La Universidad española en cifras". Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE). Observatorio Universitario. Madrid, 2006.
- HERNÁNDEZ, M. I. J. CAÑADA (2003), "Eficiencia escolar en la superación del primer curso en la Universidad". *XI Jornadas AEDE*. Lisboa.
- HOLLINGSWORTH, B. I. P. SMITH (2003), "Use of ratios in Data Envelopment Analysis". *Applied Economics Letters*, 11, vol.10: (773-775)
- HONORÉ, B.E. I J.L. POWELL(1994). "Pairwise difference estimators of censored and truncated regression models". *Journal of Econometrics*, 64: (241-278).
- HUANG, C.J. I J.T. LIU (1994). "Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function". *Journal of Productivity Analysis*, 5: (171-180).
- INE (2007).
- Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas (varios años)
 - Estadísticas sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (varios años)
 - Encuesta de población activa
- INECSE (2007). Evaluación PISA 2006. Resumen de los primeros resultados en España. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
- ISIK, I. I M.K. HASSAN (2002). "Technicale, scale and allocative efficiencies of Turkish banking industry". *Journal of Banking and Finance*, 26: (719-766).

- JESSON, D., D. MAYSTON I P. SMITH (1987). "Performance assessment in the Education Sector, educational and economic perspectives". *Oxford Review of Education*, 13 (3).
- JOHNES, G. (1999). "The Management of Universities," *Scottish Journal of Political Economy*, 46 (5): (505-522).
- JOHNES, G. Y JOHNES, J., (1993), "Measuring the Research Performance of UK Ecomics Departments. An application of Data Envelopment Analysis". *Oxford Economics Papers*, New Series, Vol.45, núm.2: (332-347).
- JOHNES, J. I G. JOHNES (1995). "Research funding and performance in UK. university departments of economics: a frontier analysis". *Economics of Education Review*, 14(3): (301–314).
- JOUMADY, O. I C. RIS (2004). "Performance in European higher education: A non parametric production frontier approach," University of New Caledonia, *mimeo*.
- KING, W.D. (1997), "Input and Output substitution in Higher Education", *Economic Letters*, 57. (107-111).
- KOOPMANS, T.C. (1951). *Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities*. A: Koopmans, T.C. (Ed.) "Activity Analysis of Production and Allocation". Wiley, New York.
- KORHONEN, P. I J. WALLENIUS (1988), "A Pareto Race", *Naval Research Logistics*, 35: (615-623).
- KORHONEN, P. I J. WALLENIUS (1989), "A Careful Look at Efficiency and Utility in Multiple Criteria Decision Making: A Tutorial", *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 6: (46-62).
- KORHONEN, P. I J. WALLENIUS (1990), "Using Qualitative Data in Multiple Objective Linear Programming", *European Journal of Operational Research*, 48: (81-87).
- KORHONEN, P., R. TAINIO, I J. WALLENIUS, (1998), "Value Efficiency Analysis of Academic Research", *IIASA Interim Report IR-98-*

032/June, International Institute for Applied Systems Analysis, Austria.

KNOXLOVELL, C. A. I P.SCHMIDT (1988). *A comparison of alternative approaches to the measurement of productive efficiency*. A: Ali Dogramaci i Rolf Fa"re (Eds.), "Applications of modern production theory: efficiency and productivity". Boston: Kluwer Academic.

KUMBHAKAR, S.C. I C.A.K. LOWELL (2003). "Stochastic frontier Analysis". Cambridge University Press. Cambridge.

LINK, A.N. (1996). "Economic performance measures for evaluating government-sponsored research", *Seientometrics*, 36: (325-342).

LLOYD, P. (1994). "A multiple output cost function for Australian universities". *Australian Economic Papers*, 33: (200-214).

LLOYD, P.,M. MORGAN I R. WILLIAMS (1993). "Amalgamations of universities: are there economies of size and scope?". *Applied Economics*, 25: (1081-1092).

LOVELL, C.A.K. I J.T. PASTOR (1995). "Units invariant and traslation invariant DEA models", *Operations Research Letters*, 18: (147-151).

MADDEN, G., S. SAVAGE I S.KEMP (1997). "Measuring public sector efficiency: a study of economic departments at Australian universities". *Education Economics*, 5(2): (153-168).

MANCERÓN, M.J. (1998), "La riqueza de los resultados suministrados por un modelo envolvente de datos: una aplicación al sector de la educación secundaria". *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 145: (165-186).

MANCERÓN, M.J. I M.A. MUÑIZ, (2003), "Aspectos clave en la evaluación de la eficiencia productiva en la educación secundaria". *Papeles de Ecomomía Española*, 95: (163-187).

MANCERÓN, M.J. I M.A. MUÑIZ, (2005), "Algunas reflexiones sobre la evaluación de la eficiencia de los centros escolares". *Economistas*, 105: (145-153).

- MARTÍN, E. (2003), "An application of the Data Envelopment Analysis in the performance assessment of the Zaragoza University Departments". Departamento de Economía y Finanzas, Universidad de Zaragoza. Documentos de trabajo, núm 06.
- MARTÍNEZ CABRERA, M. (2003). *La medición de la eficiencia en las instituciones de educación superior*. Fundación BBVA. Bilbao.
- MASSY, W.F. (1996), *Resource Allocation in higher education*, Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press.
- McMILLAN, M.L. I D. DATTA (1998), "The relative Efficiencies of Canadian Universities. A DEA Perspective". *Canadian Public Policy-Analyse de Politiques*. Department of Economics. University of Alberta. Edmont, Alberta. Vol. XXIV, núm 4.
- McMILLAN, M.L. I D. DEBASISH (1997). *The relative efficiencies of Canadian universities: a DEA perspective*. Research paper No. 97-4, Department of Economics, University of Alberta.
- MEEUSEN, W. I J. VAN DER BROECK (1997). "Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*. 18: (435-444).
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (MEC) (2006), *Catálogo de Indicadores del Sistema Universitario Español* (Borrador). Madrid.
- MORA, J.G. (2000), "El gobierno y la gestión de las universidades bajo criterios de eficacia y servicio a la sociedad". *Papeles de Economía Española*. 86: (213-224).
- MORA, J.G. (2003), "La mejora de la eficacia de la enseñanza superior en el nuevo contexto europeo". *Papeles de Economía Española*. 95: (188-195).
- MORA, J.G. (2007), "Más dinero para las universidades? Sin duda, pero... ¿para qué y cómo?", en *Informe CyD 2006*. Fundación CyD. Barcelona. (188-195).

- MORENO, A. I D. TRILLO (2002), "La eficiencia de la universidad medida a través de la función de distancia: un análisis de las relaciones entre la docencia y la investigación". Instituto de Estudios Fiscales. *Papeles de Trabajo* núm 6/02.
- MORENO HERRERO D. (2005). *Las universidades privadas en España. Su producción y costes en relación con las universidades públicas*. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Granada.
- MUKHERJEE, K., S.C. RAY I S.M. MILLER (2001). "Productivity growth in large US commercial banks: the initial post-desregulation experience". *Journal of Banking and Finance*. 25: (913-939).
- MUÑIZ, M.A. (2001), "¿Son realmente menos eficientes los centros LOGSE? (La evaluación DEA de los institutos de enseñanza secundaria". *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 157-(2/2001): (169-196).
- MURILLO-ZAMORANO, L. (2004). "Economic Efficiency and Frontier Techniques". *Journal of Economic Surveys*, 18 (1): (33-77).
- NAVARRA GALERA, A., M.T. ORTEGA GALERA I D. ORTIZ RODRÍGUEZ (2000): "Los indicadores de gestión en universidades públicas", *X Jornadas Luso-Espanholas de Gestao Científica*, Universidad de Algarbe, Faro (Portugal) (CD-ROM del Congreso).
- NELSON, R. I K.T. HEBERT (1992), "Effect of class size on economies of scale and marginal costs in higher education". *Applied Economics*, 24: (473-482).
- NORMAN, M. I B. SIOKER (1991). *Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance*, Wiley & Sons, Chicester.
- NYMAN, J.A. I D.L. BRICKER (1989). "Profit incentives and technical efficiency in the production of nursing home care". *Review of Economics and Estatistics*. 71: (586-594)
- OCDE (2006): *Panorama de la educación 2006. Indicadores de la OCDE*. Santillana. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.

- OCDE (2007): *The policy mix for research, development and innovation in Spain. Key issues and policy recommendations*. [en línea]. www.mae.es/representaciones/OCDE/es/Home/.
- ÖNEL, A. I Ö SAATCIOGLU (1995), "Trend Analysis and Regression Modelling for the Assessment of Research Performance at a Turkish University", *Transactions on Operational Research*, 7: (1-12).
- ORTIGUEIRA, M. (1987): *Administraciones Públicas: el control de la eficiencia y de la eficacia mediante indicadores*. Seminarios 1986. Tribunal de Cuentas, (81-190).
- PAGANI BALLETTI, R. (coord.) (2006). *Estudio Internacional sobre criterios e indicadores de calidad de las universidades*. Agencia de Calidad, Acreditación y Prospección de las Universidades de Madrid y Universidad de Granada. Madrid.
- PEDRAJA, F. I J.SALINAS (1996), "Eficiencia del gasto público en educación secundaria: una aplicación de la técnica envolvente de datos". *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 138-(1996): (87-95).
- PEDRAJA, F., J. SALINAS I P. SMITH (1997), "On the Role of Weight Restrictions in Data Envelopment Analysis", *Journal of Productivity Analysis*, 8:(215-230).
- PEDRAJA, F. I J.SALINAS (2005), "¿Es posible medir la eficiencia de los servicios públicos?". *Economistas*, 105: 86-93.
- PEREZ, F. (Director) (2006): *Productividad e internacionalización. El crecimiento español ante los nuevos cambios estructurales*. Fundación BBVA. Bilbao.
- PINA, A. V. I L. TORRES (1999): *Análisis de la Información Externa, Financiera y de Gestión de las Administraciones Públicas*. 2ª Ed. ICAC, Madrid.
- PUIG-JUNOY, J. (2000), "Eficiencia en la atención primaria de salud: una revisión crítica de las medidas de frontera". *Revista Española de Salud Pública*, vol.74 núm.5-6. Madrid. Sept./Dec. 2000.

- RAY, S.C., (1991), "Resource efficiency in public schools: a study of Connecticut Data". *Management Science*, 12-(12/1991): 1620-1628.
- RAYMOND, S.A. (Ed.) (1997), *Science-based economic development*, Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 798. The New York Academy of Sciences, New York.
- REQUES VELASCO, P. (Director) (2006): *Atlas Digital de la España universitaria. Bases para la planificación estratégica de la enseñanza superior*. Banco de Santander. Universidad de Cantabria. Santander.
- ROUSSEAU, S. I R. ROUSSEAU (1997). "Data Envelopment Analysis as a Tool for Constructing Scientometric Indicators". *Scientometrics*. Vol. 40. (1): (45-56)
- RUEDA, N., CALDERÓN, C. I BARRUSO, B. (2006), "Las actividades de I+D de las Universidades públicas españolas: un análisis de su eficiencia". Ponencia. *XIII Encuentro de Economía Pública*. Almería, febrero 2006.
- SAMOILOVICH, D. (2008), "Escenarios de gobierno de las universidades europeas". Colección Documentos CyD. Fundación Conocimiento y Desarrollo.
- SAN SEGUNDO, MA. J. (2005), "Los resultados de la enseñanza y la eficiencia". *Economistas*, 105: 126-136.
- SARAFGLOU N. (1998). "The most influential DEA publications: A comment on Seiford". *The Journal of Productivity Analysis*, 9(3): (279-81).
- SEIDORF, L.M. (1997). "A Bibliography for Data Envelopment Analysis". *Annals of Operations Research*. 73: (393-438).
- SEIDORF, L.M. I ZHU, J. (1999). "Infeasibility of super efficiency DEA models". *INFOR*,37: (174-187).

- SEXTON, T.R. (1986). "The Methodology of Data Envelopment Analysis", a: Silkman (ed.), *Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis*. Jossey Bass. San Francisco.
- SHERMAN, H.D. (1984). "Data envelopment analysis as a new managerial audit methodology - test and evaluation". *Journal of Practice and Theory*, 4: (35-53).
- SIMAR, L. I P.W. WILSON (1998). "Sensitivity analysis of efficiency scores: how to bootstrap in nonparametric frontier models". *Management Science*, 44 (11): (49-61).
- SIMAR, L. I P.W. WILSON (1999a). "Some problems with the Ferrier/Hirschberg bootstrap idea". *Journal of Productivity Analysis*, 11: (67-80).
- SIMAR, L. I P.W. WILSON (1999b). "Of course we can bootstrap DEA scores! But does it mean anything? Logic trumps wishful thinking". *Journal of Productivity Analysis*, 11: (93-97).
- SIMAR, L. I P.W. WILSON (2000a). "A general methodology for bootstrapping in nonparametric frontier models". *Journal of Applied Statistics*, 27: (779-802).
- SIMAR, L. I P.W. WILSON (2001). *Aplicacion del bootstrap para estimadores DEA*. A: Álvarez Pinilla, A. (Ed.), "La Medición de la eficiencia y la Productividad". Pirámide. Madrid.
- SIMAR, L. I P.W. WILSON (2004). *Performance of the bootstrap for DEA estimators and iterating the principle*. A: Cooper, W.W., Seidoref L.M. Zhu, J. (Eds.), "Handbook on Data Envelopment Anlaysis". Kluwer Academic Publishers. Boston. (265-298).
- SIMAR, L. I P.W. WILSON (2007). "Estimation and inference in two-stage, semiparametric models of production processes". *Journal of Econometrics*, 136: (31-64).
- SMITH, P. I M. GODDARD (2003). "Los indicadores de gestión en el sector público: fortalezas y limitaciones". *Papeles de Economía Española*, 95: (35-46).

- ST. AUBYN, M. (2003). "Evaluating Efficiency in the Portuguese Education Sector". *Economia*, 26: (25-51).
- STANTON, K.R. (2002). "Trends in relationship lending and factors affecting relationship efficiency". *Journal of Banking and Finance*. 26: (127-152).
- STEVENSON, R. (1990). "Likelihood functions or generalized stochastic frontier estimation". *Journal of Econometrics*. 13(1): (58-66).
- STONE, M. (2002). "How not to measure the efficiency of public services (and how one might)". *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*, 165 (3): (405-422).
- THANASSOULIS, E., P.DUNSTAN I M.J. FOSTER (1987). "Relative efficiency assessments using data envelopment analysis an application to data on rates departments". *Operational Research Society*, 38(5): (397-411).
- THANASSOULIS, E. I P.DUNSTAN (1992). "Estimating preferred input output levels using data envelopment analysis". *European Journal of Operational Research*, 56: (80-97).
- THANASSOULIS, E. I P.DUNSTAN (1994). "Guiding Schools to improved performane using data envelopment analysis an illustration with data from a loca leducation authority". *Journal of Operational Research Society*, 45(11) : (1247-1262).
- THRALL, R.M. (1996), "Duality, Classification and Slacks in DEA", *Annals of Operations Research*, 66: (109-138).
- THROSBY, C. D. (1986). "Cost functions for Australian universities". *Australian Economic Papers*, 25: (175–192).
- TOMKINS, C. I R.GREEN (1988). "An experiment in the use of data envelopment for evaluating the efficiency of UK university departments of accounting". *Financial Accountability and Management*, 44: (147–164).

- TORGERSEN, A.M., F.R. FÖRSUND I S.A.C. KITTELSEN (1996). "Slack-adjusted efficiency measures and ranking of efficient units". *Journal of Productivity Analysis*, 7: (379-398).
- TRILLO, D. (2000), "Un análisis de la sensibilidad de los modelos de eficiencia de los departamentos de la UPC", en VII Encuentro de Economía Pública. Universidad de Zaragoza.
- TRILLO, D. (2001), "Modelos dinámicos de medición de la eficiencia: Una comparación de métodos en educación superior", en VIII Encuentro de Economía Pública. Universidad de Extremadura.
- VILALTA, J.M. (Director) (2006), *La rendición de cuentas de las universidades a la sociedad*. ANECA. Madrid.
- WALLMARK, J. T., D.H. MCQUEEN I K.G. SEDIG (1988), "Measurement of Output from University Research", *IEEE Transactions on Engineering Management*, 35: (175-180).
- WILSON, P.W. (2003), "Testing independence in models of productive efficiency". *Journal of Productivity Analysis*, 20 : (361-390).
- WILSON, P.W. I K. CAREY (2004), "Nonparametric analysis of returns to scale and product mix among U.S. hospitals". *Journal of Applied Econometrics*, 19 : (505-524).
- WORTHINGTON, A.C I B.E. DOLLERY (2000), "Productiv efficiency and the Australian local government grants process". *Australkian Journal of Regional Studies*, 6: (95-121).
- WORTHINGTON, A.C. (2001), "An Empirical Survey of Frontier Efficiency Measurement Techniques in Education". *Education Economics*, 9(3) : (245-268).
- WU, C.F.J. (1986), "Jackknife bootstrap and other resampling methods in regression analysis". *Annals of Statistics*, 14 : (1261-1295).
- XUE, M., P.T.HARKER (1999), "Overcoming the inherent dependency of DEA efficiency scores: a bootstrap approach" Unpublished Working

Paper, Wharton Financial Institutions Center. University of Pennsylvania.

ZHU J. (2001). ".Super-efficiency and DEA sensitivity análisis". *European Journal of Operational Research* 129: (2): (443-455).

Legislació universitària de referència

Legislació General

Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado. (BOE de 15 de abril de 1997).

Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria (LRU) (BOE 209/83 de 1 de septiembre de 1983).

Real Decreto 2360/1984, de 12 de diciembre, sobre Departamentos Universitarios (BOE de 14 de enero de 1985. Modificado por RD 1173/1987).

Ley 5/1985, de 21 de marzo, del Consejo Social de las Universidades (BOE, núm. 73/85, de 26 de marzo de 1985).

Real Decreto 552/1985, de 2 de abril, por el cual se aprueba el Reglamento del *Consejo de Universidades* (BOE de 27 de abril de 1985).

Ley Orgánica 10/1985, de 2 de agosto, de autorización para la adhesión de España a las Comunidades Europeas. (BOE de 8 de agosto de 1985).

Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE). (BOE de 4 de octubre de 1990).

Real Decreto 557/1991, de 12 de abril, sobre creación y reconocimiento de universidades y centros universitarios. (BOE de 20 de abril de 1991).

Real Decreto 485/1995, de 7 de abril, por el cual se amplía el RD 557/1991, de 12 de abril, sobre creación y reconocimiento de Universidades y Centros Universitarios (BOE de 28 de abril de 1995).

Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU). (BOE, núm. 307, 24 diciembre de 2001).

Ley Orgánica 10/2002, de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación. (BOE núm 307 de 24 de diciembre de 2002).

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE, núm. 106, 4 de mayo de 2006).

Ley 28/2006, de 18 de julio, de Agencias Estatales para la mejora de los servicios públicos. (BOE núm. 171, de 19 de julio de 2006).

Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOMLOU). (BOE, núm. 89, 13 abril de 2007).

Legislació estatal sobre accés a la universitat

Real Decreto 1640/1999, de 22 d'octubre, por el cual se regula la prueba de acceso a estudios universitarios. (BOE, núm. 257 de 27 de octubre de 1999).

Orden de 25 de noviembre de 1999, por la que se determinan los estudios conducentes a la obtención de títulos universitarios oficiales que se relacionan con cada una de las vías de acceso a dichos estudios. (BOE de 30 de noviembre de 1999).

Real Decreto 69/2000, de 21 de enero, por el que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios de los estudiantes que reúnan los requisitos legales necesarios para el acceso a la universidad. (BOE, núm. 19, de 22 de enero de 2000).

Real Decreto 990/2000, de 2 de junio, por el que se modifica y completa el Real Decreto 1640/1999, de 22 de octubre, por el que se regula la prueba de acceso a estudios universitarios. (BOE núm. 133 de 3 de junio de 2000).

Orden de 27 de junio de 2000 por la que se actualiza la Orden de 25 de noviembre de 1999, por la que se determinan los estudios conducentes a la obtención de títulos universitarios oficiales que se relacionan con

cada una de las vías de acceso a dichos estudios. (BOE de 4 de julio de 2000).

Real Decreto 3474/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifican el Real Decreto 1700/1991, de 29 de noviembre, por el que se establece la estructura del Bachillerato, y el Real Decreto 1178/1992, de 2 de octubre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del Bachillerato. (BOE núm. 14 de 16 de enero de 2001).

Orden de 14 de mayo de 2001 por la que se actualiza la Orden de 25 de noviembre de 1999, por la que se determinan los estudios conducentes a la obtención de títulos universitarios oficiales que se relacionan con cada una de las vías de acceso a dichos estudios. (BOE de 22 de mayo de 2001).

Resolución de 4 de junio de 2001, que establece normas para el cálculo de la nota media del expediente académico de los alumnos que acceden a enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de títulos desde la formación profesional. (BOE, núm. 140, de 12 de junio de 2001).

Orden de 21 de septiembre de 2001, por la que se desarrolla la disposición adicional cuarta del Real Decreto 69/2000, de 21 de enero, por el que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios de los estudiantes que reúnan los requisitos legales necesarios para el acceso a la universidad. (BOE, núm. 232, de 27 de septiembre de 2001).

Real Decreto 1025/2002, de 4 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1640/1999, de 22 de octubre, modificado y completado por el Real Decreto 990/2000, de 2 de junio, por el que se regula la prueba de acceso a estudios universitarios. (BOE, núm.253 de 22 de octubre de 2002).

Real Decreto 743/2003, de 20 de junio, por el que se regula la Prueba de Acceso a la Universidad de los mayores de 25 años. (BOE núm. 159 de 4 julio 2003).

Real Decreto 1741/2003, de 19 de diciembre por el que se regula la Prueba General de Bachillerato. (BOE núm. 19 de 22 de enero de 2004).

Real Decreto 1742/2003, de 19 de diciembre, por el que se establece la normativa básica para el acceso a los estudios universitarios de carácter oficial. (BOE núm. 19, de 22 de enero de 2004).

Real Decreto 117/2004, de 23 de enero, por el que se desarrolla la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato. (BOE núm. 42 de 18 de febrero de 2004).

Real Decreto 806/2006, de 30 de junio por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE núm. de 14 de julio de 2006).

Resolución de 7 de mayo de 2007, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se dictan instrucciones para el acceso a la universidad española en el próximo curso 2007/2008, de los alumnos procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (BOE núm. 112 de 10 de mayo de 2007).

Real Decreto 971/2007, de 13 de julio, sobre deportistas de alto nivel y alto rendimiento. (BOE núm. 177 de 25 de julio de 2007).

Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 2007).

Legislació sobre Convergència Europea

Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título. (BOE núm. 218, de 11 de septiembre de 2003).

Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. (BOE, núm. 224, de 18 de septiembre de 2003).

Real Decreto 49/2004, de 19 de enero, sobre homologación de planes de estudios y títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. (BOE núm. 19 de 22 de enero de 2004).

Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior. (BOE núm. 55 de 4 de marzo de 2004).

Real Decreto 1830/2004, de 27 de agosto, por el que se establece un nuevo plazo para la entrada en vigor de determinados artículos del Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior. (BOE núm. 210 de 31 de agosto de 2004).

Orden ECI/3686/2004, de 3 de noviembre, por la que se dictan normas para la aplicación del Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior. (BOE núm. 275 de 15 de noviembre).

Real Decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios de Grado. (BOE núm. 21 de 25 de enero de 2005).

Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios oficiales de Postgrado. (BOE núm. 21 de 25 de enero de 2005).

Real Decreto 309/2005, de 18 de marzo por el que se modifica el Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior. (BOE núm. 67 de 19 de marzo).

Orden ECI/1712/2005, por la que se modifica la Orden ECI/3686/2004, de 3 de noviembre, por la que se dictan normas para la aplicación del Real Decreto 285/2004, de 20 de febrero por el que se regulan las condiciones de homologación y convalidación de títulos y estudios extranjeros de educación superior. (BOE núm. 138 de 10 de junio de 2005).

Real Decreto 1509/2005, de 16 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios oficiales de Postgrado. (BOE núm. 303 de 20 de diciembre de 2005).

Real Decreto 189/2007, de 9 de febrero, por el que se modifican determinadas disposiciones del Real Decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios oficiales de Postgrado. (BOE núm. 36 de 10 de febrero de 2007).

Orden ECI/1091/2007, de 2 de abril, por la que se convoca la concesión de la Mención de Calidad a programas de doctorado de las universidades españolas. (BOE núm. 99 de 25 de abril).

Orden ECI/ 2514/2007, de 13 de agosto, sobre expedición de títulos universitarios de máster y doctor. (BOE núm. 200 de 21 de agosto).

Resolución de 19 de septiembre de 2007, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación por la que se conceden Menciones de Calidad a los estudios de doctorado de las universidades españolas para el curso académico 2007-2008. (BOE núm. 245 de 12 de octubre).

Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. (BOE núm. 260 de 30 de octubre de 2007).

Legislació estatal sobre professorat universitari

Decreto 315/1964, de 7 de febrero, por el que se aprueba la Ley articulada de Funcionarios Civiles del Estado). (BOE de 15 de febrero de 1964).

Ley 30/1984, de 2 de agosto, de Medidas para la Reforma de la Función Publica. (BOE de 3 de agosto de 1984).

Real Decreto 898/1985, de 30 de abril, sobre Régimen del Profesorado Universitario. (BOE de 19 de junio de 1985) Modificado y ampliado por los RD 1200/1986, de 13 de junio; RD 554/1991, de 12 de abril, y RD 70/2000, de 21 de enero).

Real Decreto 1086/1989, de 28 de agosto, sobre retribuciones del profesorado universitario. (BOE núm 216, de 9 de septiembre de 1989, y BOE núm 255 de 24 de octubre de 1989).

Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de regimen jurídico de las administraciones públicas y procedimiento administrativo común (LPA). (BOE de 27 de noviembre de 1992).

Real Decreto 70/2000, de 21 de enero, por el cual se modifica parcialmente el RD 898/1985 de 30 de abril, sobre el régimen del profesorado universitario, modificado por los RD 1200/1986, de 13 de junio y 554/1991, de 12 de abril. (BOE de 22 de enero de 2000).

Orden de 16 de noviembre de 2000 por la que se actualiza la de 2 de diciembre de 1994, por la que se establece el procedimiento para la evaluación de la actividad investigadora en desarrollo del Real Decreto 1086/1989, de 28 de agosto, sobre retribuciones del profesorado universitario. (BOE núm 279 de 21 de noviembre de 2000).

Real Decreto 774/2002, de 26 de julio por el cual se regula el sistema de habilitación nacional para el acceso a cuerpos de funcionarios docentes universitarios. (BOE núm 188 de 7 de agosto de 2002. Modificado por RD 338/2005, de 1 de abril).

Real Decreto 1052/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la obtención de la evaluación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, y de su certificación, a los efectos de contratación de personal docente e investigador universitario.(BOE núm. 245 de 12 d'octubre de 2002).

Resolución de 23 de Marzo de 2005, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se conceden subvenciones de acciones con cargo al Programa de Estudios y Análisis destinadas a la Mejora de la Calidad de la Enseñanza Superior y de la Actividad del Profesorado Universitario (BOE núm. 84 de 8 de abril de 2005).

Real Decreto 338/2005, de 1 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 774/2002, de 26 de julio, por el que se regula el sistema de habilitación nacional para el acceso a cuerpos de funcionarios docentes universitarios y el régimen de los concursos de acceso respectivos. (BOE núm. 86 de 11 de abril de 2005).

Real Decreto 1313/2007, de 5 de octubre, por el que se regula el régimen de los concursos de acceso a cuerpos docentes universitarios. (BOE núm. 241 de 8 de octubre de 2007).

Real Decreto 1312/2007, de 5 de octubre, por el que se establece la acreditación nacional para el acceso a los cuerpos docentes universitarios. (BOE núm. 240 de 6 de octubre de 2007)

Legislació Comunitats Autònomes

Andalucía:

Ley 15/2003, de 22 de diciembre, andaluza de universidades.(BOJA 251/2003 de 31 de diciembre de 2003).

Decreto 1/2005, de 11 de enero, por el que se aprueban los Estatutos del Organismo Autónomo Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria. (BOJA de 14 de enero de 2005).

Aragón

Ley 5/2005, de 14 de junio, de ordenación del Sistema Universitario de Aragón (BOA núm. 75, de 24 de junio de 2005).

Canarias

Ley 11/2003, de 4 de abril, de la Comunidad Autónoma de Canarias, sobre Consejos Sociales y Coordinación del Sistema Universitario de Canarias (BOC núm. 72 de 14 de abril de 2003).

Decreto 103/2002, de 26 de julio por el que se regula la Agencia Canaria de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria (BOC núm. 105, de 5 de agosto de 2002).

Castilla y León

Ley 3/2003, de 28 de marzo, de universidades de Castilla y León (BOCYL 65/2003, de 4 de abril).

Ley 2/2005, de 7 de abril, por la que se regula la Agencia de Calidad Universitaria.

Castilla-La Mancha

Ley 2/2005, de 7 de abril de 2005, de creación de la Agencia de Calidad Universitaria (BOCM núm. 77 de 18 de abril de 2005).

Catalunya

Llei 1/2003, d'1 de febrer, d'Universitats de Catalunya (DOGC 3826/2003, de 20 de febrer).

Galicia

Ley 2/2003, de 22 de mayo del Consejo Gallego de Universidades (DOG núm. 106/2003, de 3 de junio de 2003).

Ley 7/2001, de 2 de julio, de control en materia de creación y reconocimiento de universidades, centros universitarios y autorización de estudios en la comunidad autónoma de Galicia (DOG núm. 136, de 13 de julio de 2001).

Illes Balears

Acord del Consell de Govern de 13 de desembre de 2002 pel qual s'aprova la creació del consorci de l'Agència de Qualitat Universitària de les Illes Balears i també dels seus estatuts. (BOIB núm. 21, de 15 de febrer de 2003).

Llei 2/2003, de 20 de març, d'organització institucional del sistema universitari de les Illes Balears. (BOIB núm.42, de 29 de març de 2003).

Madrid

Ley 15/2002, de 27 de diciembre, de creación de la agencia de calidad, acreditación y prospectiva de las universidades de Madrid (BOCAM núm.16/2003, de 20 de enero de 2003).

Ley 12/2002, de 18 de diciembre, de los Consejos Sociales de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (BOCAM núm.304/2002, de 23 de diciembre de 2002).

Murcia

Ley 3/2005, de 25 d'abril, de universidades de la región de Murcia (BORM 105/2005 de 11 de mayo).

País Vasco

Ley 3/2004, de 25 de febrero, del Sistema Universitario Vasco

Decreto 138/2006, de 27 de junio, por el que se aprueban los Estatutos de la Agencia de Evaluación de la Calidad y Acreditación del Sistema

Universitario Vasco (UNIQVAL). (BOPV núm. 130, de 10 de julio de 2006).

Comunitat Valenciana

Llei 5/2002, de 19 de juny de la Generalitat Valenciana de creació del Consell Valencià d'Universitats i de la comissió valenciana d'acreditació i avaluació de la qualitat (DOGV núm. 4279, de 26 de juny de 2002).

Llei 2/2003, de 28 de gener, de la Generalitat, de Consells Socials de les Universitats Públiques valencianes (DOGV 4430/2003, de 31 de gener de 2003).

Llei 6/2004, de 13 de juliol, de la Generalitat de modificació de la Llei 5/2002, de 19 de juny de la Generalitat Valenciana de creació del Consell Valencià d'Universitats i de la comissió valenciana d'acreditació i avaluació de la qualitat (DOGV núm. 4797, de 14 de juliol de 2004).

Llei 5/2006, de 25 de maig, de la Generalitat, de creació de l'Agència Valenciana d'Avaluació i Prospectiva (AVAP). (DOGV 5267, de 26 de maig de 2006).

Principals Webs consultades

Base de dades UNEIX de la Generalitat de Catalunya

<http://uneix.gencat.net/index.aspx>

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.

www.aqucatalunya.cat

Centre d'Estudis de Ciència i Tecnologia (CEST-Suïssa) (2004)

<http://adminsrv3.admin.ch/cest/eu/aktuell.htm>

Consejo de Coordinación Universitaria

www.mec.es/consejou/

Consejo de Rectores de las Universidades Españolas

www.crue.org

Departament d'Innovació, Universitats i Empresa

www.gencat.net

Fundación para la Innovación y la Tecnología (COTEC)

www.cotec.es

Grup de Recerca SCImago de les universitats de Granada,
Extremadura, Carlos III i Alcalà de Henares (2007)

<http://www.scimago.es>