

# NOVES EINES ESTRATÈGIQUES PER A LA PRESA DE DECISIONS SOBRE EXTERNALITZACIÓ DE SERVEIS EN L'ADMINISTRACIÓ LOCAL

**Carles López Avellaneda**

Per citar o enllaçar aquest document:  
Para citar o enlazar este documento:  
Use this url to cite or link to this publication:  
<http://hdl.handle.net/10803/671520>



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>

Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence



TESI DOCTORAL

**NOVES EINES ESTRATÈGIQUES PER A LA PRESA  
DE DECISIONS SOBRE EXTERNALITZACIÓ DE  
SERVEIS EN L'ADMINISTRACIÓ LOCAL**

Carles López Avellaneda

2020



TESI DOCTORAL

**NOVES EINES ESTRATÈGIQUES PER A LA PRESA  
DE DECISIONS SOBRE EXTERNALITZACIÓ DE  
SERVEIS EN L'ADMINISTRACIÓ LOCAL**

Carles López Avellaneda

2020

PROGRAMA DE DOCTORAT EN DRET, ECONOMIA I EMPRESA

Dirigida per: Josep Viñas Xifra i Salvador Linares Mustarós  
Tutora: M. Àngels Farreras Noguer

Memòria presentada per optar al títol de doctor per la Universitat de Girona

## Tesi com a compendi de publicacions:

1. López, C., Viñas, J. (2020), Analysis of the consequences of outsourcing in the local administration: What activities and with which control? *Cuadernos del CIMBAGE*. Article en revisió.

*Cuadernos del CIMBAGE* és una revista impresa de la Universitat de Buenos Aires d'investigació científica. La revista és indexada a l'agència d'impacte Latindex des del 1998 complint totes les 33 característiques del Latindex. Entre els investigadors que conformen el comitè científic trobem investigadors de renom com Jaume Gil Aluja, Enric Trillas i Josep-Maria Terricabras. Les àrees o temes de la revista llistades pel Latindex són Matemàtiques, Administració, Ciències Socials i Humanitats, Comptabilitat, Econometria, Economia, Economia de l'empresa i Estadística.

En la actualitat, *Cuadernos del Cimbage* forma part de la llista de revistes indexades en el Emerging Sources Citation Index, de la col·lecció principal *Web of Science*.

2. López, C., Linares-Mustarós, S., Viñas, J. (2019), Evolutionary positioning of outsourcing in the local public administration, *Intangible Capital* 15(2), 157-170. <https://doi.org/10.3926/ic.1352>

*Intangible Capital* és una revista que forma part de la base de dades bibliogràfica Scopus amb qualificació (SCImago Journal Rank) al 2018 de 0.21, valor que pertany al tercer quartil del grup de revistes de la base de dades. Les àrees de la revista són Empresa, gestió i comptabilitat, Comptabilitat, Gestió empresarial i internacional, Gestió de la tecnologia i la innovació, Comportament organitzatiu i gestió de recursos humans i, finalment, Estratègia i Gestió.

3. López, C., Linares-Mustarós, S., Viñas, J. (2020), The use of fuzzy mathematical tools for local public services outsourcing according to typology, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. 38(5), 5379-5389. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179631>

*Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* forma part de la base de dades bibliogràfica *Scopus* amb qualificació (SCImago Journal Rank) al 2018 de 0.41, valor que pertany al primer quartil del grup de revistes de la base de dades. Les àrees de la revista són Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial.

*Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* també forma part de l'agència d'impacte *Web of Science*, amb qualificació (IF) al 2018 de 1.637 en el JCR, valor que pertany al tercer quartil del grup de revistes de la base de dades. La revista s'ocupa de l'estudi interdisciplinari de cibernètica i sistemes en el sentit més ampli. Les àrees llistades al JCR són Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial.



Els Doctors Josep Viñas Xifra i Salvador Linares Mustarós

**DECLAREM:**

Que el treball titulat "NOVES EINES ESTRATÈGIQUES PER A LA PRESA DE DECISIONS SOBRE EXTERNALITZACIÓ DE SERVEIS EN L'ADMINISTRACIÓ LOCAL", que presenta Carles López Avellaneda per a l'obtenció del títol de doctor, ha estat realitzat sota la nostra direcció.

I, perquè així consti i tingui els efectes oportuns, signem aquest document.

Josep Viñas Xifra

Salvador Linares Mustarós

Girona, 30 d'Abril de 2020

Girona

Abril de 2020

Dedicada a la M<sup>a</sup> José, als meus pares i a la meva germana

## Agraïments

Vull agrair a la meva dona la seva immensa paciència i el seu gran suport sense el qual no hagués estat possible la realització d'aquesta tesi.

També vull agrair especialment el suport i consells dels dos codirectors de la meva tesi, el Dr. Josep Viñas i el Dr. Salvador Linares. El Dr. Viñas, company de departament, d'assignatura i de conferències i congressos durant més de 13 anys sense el qual no s'hagués iniciat aquesta tesi. Els seus consells, coneixements, la seva direcció i la seva gran paciència han estat inestimables per poder finalitzar aquest treball. El Dr. Linares, que es va incorporar com a codirector aproximadament a la meitat del camí i que em va proporcionar una alenada d'aire fresc, energia i motivació importantíssima per continuar la investigació incorporant eines matemàtiques basades en la lògica borrosa. Sense cap mena de dubte el seu expert coneixement en la matèria i la seva paciència m'han ajudat moltíssim en la meva investigació.



## Taula d'abreviatures

ACCID:	Associació Catalana de Comptabilitat i Direcció
ART.:	article
PIB:	Producte Interior Brut
EAC:	Estatut d'Autonomia de Catalunya
KML:	Cost mínim legal
KNC:	Cost de no control
KCC:	Cost de control complementari
LRBRL:	Llei de Regulació de les Bases de Règim Local
OWA:	Ordered Weighted Averaging
RD:	Reial Decret
RDL:	Reial Decret Llei
WA:	Weighted Averaging

## Índex de figures

Figura 1.- Marc estratègic de l' externalització.....	17
Figura 2.- Activitats externalitzables i no externalitzables .....	26
Figura 3.- Nivell en les relacions d'agència al sector públic .....	29
Figura 4.- Expertó creat amb el programa experton.exe .....	55

## Índex de taules

Taula 1.- Escala típica d'onze punts de Kaufmann i Gil-Aluja.....	52
Taula 2.- Escales d'avaluació.....	53

## ÍNDEX GENERAL

Taula d'abreviatures.....	8
Índex de figures i taules .....	9
Resum.....	11
Resumen.....	12
Abstract.....	13
1. Introducció general .....	14
2. Metodologia .....	40
3. Objectius del conjunt del treball. ....	57
4. Article #1 .....	59
5. Article #2 .....	80
6. Article #3 .....	95
7. Conclusions generals.....	107
8. Discussió dels principals resultats .....	111
9. Bibliografia .....	117

## RESUM

L'externalització de serveis és una de les eines de què disposa l'administració pública per fer front a la gestió, cada vegada més complexa, de l'increment en el volum i diversitat de serveis que ha de prestar en escenaris de restriccions pressupostàries que exigeixen una major eficiència i flexibilitat a l'hora de gestionar-los. La present tesi té com a objectiu principal oferir a les administracions públiques locals noves eines de gestió que les ajudin a l'hora de prendre les seves decisions sobre externalització de serveis. El cos principal del treball està format per tres articles. El primer article ha tractat sobre l'evolució històrica i la situació actual de l'externalització i proposa els passos que l'administració local hauria de seguir per prendre decisions sobre externalització de serveis. El segon article proposa una eina de control basada en la teoria de subconjunts borrosos, *l'índex del màxim i mínim nivell*, que permeti determinar el grau d'assoliment dels objectius d'externalització marcats per una administració local i el seu rendiment de comptes davant tercers. El tercer article proposa el mètode de l'expertó, basat en eines de la lògica difusa que té com objectiu oferir a l'administració local un criteri clar per decidir si externalitzar o no un servei públic d'acord amb l'opinió d'experts. Aquestes propostes realitzades obren noves línies d'investigació futura amb l'objectiu de trobar altres mètodes o fórmules matemàtiques que proporcionin eines objectives a les administracions públiques que facilitin una millor presa de decisions sobre externalització o internalització de serveis.

**Paraules clau:** externalització, gestió pública, activitats estratègiques, administració local, sector públic, serveis públics, control, conjunts difusos, lògica borrosa, teoria d'expertons.

## RESUMEN

La externalización de servicios es una de las herramientas de las que dispone la administración pública para hacer frente a la gestión, cada vez más compleja, del incremento en el volumen y diversidad de servicios que debe prestar, en escenarios de restricciones presupuestarias que exigen una mayor eficiencia y flexibilidad a la hora de gestionarlos. La presente tesis tiene como objetivo principal ofrecer a las administraciones públicas locales nuevas herramientas de gestión que las ayuden a la hora de tomar sus decisiones de externalización. El cuerpo principal del trabajo está formado por tres artículos. El primer artículo ha tratado sobre la evolución histórica y la situación actual de la externalización y propone los pasos que la administración local debería seguir para tomar decisiones sobre externalización de servicios. El segundo artículo propone una herramienta de control basada en la teoría de subconjuntos borrosos, el "índice del máximo y mínimo nivel", que permita determinar el grado de consecución de los objetivos de externalización marcados por una administración local y su rendición de cuentas ante terceros. El tercer artículo propone el método del expertón, basado en herramientas de la lógica difusa que tiene como objetivo ofrecer a la administración local un criterio claro para decidir si externalizar o no un servicio público de acuerdo con la opinión de expertos. Estas propuestas realizadas abren nuevas líneas de investigación futura con el objetivo de encontrar otros métodos o fórmulas matemáticas que proporcionen herramientas objetivas a las administraciones públicas que faciliten una mejor toma de decisiones de externalización o internalización de servicios.

**Palabras clave:** externalización, gestión pública, actividades estratégicas, administración local, sector público, servicios públicos, control, conjuntos difusos, lógica borrosa, teoría de expertones.

## **ABSTRACT**

The outsourcing of services is one of the tools available to the public administration to deal with the increasingly complex management of the increase in the volume and diversity of services that must be provided, in scenarios of budgetary restrictions that require greater efficiency and flexibility to manage them. The main objective of this thesis is to offer local public administrations new management tools to help them in making their outsourcing decisions. The main body of the work consists three articles. The first article has dealt with the historical evolution and current situation of outsourcing and proposes the steps the local administration should take to make decisions about outsourcing services. The second article suggests a control tool based on fuzzy subsets theory, "the maximum and minimum level index", which allows determining the degree of achievement of the outsourcing objectives set by a local administration and its accountability to third parties. The third article proposes the experton method, based on fuzzy logic tools, which aims to provide local governments a clear criterion for deciding whether or not to outsource a public service according to the opinion of experts. These proposals open new lines of future research in order to find other mathematical methods or formulas that provide objective tools to public administrations that facilitate better decision-making of outsourcing or internalization of services.

**Key words:** outsourcing, public management, strategic activities, local administration, public sector, public services, control, fuzzy sets, fuzzy logic, experton theory

## 1. INTRODUCCIÓ GENERAL

Prèviament a la presentació dels tres articles que conformen el cos principal de la tesi, els situarem en el context necessari per a la seva millor comprensió.

En la present introducció començarem explicant els aspectes generals i bàsics de l'externalització per després endinsar-nos en l'esfera pública per tal d'analitzar les seves especificitats, les eines de que disposa per a l'externalització de serveis, les motivacions específiques per fer ús d'aquesta eina de gestió, els seus límits i el procés necessari per fer-ho.

L'objectiu de la tesi s'ha assolit mitjançant la presentació de tres articles que proposen a les administracions locals nous mètodes per a la presa de decisions sobre l'externalització de serveis. En dos dels tres articles d'aquesta tesi les eines matemàtiques proposades es basen en la teoria de la lògica borrosa.

- **Aspectes bàsics**

Les referències de l'externalització, també coneguda com *outsourcing*, provenen en gran part de l'àmbit privat i, per tant, a l'hora de valorar els avantatges i inconvenients d'aquesta eina de gestió hem de tenir en compte que els criteris de decisió emprats en el sector privat poden no ser directament extrapolables a l'àmbit públic degut a algunes característiques específiques. Per tant, hem de partir de l'anàlisi inicial de les característiques de l'externalització en el sector privat per després anar estudiant com el sector públic les ha anat adaptant a les seves particularitats.

Segons White i James (2000), l'*outsourcing* no és res més que l'assumpció, per part d'un proveïdor extern, de la responsabilitat de realització d'un o més serveis per compte d'una empresa i que la seva utilització sorgeix de la necessitat de les empreses d'adaptar-se als nous escenaris econòmics altament competitius i canviants.

En opinió de Schneider (2004), l'*outsourcing* és una eina estratègica que requereix a l'empresa una anàlisi de les seves activitats i processos per diferenciar aquelles que són delegables de les estratègiques o indelegables. Una vegada identificades, totes aquelles funcions que no pertanyin al *core business* de l'empresa seran susceptibles de ser

externalitzades a tercers, això sí, especialitzats en tals activitats per tal que les realitzin de manera òptima i així possibilitar un correcte i eficient desenvolupament empresarial.

Per a Mas (2004), l'externalització consisteix en *“confiar a especialistes externs a l'organització els serveis o activitats que no són executats de forma òptima amb mitjans propis, per tal de millorar la posició de l'organització en diversos aspectes”*.

L'externalització implica una responsabilitat compartida entre empresa i proveïdor de serveis, per això es considera que ha d'existir una aliança estratègica entre ambdues parts. Així mateix, l'externalització és una de les eines que les empreses han utilitzat i utilitzen a l'hora d'obtenir avantatges que els permetin ser més competitives per fer front els reptes d'una economia globalitzada. Així doncs, els principals motius per a la seva utilització s'han vingut explicant en la literatura per l'increment en la productivitat, l'eficiència i eficàcia obtingudes. En primer terme, s'aconsegueix per la contractació d'una empresa amb major grau d'especialització, que comporta que sigui més competitiva en costos i proporcioni una millor qualitat de la prestació. D'aquesta manera l'externalització d'una activitat permet aprofitar les seves millors capacitats en la realització d'aquesta i així aconseguir no només un increment de la productivitat i en conseqüència del rendiment de l'organització, sinó també una reducció dels costos unitaris de l'activitat. En segon terme, implica una millora en la gestió, ja que l'externalització possibilita la transferència d'uns costos fixos a uns costos variables (principalment els de recursos humans) i també implica l'aprofitament de les inversions que ja no requereixen les activitats externalitzades, per part d'altres activitats que l'empresa consideri estratègicament prioritàries. Tot això incrementa la flexibilitat de l'empresa i permet invertir en aquelles activitats que més interessin, en funció de les condicions del mercat. Finalment, la col·laboració amb el proveïdor extern pot ajudar a introduir canvis beneficiosos en la cultura de l'organització, permet l'obtenció de noves habilitats o millorar les existents, i pot obrir la porta a nous mercats i oportunitats de negoci de la mà de la xarxa de contactes dels proveïdors externs.

Tot i així, no hem d'oblidar que a l'hora de prendre la decisió d'externalitzar s'hauran de tenir en compte els costos de transacció que suposen la formalització i planificació de l'externalització, així com el seu control i avaluació, ja que poden fer que l'estalvi obtingut no sigui realment l'esperat i realment no compensi externalitzar.

La manera d'implementar i tractar aquesta eina empresarial, bé com una tàctica només basada en la reducció de costos, bé com una eina estratègica, és la que definirà l'existència



de més o menys beneficis i de diferents riscos en cada cas. Per tant, sembla clar que la utilització de l'externalització comporta no només la generació de beneficis sinó també l'existència d'uns riscos que indegudament tractats o minimitzats poden comportar el fracàs empresarial en la seva implementació. Per aquest motiu es necessari poder identificar aquests riscos i beneficis a nivell jurídic, econòmic i social per tal que l'empresa pugui triar el model d'externalització adequat que li permeti complir els seus objectius empresarials i socials, mantenint-se competitiva dins una economia globalitzada.

Una vegada presa la decisió d'externalitzar un determinat servei o activitat, per poder assolir uns bons resultats és clau realitzar-ne una bona gestió centrant-se principalment en dos punts: la gestió del nivell de riscos contractuals i l'alineació dels interessos entre organitzacions. En quant al primer, fa referència a una lògica minimització dels riscos contractuals analitzats des de l'òptica de la teoria de l'agència segons un model principal-agent. Conseqüentment, la gestió del risc s'ha de focalitzar en identificar i reduir els efectes negatius de les asimetries d'informació entre l'empresa externalitzadora (principal) i el proveïdor de serveis (agent), així com en tutelar el compliment del contracte. En quant al segon punt, l'alineació d'interessos entre les dues organitzacions és peça clau a l'hora de distribuir els riscos entre les dues i així aconseguir una bona col·laboració i en conseqüència un bon resultat. Segons White i James (2000), la gestió activa del contracte, en col·laboració amb el *partner*, constitueix un requisit indispensable per al seu bon rendiment. En aquest sentit, es fa imprescindible una bona definició dels mecanismes de control i avaluació de l'externalització així com contemplar unes clàusules de revisió i reversió de l'activitat en cas que sigui necessari. S'hauran d'establir indicadors d'alerta de possibles desviacions respecte les fites definides, per tal de realitzar les correccions oportunes. Així mateix, s'haurà d'obtenir un *feedback* de l'usuari final del servei per tal d'aconseguir una avaluació objectiva del seu grau de satisfacció i de l'eficàcia del servei externalitzat. Finalment, s'hauran d'establir mecanismes que permetin aprendre i millorar la prestació futura del servei.

De l'estudi d'empreses que han tingut èxit a l'hora d'externalitzar, Moscoso (2006) proposa una metodologia per identificar quins serveis o activitats serien susceptibles d'externalització. Per començar, recomana dividir la cadena de valor de l'empresa en un mínim de vuit i un màxim de deu grans apartats que posteriorment es poden detallar en el cas que s'estimés convenient. Seguidament, per tal de decidir quins serveis o activitats cal externalitzar proposa analitzar quins avantatges competitius aporten cadascuna de les

diferents activitats de l'empresa i quins són els costos necessaris per tal de realitzar-les. Per fer-ho es comprovarà, per a cada activitat, si l'empresa és l'única que la presta en el mercat o bé no es diferencia de la resta. Al mateix temps, compararem els costos de les nostres activitats respecte dels nostres competidors. Aquesta anàlisi ens permetrà fer un rànquing de quines activitats són candidates a ser externalitzades o no. Aquests aspectes queden definits en la Figura 1.

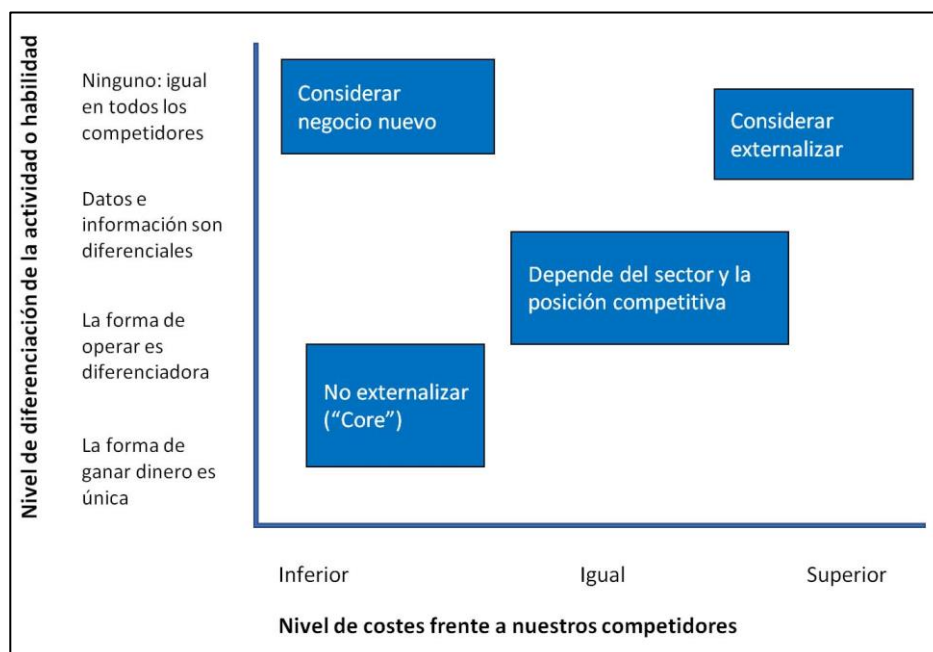


Figura 1. Marc estratègic de l'externalització. Font: Moscoso P.G. (2006)

Per fer la classificació considerarem que a menor valor estratègic (menys diferenciació), més potencial d'externalització. Si aquestes activitats, a més a més, tenen un major cost de servei que el del mercat (zona superior dreta de la Figura 1), en aquest cas són molt susceptibles d'externalització. Aquelles activitats en que ens diferenciem de la competència i ens aportin avantatges competitius (zona inferior esquerra de la Figura 1) no les haurem d'externalitzar i, fins i tot, si els seus costos són elevats, caldria trobar formes d'estalvi intern. Finalment, per a les activitats que romanguessin en una posició intermèdia, caldria fer una anàlisi més profunda tant interna com del sector per tal de determinar si són susceptibles o no d'externalització.

Així doncs, a l'hora d'escollir els serveis o activitats externalitzables, s'estaria fent referència a serveis molt especialitzats o amb funcions de suport, a activitats subjectes a escenaris o mercats molt canviants o a ràpids canvis tecnològics, a activitats amb utilització intensiva de treballadors poc qualificats, a activitats temporals que requereixen grans inversions o a

activitats amb càrregues de treball fluctuants. És a dir, aquells serveis o activitats que no siguin essencials, que aportin poc valor afegit o en les que l'empresa no sigui ni vulgui ser especialista.

- **Característiques específiques del sector públic**

Fins fa poc les administracions públiques han tendit a créixer tant en volum com en diversitat de serveis prestats. Això les ha fet cada vegada més grans i difícils de gestionar i si, a més a més, li afegim un escenari de restriccions pressupostàries que exigeix més eficiència i flexibilitat en la gestió, ens trobem davant un escenari de cerca de solucions de col·laboració amb el sector privat. Una d'aquestes solucions ha estat la utilització de l'eina de la gestió indirecta, que és el concepte jurídic que el sector públic fa servir per a l'externalització. Així doncs, tal com exposa el professor Ramió (2009), "l'externalització és una estratègia orientada a mantenir, davant de la disminució dels recursos públics, l'Estat del Benestar. L'única forma de mantenir determinats serveis públics és aprofitant l'eficàcia i eficiència del sector privat".

Per tant, l'administració pública comparteix, d'inici, els mateixos motius que el sector privat, que ja hem detallat anteriorment, a l'hora d'emprar la fórmula de l'externalització com una eina que li permeti assolir millor els seus objectius d'eficàcia i eficiència. Tot i així, el fet de ser serveis públics obliga a tenir en compte el compliment dels valors públics essencials i no només els estrictaments econòmics en què es basa el model privat. En aquest sentit, el control i coneixement derivat de la prestació del servei ha de romandre sempre en l'administració pública i, per tant, convé matisar que l'externalització de serveis públics consisteix, mitjançant el perfeccionament d'una modalitat de contracte determinat, en traslladar a una organització externa la prestació d'un servei públic però sense que això signifiqui, en cap cas, la transferència de la responsabilitat del servei davant dels usuaris a aquesta organització. En aquest sentit, el servei segueix sent de responsabilitat pública com també la seva planificació, control i avaluació. L'administració pública ha de dirigir i controlar al proveïdor que presta el servei externalitzat i, per tant, no es podria considerar que estem davant d'una privatització del servei públic, cosa que suposaria que la responsabilitat directa del servei si que es traslladaria al nou proveïdor.

En opinió del professor Ramió (2009), el canvi més rellevant no ha estat l'increment de la utilització de l'externalització sinó la intenció amb la que aquesta s'ha utilitzat, adreçada a la

consecució de determinats objectius entre els que sobresurt el de l'eficiència. Segons Ramió, Salvador i García (2007), els factors explicatius que tant autors de la literatura de la gestió pública com de la gestió privada consideren els més importants en la decisió d'externalitzar són dos: per una part, l'especialització o delimitació de les activitats estratègiques o *core business* i, per una altra, la reducció de costos perquè la concentració de les activitats de l'organització en les seves activitats *core* li permet convertir els seus costos fixos en variables al traslladar-los als proveïdors i així guanyar flexibilitat. De la mateixa manera, l'externalització de la gestió d'una activitat permet reduir el seu cost per la major especialització del proveïdor que, a més, està subjecte a la competència de mercat. I, finalment, la utilització d'un contracte com a mecanisme de govern de l'*outsourcing*, afegeix incentius a l'increment de la productivitat i reducció de costos entre els proveïdors que competeixen per guanyar o renovar el contracte.

Segons Mendoza (1990), per situar-nos dins el context públic on s'haurà d'utilitzar l'externalització com a eina de gestió, veurem que les principals diferències que genera aquest nou escenari són l'existència d'un procés polític en substitució d'un mercat competitiu, la característica de poder públic de l'administració, i la creació i mesura del valor creat per les administracions públiques.

Així doncs, quan entrem en l'àmbit de la gestió pública ens trobem que el mercat de l'àmbit privat és substituït com a mecanisme d'assignació de recursos pel procés polític, degut a que la majoria de les activitats realitzades per les administracions no es realitzen en condicions de mercat. Això pot ésser degut, o bé perquè presten serveis públics de caire col·lectiu que no poden ser consumits individualment, o bé perquè presten serveis bàsics dels quals han de garantir l'accés a aquella població que no podrien gaudir-ne en condicions de mercat (educació, cultura, sanitat...).

Així doncs, el procés polític és el que decideix l'assignació dels recursos en funció del volum de despesa pública que disposi per després assignar-los en funció de les prioritats atorgades a les diferents necessitats socials. A l'hora d'establir aquestes prioritats sempre té presents els aspectes redistributius i polítiques d'equitat, la realització de transaccions administració-societat a partir de l'agregació de les diferents demandes socials, i el finançament de l'entitat pública amb independència de la seva capacitat de gestió o rendiment. Aquestes característiques són ben diferents a les d'assignació de recursos realitzada pel mercat com les transaccions individuals entre oferta i demanda, l'exclusió de la demanda que no té

recursos per adquirir els serveis i l'assignació de recursos automàtica del mercat en funció del grau de competitivitat de cada oferent.

En referència a la característica de poder públic de l'administració, la societat li atorga un cert poder coercitiu per tal d'aconseguir els objectius, socials o no, que es considerin necessaris. En aquest sentit, l'administració ha d'encarregar-se d'assolir i/o gestionar una sèrie de necessitats públiques imposades i definides per llei. Per fer-ho disposa de l'exercici d'autoritat que es manifesta mitjançant la formulació, creació i administració de polítiques públiques i regulacions. No obstant això, aquesta autoritat no és il·limitada sinó que està subjecte a les lleis amb limitacions tant en l'àmbit personal com en el material, és a dir, només és possible per l'assoliment de l'interès públic.

D'altra banda, la imatge de creació de valor en el sector privat ve associada a la realització d'un procés productiu o d'un servei que és finalment adquirit al mercat per un preu determinat que és qui dona l'evidència que s'ha creat valor. A part del valor creat per la realització d'un producte o servei, l'administració pública també pot crear valor d'altres maneres, com quan realitza activitats que no només beneficien als seus usuaris directes, com per exemple, programes de vacunació (redueix riscos d'infeccions als no vacunats), pensions no contributives (beneficien als que conviuen amb el pensionista), beques (beneficien a l'entorn familiar), etc. L'administració també pot crear valor quan es prepara per tenir capacitat de resposta davant determinades amenaces on la prestació del servei ja no és individual i fins i tot és possible que no s'hagi de prestar mai, com serien els casos de plans de protecció civil, protecció mediambiental, alertes sanitàries o xarxa viària. Finalment, també es pot considerar creació de valor quan l'administració crea regulacions com per exemple normatives de convivència ciutadana o mediambientals. A més de tot el comentat anteriorment, també serà important, a l'hora de mesurar el valor creat per l'administració, tenir en consideració el grau de percepció de la ciutadania davant la resposta d'aquella a les diferents demandes socials. Aquesta percepció augmentarà o disminuirà el valor creat.

Tot i així, a l'hora de valorar les actuacions de l'administració ens trobem varies dificultats. Primer de tot, els bens públics purs no passen pel mercat i per tant no existeix un preu de venda que quantifiqui els ingressos obtinguts ni el valor que els seus beneficiaris puguin atorgar-li. En segon lloc, també poden existir dificultats a l'hora de mesurar els costos necessaris per realitzar aquests serveis públics al no quedar registrat, de vegades, en els pressupostos públics tots els costos necessaris per a la prestació del servei públic. Finalment,

com ja hem comentat anteriorment, a l'hora de valorar s'haurà de tenir en compte la percepció que l'usuari tingui del servei a l'hora de respondre a una determinada necessitat social. Un impacte positiu o negatiu incrementarà o reduirà el valor intrínsec del servei, i la incertesa en la mesura d'aquest impacte també afecta a la mesura del valor creat per l'administració.

- **Eines de l'externalització en l'àmbit públic**

Segons Cantero (2010), si traslладem l'externalització de serveis a l'àmbit administratiu, aquesta es produirà quan l'administració encarregui a un subjecte privat, en exercici de les seves potestats d'autoorganització, la realització de determinades tasques que formin part de les seves funcions. L'eina que s'utilitzarà pel traspàs d'aquestes funcions serà l'establiment d'un contracte administratiu de qualsevol de les modalitats de gestió indirecta de serveis incloses a les normes de contractació administratives<sup>1</sup>. Aquestes modalitats de gestió poden ser la concessió, la gestió interessada, el concert, la societat d'economia mixta, el consorci, el conveni o l'arrendament, entre les més utilitzades.

De la definició d'externalització exposada anteriorment, Cantero (2010) afirma que basant-nos en el seus dos elements fonamentals, el transvasament de tasques a un tercer subjecte privat i les potestats d'autoorganització de l'administració a l'hora de decidir traspasar unes determinades funcions o serveis, es pot excloure del fenomen de l'externalització, tot i que en alguns casos s'utilitzin fórmules de gestió indirecta, els següents supòsits. En primer lloc, les fórmules de col·laboració amb altres administracions. Un exemple seria l'anomenada encomana de gestió on l'administració encarrega la gestió d'un determinat servei o activat a una altra administració. En aquest cas es pot comprovar clarament que la cessió de les funcions no surten de l'àmbit d'organització de l'administració i per tant no es compleix la condició de trasllat de l'activitat a un tercer de l'àmbit privat. En segon lloc la creació d'administracions instrumentals. Una administració pot decidir crear un organisme o entitat autònoma amb personalitat pública per traslladar-li la realització d'alguna de les seves activitats o serveis. En aquest cas segueix incomplint-se la condició de traslladar l'activitat a un subjecte extern privat. Així mateix es poden crear alguns tipus figures privades com societats mercantils i fundacions creades per l'administració. En tercer lloc, tampoc es

---

<sup>1</sup> Reial Decret Legislatiu 3/2011, de 14 de novembre, pel que s'aprova el text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic.

consideraria una externalització el cas en que l'administració decideixi crear una figura privada, com una societat mercantil o una fundació, per traspassar-li una activitat o servei en la que aquesta activitat sigui part essencial de la seva activitat i on l'administració exerceixi un control sobre aquesta figura, anàleg al que exerciria sobre els seus propis serveis. Finalment, també existeixen els transvasaments d'activitats o serveis decidits o imposats pel legislador o pel Dret Comunitari. En aquest cas estaríem parlant de situacions en que la decisió de transvasament d'activitats o serveis a subjectes privats no la pren la pròpia administració en les seves potestats auto-organitzatives sinó que la pren o bé el legislador estatal o bé ve imposada pel Dret Comunitari. Tenim exemples en les privatitzacions dels sectors de telecomunicacions, energia, postal, etc. O per exemple amb els nous supòsits de col·laboració d'entitats privades en l'exercici de funcions d'autoritat. D'altra banda, el professor Ramió (2009) exposa que abans de definir l'externalització en l'àmbit públic caldria recordar la distinció entre la provisió i la producció d'un servei públic. En el primer cas l'administració és la responsable i garant de la prestació del servei mentre que en el segon cas fa referència a la realització pròpia del servei que pot ser prestat directament per la pròpia administració o mitjançant un tercer provinent de l'àmbit privat.

- **Motivacions específiques de l'externalització al sector públic**

Mitjançant diferents estudis empírics, Cantero (2010) extreu la conclusió que l'externalització al sector públic s'ha convertit en una potentíssima eina política d'intervenció directa sobre l'economia. Una eina que l'administració utilitza, a més a més de per aconseguir la màxima eficiència i eficàcia econòmica, per l'assoliment de fites socials, d'investigació o ambientals que els permet complir amb les diferents polítiques públiques. Existeixen altres motivacions afegides, algunes motivades pel fet de ser estat membre de la Unió Europea, per ajudar a complir les fites d'estabilitat pressupostària i de control de la despesa pública, i altres motivades per situacions d'urgència, rigidesa institucional, falta de preparació o acumulació de tasques.

No cal oblidar però, que també existeixen desavantatges a l'hora d'externalitzar. Una d'aquestes consideracions negatives és la possibilitat de generar corrupció. Aquesta provoca una pèrdua de competència en el procés de licitació del servei que afecta directament al sector empresarial implicat i un increment innecessari dels costos de l'externalització per l'administració i, per tant, provoca l'anul·lació de la majoria, sinó tots, dels beneficis

d'aquesta tècnica de gestió. El fenomen de la corrupció està molt present als mitjans de comunicació actuals i la ciutadania té la percepció que és una xacra molt estesa a l'administració pública. Segons Rovira i Poyano (2014), les dades de l'Observatori de la Contractació Pública indiquen que la contractació pública representa un 20% del PIB espanyol constituint una gran temptació perquè les empreses intentin aconseguir part d'aquest valor "motivant inadequadament" als licitadors. Les dades de l'Eurobaròmetre del 2013 referent a la corrupció, indiquen que el 83% dels empresaris espanyols enquestats pensava que la corrupció estava molt estesa en la contractació pública i el 90% que era principalment la gestionada per les autoritats locals. Un altre motiu de generació de corrupció que indiquen Rovira i Poyano (2014) és que no existeixen organismes de control prou independents. Segons un informe del *Tribunal de Cuentas* de l'any 2012 no existien suficients controls en l'àmbit autonòmic i local per erradicar aquestes pràctiques irregulars. Aquesta manca de control a nivell local i autonòmic també queda reflectida segons opinió de Mario Alonso, president de l'Institut de Censors Jurats de Comptes d'Espanya en que només s'auditen l'11% de les entitats públiques i només un 5.8% de les locals.

- **Límits de l'externalització pública**

A part dels límits coincidents amb l'àmbit privat, a l'hora d'externalitzar en l'àmbit de l'administració pública les seves característiques específiques plantegen la necessitat d'establir quins són els seus propis límits. En aquest sentit, el problema es planteja quan l'administració vol externalitzar una funció que implica l'exercici d'autoritat o l'ús de prerrogatives o potestats públiques. No està clar si l'administració, en funció de les seves potestats auto-organitzatives, pot fer aquest tipus de transvasament a un subjecte privat. Un dels motius és la inexistència d'una definició jurídica del que significa l'exercici de potestat pública a l'ordenament jurídic estatal i un altre és perquè han aparegut nous supòsits en el sistema que podrien permetre a un subjecte privat la realització d'aquestes activitats. Intentarem explicar-ho en els propers paràgrafs.

L'ordenament jurídic estatal s'ha basat a l'hora de definir l'exercici de potestats públiques, en la doctrina francesa de finals del segle XIX que va dividir el dret administratiu en dues branques: la pública, en que quedarien emmarcats els actes del poder públic, i la privada, en que quedarien encabits els actes de gestió. El resultat d'aquesta decisió és que, segons la llei de contractes i l'estatut bàsic de l'empleat públic, l'administració no pot externalitzar aquest



tipus d'activitats encabides a la branca pública, i a més s'obliga a que siguin prestades només per funcionaris públics amb nacionalitat espanyola.

El problema és produeix quan intentem traçar les línies que separen ambdues activitats (actes de potestat pública i actes de gestió). La legislació estatal s'ha basat en la jurisprudència del Dret Comunitari a l'hora d'intentar definir l'exercici de potestats públiques. La jurisprudència ha determinat que l'exercici de potestats públiques es dona en aquelles activitats que persegueixen finalitats de caràcter públic i que són d'obligat compliment per als ciutadans. Es a dir, s'està referint als poders que encarnen la sobirania estatal, que controlen que la llei es compleixi, i que faculden a qui els exerceixen de disposar de determinats privilegis, prerrogatives com l'autonomia decisòria, entre d'altres, i poders coercitius davant els particulars.

Si bé hi ha exemples fàcils com els serveis de policia, defensa nacional, control fiscal i judicial, utilitzar aquesta definició per classificar els diferents actes administratius de l'administració no és senzill. Això és així perquè qualsevol acte administratiu es pot dividir en dues parts, una primera de gestió i tramitació i una segona de resolució en la qual l'administració pren una decisió que afecta i obliga directament al ciutadà. Seria estrictament aquesta segona fase la que implicaria un exercici directe d'autoritat o de potestat pública.

Basant-nos en l'article 128.2 de la Constitució Espanyola l'administració, en l'exercici de les seves facultats auto-organitzatives, no pot transvasar l'exercici de potestats públiques a un tercer subjecte privat. En el mateix sentit que una administració necessita una habilitació legal per exercir potestats públiques, el trasllat d'aquestes potestats al sector privat requeriria de la mateixa legitimació legal provinent del legislador i de la seva habilitació mitjançant una llei.

Pel que fa a la legislació ordinària referent a organització administrativa, funcionarial i de contractes el legislador conclou clarament que no es poden traslladar als subjectes privats, funcions que impliquin l'exercici d'autoritat<sup>2</sup>. Tot i així, el problema sorgeix perquè no existeix una definició clara del tipus de serveis que impliquin l'exercici d'autoritat i per tant, per tal de determinar-ho obliga a realitzar cada vegada una anàlisi a fons de les tasques que comporta l'esmentada activitat per identificar els aspectes que impliquin exercici d'autoritat dels que no.

---

<sup>2</sup> (article 275.1 RDL 3/2011, article 95.1 del RDL 781/1986, articles 92.3, 92.bis de la LBRL i article 189.1 del Reglament català de serveis locals (RD 179/1995))

Així doncs, com que tant la legislació ordinària com la pròpia constitució impossibiliten el transvasament de l'exercici de potestats públiques a un subjecte privat, ens permet concloure que aquest seria el límit a l'hora d'externalitzar les funcions públiques d'una administració.

No obstant això, també s'hauran de tenir en compte les restriccions que l'administració te a l'hora de gestionar el seu personal. Aquesta gestió vindrà limitada pels condicionants establerts tant per la llei de contractes del sector públic (art 22) com per l'estatut bàsic de l'empleat públic (articles 9, 57 i 69). Cantero (2010) considera que l'article 22 només permet a l'administració externalitzar una activitat en el cas que no disposi dels mitjans propis necessaris per a la seva realització. I pel que fa als articles esmentats de l'estatut bàsic de l'empleat públic, a part de la limitació de que una activitat d'exercici de potestat pública ha de ser reservada a un funcionari amb nacionalitat espanyola, ens trobem amb l'obligació de planificació d'una manera adequada i eficient de les necessitats de personal d'una administració. Per tant, suposant que l'administració compleix amb aquest mandat legal, no podria externalitzar cap activitat que pogués ser assumida eficientment i adequadament mitjançant el seu personal intern.

Ara bé, si anem a una vessant més pràctica, els límits comentats anteriorment no estan tan clars per a la pròpia administració. Segons un estudi del procés d'externalització en el món local català realitzat per Santolaria (2003) (citada per Ramió, 2009, p. 64), no existeix una directriu concreta a l'hora d'externalitzar que defineixi clarament quins serveis o activitats estratègiques no s'haurien d'externalitzar en cap cas (per exemple les estratègiques per la sobirania nacional, l'exercici de potestats públiques o les d'alt valor social), quins es podrien externalitzar sota certes condicions d'avaluació i control (serveis públics que afectin drets fonamentals...) i quins serien totalment externalitzables (serveis comuns com comptabilitat, neteja, nòmines...). De tota manera, per aquests últims tampoc és aconsellable l'externalització total ja que comportaria una pèrdua de control al no disposar d'informació sobre el funcionament real del servei comportant un possible empitjorament de la seva qualitat.

Basant-nos en l'anàlisi fet per Sâraru (2010) comparant els límits a la externalització de serveis públics de diferents països europeus representatius de dos dels sistemes jurídics existents, l'anglosaxó (Gran Bretanya) i el germano-romà (França, Itàlia i Espanya), s'observa que els esmentats límits convergeixen en les funcions públiques referides a la sobirania

nacional. Tanmateix, cada país presenta una sèrie de matisos a l'hora d'externalitzar determinats serveis públics que a primera vista semblarien candidats a no ser externalitzats o d'altres que si ho podrien ser. El mateix autor resumeix els diferents límits en la Figura 2:

<b>Activitats externalitzables</b>	<b>Activitats no externalitzables</b>
Activitats apèndix (caràcter tècnic) separables de les funcions públiques essencials (de sobirania). Per exemple: vigilància electrònica de les persones sota control judicial a França; l'externalització de la part no militar del sistema de comunicació fix del Ministeri de Defensa Alemany.	Activitats essencials públiques (funció <i>core</i> ) a través de les quals s'exerceixen les prerrogatives del poder públic (la sobirania - <i>imperii jus</i> ). Per exemple: l'exercici directe de les funcions jurisdiccionals, legislatives, militars, policia, funcions fiscals, etc.
L'associació pública-privada, les concessions, adquisicions públiques que tinguin per objecte els serveis públics de caràcter industrial i comercial: Serveis de neteja locals, subministrament d'aigua, il·luminació pública, el transport públic, la construcció de carreteres, etc.	La competència exclusiva atribuïda per les regulacions legals prohibeixen l'externalització de les activitats de servei públic a l'àmbit privat. Per exemple: la prohibició de confiar a el sector privat les activitats sanitàries i socials existent en alguns <i>Lands</i> alemanys; la prohibició dels hospitals públics francesos a delegar l'activitat d'hospitalització mèdica a l'entorn privat, etc.

Figura 2. Activitats externalitzables i no externalitzables. Font: Sâraru (2010)

La dificultat de l'administració en adquirir el coneixements necessaris per poder donar resposta als nous avenços tecnològics i a les noves funcions, cada vegada més complexes, juntament amb la necessitat d'una major eficiència en la prestació de serveis, han influït en les decisions de l'administració a l'hora de traspasar determinades potestats públiques al sector privat. Bon exemple d'això són les transferències en matèria d'inspecció d'edificis, inspecció tècnica de vehicles, seguretat i qualitat industrial, entre d'altres. En aquests casos, segons Cantero (2010), no estariem parlant d'una externalització en sentit estricte, ja que normativament està prohibit per llei l'externalització de serveis amb potestats públiques, sinó d'una publicació o administrativització de serveis en mans del sector privat. El mateix autor afirma que el problema ve donat per les eines que utilitza l'administració per fer aquest transvasament de potestats públiques. A diferència d'altres estats de la Unió Europea com Alemanya i Itàlia que disposen de figures jurídiques específiques per aquests casos, a l'Estat espanyol s'utilitzen figures inapropiades per aquestes situacions com són, entre d'altres, la concessió i l'autorització administrativa. Ambdues, en cap cas, són adequades per fer aquest transvasament d'autoritat, la primera perquè es tracta d'una forma de gestió indirecta en la que per definició no pot ser utilitzada per la prestació de potestats públiques, i la segona perquè l'autorització administrativa pressuposa que existeix un dret preexistent del proveïdor a realitzar el servei al que se li autoritza, cosa que no és cert en els serveis d'exercici de potestats públiques.

- **El procés d'externalització a l'administració pública**

Introduint els matisos específics del sector públic, el procés d'execució de l'externalització d'una funció o servei per l'administració pública ha de seguir les mateixes fases que en el sector privat: l'anàlisi prèvia i les implicacions de l'externalització, la seva preparació i finalment, l'acord, implementació i gestió de l'externalització.

Tal com ho realitzaria l'empresa privada, i seguint el procés establert per Mas (2004), l'administració pública haurà de fer una anàlisi interna inicial molt acurada per establir quins són els seus objectius estratègics i prioritats, i quins mitjans, recursos i capacitats té per poder-los assolir. Primer haurà d'establir uns objectius estratègics clars que li permetin determinar quines són les funcions, àrees, activitats o serveis que són millorables per l'assoliment d'aquests objectius, acumulant el màxim d'informació possible de cadascun d'ells. A l'hora d'establir les fites a assolir apareixen les primeres diferències amb l'àmbit privat ja que els objectius de l'administració incorporen una vessant social que no té aquell i que, a la vegada, necessitaran dels seus indicadors específics de seguiment.

D'altra banda, haurà de comprovar si disposa dels recursos interns o si existeix la possibilitat d'assolir els seus objectius estratègics en conjunció amb altres administracions abans d'anar a buscar la solució a l'exterior. No ha d'oblidar d'estudiar la demanda potencial futura d'aquests serveis així com si la prestació dels serveis actuals s'ajusten a les expectatives dels usuaris per tal de valorar d'introduir els canvis necessaris. En l'estudi de si pot millorar en l'assoliment dels seus objectius utilitzant mitjans propis (potencial de millora interna) es trobarà amb els inconvenients de que tant la creació de valor com la seva mesura (una vegada deduïts els costos) és diferent i més difícil de mesurar que en l'àmbit privat. Finalment, l'administració pública haurà d'analitzar si existeix un mercat de proveïdors capacitat per prestar els serveis que es volen externalitzar ja que si no fos així hauria d'utilitzar diferents mecanismes per fomentar la seva existència.

Quan en aquesta anàlisi es doni la circumstància que existeix una manca de recursos i capacitats en àrees estratègiques específiques, o bé quan es doni la possibilitat de prescindir d'activitats o factors secundaris que es puguin adquirir en millors condicions en el mercat, o bé en el cas que hi hagi la necessitat de concentrar més esforços en activitats clau, serà el moment de plantejar-se utilitzar l'eina de la gestió indirecta.

El moment de decidir què o quins serveis o activitats podem gestionar de manera indirecta requereix una anàlisi més acurada ja que hi entrarien en joc les especificitats del sector públic que hem comentat en apartats anteriors.

Així doncs, a l'hora de definir el *core business* de les administracions públiques, a més de considerar el concepte d'avantatge competitiu de la gestió privada, s'han de garantir els drets dels ciutadans i per tant és necessari que sempre es mantingui el control dels serveis externalitzats. L'elecció també implica que s'han d'identificar les funcions que s'han de gestionar, obligatòriament, de manera directa respecte d'aquelles que, o bé directament o bé per criteris tècnics, són candidates a ser externalitzades.

En relació als criteris citats, faran referència a les qüestions següents: en primer lloc al valor afegit global i el nivell de competència que aporti la funció al servei que presta, és a dir el seu valor estratègic. A menys valor afegit més possibilitats d'externalitzar-la; en segon lloc, la previsió futura de demanda de la funció, és a dir, quina evolució es preveu per a la funció avaluada. Si la funció té prevista poca demanda futura llavors també serà candidata a ser externalitzada; en tercer lloc, l'estabilitat dels recursos, la demanda i el mercat de la funció. A més inestabilitat i fluctuacions, més possibilitat d'externalització; en quart lloc, la necessitat elevada de recursos per a l'execució de la funció, és a dir, la intensitat de recursos necessaris. A major impacte en el pressupost i menor flexibilitat a l'hora de trobar alternatives a la disponibilitat dels recursos més candidata serà la funció per a la seva externalització; en cinquè lloc, els condicionaments econòmics del tipus competitivitat del mercat, costos de transacció, i facilitat d'especificació i avaluació de la funció. Com més fàcilment especificable i avaluable sigui la funció, com més competitiu sigui el mercat i quants menys costos de transacció tingui, més possibilitats de ser externalitzada.

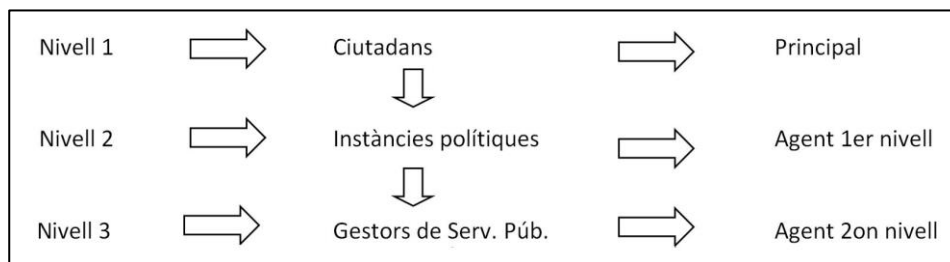
Així mateix, a l'hora de controlar la multitud de riscos que comporta l'externalització d'un servei s'haurà de tenir en compte les característiques de la teoria de l'agència que afecten a l'administració pública.

La teoria de l'agència estudia la relació particular que existeix entre un principal (la propietat) i un agent. Una relació d'agència compleix dues condicions o característiques. La primera és la disparitat d'objectius, és a dir, l'existència d'objectius diferents entre el principal i l'agent. Per exemple, mentre l'ens local vol que la prestació d'un servei públic es faci de la manera més eficaç i eficient possibles, el gestor del servei realitza un mal ús dels recursos disponibles o prefereix dedicar més temps a altres objectius particulars o empresarials. La segona és

l'existència d'informació asimètrica quan, atès que el principal i l'agent no disposen de la mateixa informació, el gestor al qual se li ha transferit la gestió del servei públic coneix millor el sector que l'ens local i podria disposar de més i millor informació a l'hora de valorar l'eficiència i eficàcia de la utilització dels recursos posats a la seva disposició o a l'hora de calcular les retribucions econòmiques en contraprestació pels seus serveis.

Aquestes condicions propiciaren per una banda, segons Milgrom i Roberts (1993), situacions d'oportunitat pre-contractual com la selecció adversa o anti-selecció que *"apareix quan una de les parts d'una negociació disposa d'informació privada sobre alguna cosa que afecta negativament al benefici net que les altres obtindran del contracte i, per tant, se sap que el contracte serà especialment desavantatjós per a les altres parts"*.

Segons Serra (2001), convé parar atenció, però, a les diferències que hi ha en les relacions d'agència dins del sector públic respecte del privat. Mentre que en el sector privat la relació d'agència existeix en dos nivells (principal i agent), en el sector públic aquesta relació es complica a l'existir tres nivells. Esquematzem la relació en la Figura 3:



**Figura 3.** Nivells en les relacions d'agència al sector públic. Font: Creació pròpia a partir del treball de Serra (2001)

És a dir, un primer nivell que recaurà sobre els ciutadans com a "propietaris" de tot allò que sigui públic i sobre els quals recaurà la renda residual que s'aconsegueixi en termes de benèfics econòmics (superàvit comptes públics) i socials (percepció de la major part de béns i serveis al menor cost possible).

El segon nivell el formaran els polítics escollits pels ciutadans, mitjançant el tràmit polític oportú, per tal de delegar-los la gestió dels recursos públics en funció dels interessos manifestats pels ciutadans i orientar amb aquests objectius als individus que realment gestionen els serveis públics que són els que pertanyerien al tercer nivell.

En les relacions d'agència és ben conegut que com més gran sigui el grau de dispersió de la propietat més complex serà el control dels agents per part d'aquesta. Així doncs, en el primer esglaó de la relació d'agència en el sector públic és precisament el que succeeix. Per tant, en

aquest primer esglaió de la doble relació d'agència del sector públic atorga una gran llibertat d'actuació als polítics, sense que s'asseguri que actuïn sempre sota criteris d'eficiència, econòmica i social, a l'hora de prendre decisions i establir els objectius dels agents del segon esglaió, és a dir els gestors finals dels serveis públics.

Com s'acaba de comentar, en el segon esglaió de la relació d'agència, els gestors finals han d'actuar en funció dels objectius que els marquin els polítics, com a representants dels ciutadans, i ho faran motivats pels estímuls dels incentius que els atorguin i per la supervisió a què es vegin sotmesos. La peculiaritat respecte del sector privat rau en dues diferències. En primer lloc, els objectius estan menys definits, són menys concrets i operatius. En segon lloc, els incentius dels gestors no poden basar-se únicament en els beneficis econòmics ni en la cotització de les accions de l'empresa.

- **Preparació del procés d'externalització**

Una vegada s'ha triat l'activitat i/o servei a externalitzar s'haurà de preparar l'acord/contracte amb el proveïdor de servei definint els diferents requisits de servei. Per fer-ho, s'haurà de definir la política d'actius i de recursos humans, fixar el preu màxim que estem disposats a pagar al proveïdor i avaluar les diferents ofertes que rebem dels proveïdors.

En la preparació de l'acord ens trobarem diferències respecte de la gestió privada en la definició dels objectius de rendiment previstos ja que, tal i com hem comentat anteriorment, no només es tindran en comptes els objectius purament econòmics d'eficiència i eficàcia sinó que també es tindran en compte objectius socials. Respecte de la definició dels requisits del servei i les responsabilitats que haurà d'assumir el proveïdor, haurem de tenir en compte els possibles riscos pre-contractuals de selecció adversa o anti-selecció que defineix la teoria de l'agència a l'hora de confeccionar els termes del contracte. En aquest sentit, en la confecció de l'acord haurem d'utilitzar mecanismes que ens ajudin a escollir els candidats idonis (per exemple, requisits de solvència tècnica i econòmica, menús de contractes i eficiència, pagament per compliment, estratègia de senyals...). Finalment, en funció del tipus i les característiques dels serveis a externalitzar, s'haurà d'establir la relació contractual adequada, es a dir, la forma jurídica de gestió indirecta idònia per a l'externalització del servei entre les permeses per la llei de contractes de l'administració pública. En aquest sentit

ens podem trobar externalitzacions destinades a resoldre mancances temporals de recursos (externalització competitiva) i d'altres destinades a aprofitar l'especialització d'un proveïdor (externalització cooperativa). Està clar que en la primera, la relació contractual es fixarà més en els aspectes competitiu focalitzats en el cost, mentre que en el segon cas, la relació contractual necessitarà ser més estable, duradora, cooperativa i basada en la confiança, reputació i qualitat del servei.

En la definició de la política d'actius no existeixen diferències significatives entre la gestió pública i privada, en canvi, si que es produeixen en la definició de la política de recursos humans. És en aquest àmbit, on l'administració es trobarà amb diferències culturals des del punt de vista d'organització empresarial i laboral així com les rigideses típiques de la funció pública que faran més difícil portar a terme qualsevol proposta de canvi i l'adaptació del personal a les noves condicions de treball i/o laborals.

A l'hora de fixar els preus que estem disposats a pagar al proveïdor de serveis ens trobarem amb problemes com la falta de coneixement o preparació del personal per determinats serveis nous o altament especialitzats, o la no inclusió en els pressupostos públics de determinats costos necessaris per la prestació de cert tipus de serveis.

Una vegada preparat l'acord de servei tenint en compte el que hem comentat anteriorment, s'haurà d'arribar a l'acord definitiu amb el proveïdor que gestionarà el servei o activitat externalitzada per posteriorment implementar-lo i gestionar-lo durant el seu termini d'execució. Així doncs, haurem d'avaluar les diferents ofertes per escollir el tipus de proveïdor ideal a contractar en funció de la tipologia d'aquest servei. En aquest sentit, a part de tenir en compte els criteris econòmics i de qualitat de la seva oferta, així com valorar les referències que hagi pogut aportar, s'haurà de tenir en compte si el servei té un caràcter més de tipus social o sanitari, on pot ser més convenient escollir una entitat sense ànim de lucre o bé, si no el té, escollir una empresa mercantil.

Les diferències principals a l'hora d'arribar a un acord sorgiran en la creació d'un mercat adient, interessant i temptador per al qual existeixin el màxim d'ofertes possibles de proveïdors, ja que l'administració té una major obligació a l'hora de procurar trobar el millor proveïdor possible i més facilitat a l'hora de crear un mercat al no estar sotmesa a criteris de mercat sinó a un procés polític d'assignació de recursos. En quant a la negociació del contracte, l'administració es trobarà amb el problema més que probable d'una falta de



capacitació dels funcionaris que hi hagin de participar quan els serveis siguin nous o d'alta especialització.

Pel que fa a la implementació i la gestió de l'externalització, el fet que l'administració tingui objectius socials i presti un servei públic a la societat fa que adquireixin una especial rellevància l'avaluació i control interns tant en l'etapa pre-contractual com en les etapes post-signatura del contracte i post-inici operatiu del servei. Com hem comentat anteriorment, l'administració segueix sent responsable del servei o activitat pública externalitzada i per tant mai ha de perdre el seu control.

El fet que l'externalització impliqui la col·laboració de dos sectors diferents, amb cultures, estils de treball i objectius diferents, fa molt necessari que s'estableixi un bon sistema de control, monitorització i avaluació. Ha d'estar ben planificat, ha d'ajudar a garantir una gestió transparent, millorar la qualitat dels serveis públics prestats i facilitar la coordinació entre el proveïdor i l'administració pública. Aquest control i avaluació podrà ser tant intern com extern.

Donada la importància de disposar d'un bon sistema de control i avaluació en l'externalització dels serveis públics creiem oportú aprofundir en el seu disseny. Per fer-ho ens basem en el sistema de control de l'externalització proposat per Mas (2004), i que passem a enumerar.

En primer lloc, a l'hora de dissenyar un bon sistema de control cal definir les variables bàsiques, independents del tipus del servei, que volem controlar (qualitat, eficàcia, eficiència). Aquestes variables faran referència al propi procés (per exemple, el cost previst del servei), al resultat de la prestació del servei (per exemple, en el cas d'una brigada de manteniment, el temps de realització del servei) i a la valoració externa del servei, tant per part de l'usuari directe del servei com del ciutadà no usuari directe del servei (en aquest cas es valorarà tant l'expectativa que es té del servei abans de rebre'l com la seva valoració després de rebre'l, és a dir, es valorarà tant la seva percepció, com la importància que s'atorga al servei).

En segon lloc, s'han d'establir els indicadors, específics per a cada servei, que ens permetin verificar l'estat de cadascuna de les variables de control que s'hagin escollit, així com definir quins són els valors que han d'assolir els indicadors per considerar que el servei compleix les expectatives desitjades.

En tercer lloc, s'ha de determinar quina serà la metodologia que s'utilitzarà per recollir tota la informació anterior durant la prestació del servei i la periodicitat d'aquest control sense deixar de banda la realització de possibles controls aleatoris.

Finalment, s'ha de designar l'equip o persona de control. El control sempre ha de ser realitzat per un equip o persona de l'administració pública que externalitza el servei, mai ha de recaure en el proveïdor de servei.

Una vegada concretats i inclosos en el contracte d'externalització tots aquests aspectes només faltará el disseny de les activitats a realitzar durant la prestació del servei. En aquest sentit, l'equip de control haurà de recollir tota la informació generada pel sistema d'acord amb la periodicitat prevista. Posteriorment, haurà de tractar i analitzar tota la informació i executar les accions correctores que siguin necessàries. Cada vegada que s'executi una acció correctora comportarà el reinici de la seqüència de control de l'indicador afectat per detectar noves desviacions i valorar l'eficàcia de les accions correctores anteriors. D'aquesta manera s'aconsegueixen mantenir només aquelles que siguin efectives.

- **Perspectiva internacional de les operacions d'externalització de les administracions públiques locals.**

Les noves visions de la gestió pública a nivell internacional han generat diverses publicacions sobre l'enfocament d'externalitzar un servei per part d'una administració pública local. En les properes línies hem intentat realitzar un breu resum d'aquesta perspectiva internacional en els darrers deu anys.

De l'anàlisi d'aquestes publicacions internacionals hem observat quins són els seus posicionaments en referència a les motivacions que tenen les administracions públiques locals per externalitzar i el procés que utilitzen per portar a terme aquesta externalització de serveis.

Els autors estan d'acord que les principals raons per externalitzar un servei són la reducció de costos i la millora de l'eficiència. Garrone i Marzano (2015) i Bel i Warner (2015) coincideixen que la reducció de costos per millorar l'eficiència és una de les principals raons a l'hora de prendre decisions d'externalització. Per a Talbot (2016), la contractació de proveïdors externs per a algunes activitats, es genera per l'interès d'ubicar determinades

tasques fora de l'estructura bàsica de l'administració pública per tal d'incrementar l'eficiència.

Una altra de les raons per externalitzar fa referència a la flexibilitat de gestió que proporciona aquesta eina. En opinió de Lamothe i Lamothe (2016), la col·laboració pública privada busca millorar la flexibilitat de gestió, la capacitat de prendre decisions en funció del context. També afirmen que es busca la flexibilitat en la gestió de personal ja que davant les rigideses a l'hora de gestionar una força de treball formada per funcionaris públics, és molt més fàcil aquesta gestió si la força de treball prové d'un proveïdor extern del qual es pot prescindir més fàcilment.

Altres dels motius que afavoreixen prendre la decisió de l'externalització és la millora tecnològica que poden obtenir els ajuntaments amb la col·laboració amb l'empresa privada a l'hora d'incorporar les solucions tecnològiques d'aquesta en la prestació dels seus serveis. En aquest sentit, alguns autors com Yang et al. (2017) afirmen que aprofitar les solucions tecnològiques preexistents que l'empresa privada està utilitzant pot ser una variable rellevant a l'hora de prendre decisions d'externalització

També poden existir raons polítiques o ideològiques que motivin les decisions d'externalització d'una administració local. Mentre que en les motivacions per a externalitzar un servei que hem comentat anteriorment la majoria d'autors hi estan d'acord, en aquest cas hi ha opinions discordants. Ens trobem alguns autors com Garrone i Manzano (2015) que afirmen que la posició ideològica dels governants de cada moment afecta significativament a les decisions d'externalització, en canvi, ens trobem d'altres com Lamothe i Lamothe (2016) que discrepen d'aquesta afirmació. Aquests autors consideren que la influència de la ideologia és menor que les raons pràctiques o d'utilitat a l'hora de prendre decisions d'externalització de serveis. Petersen, Houlberg, i Christensen (2015) en base a un estudi realitzat amb els 98 municipis danesos, opinen que a Dinamarca, la ideologia afecta significativament a l'externalització de serveis socials però en canvi no seria influent en la presa de decisions d'externalització de serveis de caràcter tècnic.

En apartats anteriors d'aquesta introducció hem indicat que el disseny d'un bon procés d'externalització era una condició necessària per aconseguir que una externalització de serveis fos exitosa. Així mateix, s'ha descrit que aquest procés constava de cinc fases: l'anàlisi inicial, elecció del tipus de proveïdor, disseny del contracte d'outsourcing i, finalment,

provisió de servei i el seu control i avaluació. De la literatura internacional consultada podem identificar les següents idees respecte el procés d'externalització.

Respecte a la fase del disseny inicial del procés d'externalització, i concretament en el punt que fa referència a la necessitat de disposar d'un mercat de proveïdors adequat pel servei que es vol subcontractar, Johnston i Girth (2012) exposen que la competència entre els proveïdors d'aquest mercat és fonamental per l'èxit de l'externalització. Si la competència és alta, els costos de producció disminueixen, mentre que, si la competència és baixa, els proveïdors no tenen la motivació per reduir costos. En el cas que el mercat de proveïdors no existeixi o sigui poc competitiu, els gestors públics han d'intervenir amb estratègies dissenyades per crear, mantenir i millorar aquests mercats. En aquest sentit, segons Ecker i Girth (2017), les estratègies que fan servir els gestors públics per construir i mantenir la competència pels contractes dels serveis a externalitzar, sovint requereixen inversions tangibles de recursos administratius que se sumen als costos de transacció de contractar en mercats no competitius. De la mateixa manera, aquesta manca de competència genera que les administracions públiques hagin d'incrementar el seguiment i control posterior de les activitats externalitzades.

Pel que fa a la fase de disseny del contracte d'externalització de serveis, Osei-Kyei i Chan (2015) pensen que per afavorir l'èxit de l'externalització és important confeccionar-lo de forma que aconseguixi una bona gestió i distribució dels riscos propis de la col·laboració entre l'administració pública i l'empresa privada. Yang et al. (2017) opinen en el mateix sentit que l'externalització de serveis afavoreix una millor distribució de riscos entre l'administració pública i el sector privat.

Finalment, en referència a les fases de provisió, control i avaluació del servei, les administracions públiques locals han de controlar les activitats externalitzades perquè aquestes compleixin els objectius marcats (Johansson i Siverbo, 2016). Per tant, és molt important que la informació sobre aquestes activitats estigui disponible, és a dir, que sigui transparent. Meijer (2013) defineix la transparència com la disponibilitat d'informació sobre un actor que permet a altres actors controlar el funcionament o la interpretació del primer actor. No obstant això, alguns autors com Johnston i Girth (2012) argumenten que implementar aquests sistemes de control i avaluació per poder certificar que l'externalització genera eficiència i eficàcia incrementen els costos de transacció i pot ser massa costós.

Un pas més enllà de la transparència, hi trobem en el concepte de rendició de comptes, és a dir, una relació en què una part reconeix l'obligació d'explicar i justificar la seva conducta a una altra. En el cas d'activitats subcontractades la rendició de comptes inclou, segons Bogt i Tillema (2016), dos elements: la rendició de comptes per part de la direcció externa (proveïdor) davant l'administració local (funcionaris) i pels funcionaris de l'administració local envers els polítics.

Tot i que les definicions de transparència i rendició de comptes varien, es poden considerar com a elements importants en els sectors públics de les societats democràtiques. Són elements que s'uneixen en favor de la justícia i l'equitat, fomentant la disponibilitat d'informació i la rendició de comptes davant els ciutadans i altres parts interessades (Dahler-Larsen, 2015).

Degut a la dificultat que segons van Helden i Hodges (2015) tenen les organitzacions del sector públic per posar-se d'acord en els objectius, o bé en aconseguir que siguin prou detallats o específics, el control i l'avaluació de l'externalització s'ha de definir mitjançant indicadors específics, consensuats pels dos agents, i que permetin fer una anàlisi objectiva dels resultats obtinguts. Per tant, l'elaboració d'un catàleg d'indicadors fàcilment mesurables i temporalment contrastables ha de ser un dels punts importants en el control i l'avaluació de l'externalització. No obstant això, segons Bogt (2018), tant els polítics com els funcionaris semblen fer poc ús dels informes comptables i d'altra informació no quantitativa sobre rendició de comptes, fins i tot en aquells casos en què es disposa de dades bastant detallades sobre activitats i resultats.

Finalment, passarem a presentar els tres articles que formen part del cos d'aquesta tesi:

1. López, C., Viñas, J. (2020), Analysis of the consequences of outsourcing in the local administration: what activities and with which control? *Cuadernos del CIMBAGE*. Article en revisió.

Aquest article és el resultat de tres comunicacions presentades anteriorment. L'origen d'aquest article parteix de la comunicació *Implicaciones económicas y de gestión de la externalización en las administraciones públicas locales* presentada al *19th Konopka Workshop on Accounting and Management Control*. Memorial Raymond Konopka els dies 23 i 24 de gener de 2014.

En aquesta comunicació es parteix de la base que l'administració pública està buscant eines que l'ajudin a millorar la gestió dels serveis que presta en uns escenaris cada vegada més complexos i variables, i s'exposa que una de les eines del sector privat en la que l'administració pública s'ha fixat per fer-ho és l'externalització de serveis. En primer lloc s'analitzen les característiques de l'externalització o gestió indirecta en l'administració pública local, partint de la base de les característiques de l'externalització en el sector privat i adaptant-les a les especificitats i requeriments de el sector públic. Així mateix, s'estudien les diferents formes jurídiques de la gestió indirecta de què disposa l'administració pública local. Posteriorment s'analitza quines són les implicacions econòmiques i de gestió de l'externalització, estudiant principalment quines són les activitats estratègiques en els processos productius locals, com es poden produir canvis en les estructures de costos, la utilització d'indicadors de gestió per mesurar l'eficiència i la eficàcia, així com la valoració econòmica del monitoratge dels serveis externalitzats. Partint de la comunicació anterior, s'amplia la investigació amb una segona comunicació anomenada *Internalitzar o externalitzar en l'administració local: la importància del cost de personal i de les activitats estratègiques* presentada a la IV jornada ACCID el 27 de maig de 2016 a la Universitat de Lleida.

La novetat que s'aporta en aquest document és que s'estudia principalment la importància del factor treball en les administracions i com afecta en les decisions sobre externalització de serveis. En les seves conclusions s'indica que els costos de personal que són costos fixos irreversibles acaben essent claus a l'hora de plantejar l'externalització de serveis.

Agafant com a base l'anàlisi efectuat en les comunicacions anteriors, s'amplia aquest estudi en una tercera comunicació anomenada *Analysis of the consequences of outsourcing in the local administration: what activities and with which control?* presentada al "10<sup>th</sup> international EIASM Public sector conference els dies 4 al 6 de setembre de 2018 celebrat a Lund (Suècia).

Aquesta comunicació, aprofundeix l'anàlisi realitzat en les anteriors comunicacions de quines són les raons que tenen les administracions públiques per externalitzar els seus serveis, quins serveis són externalitzables i quins no, del procés d'externalització i de l'evidència que el control i la monitorització del servei externalitzat, són eines claus perquè l'externalització tingui més probabilitats d'èxit.

A partir d'aquestes tres comunicacions i després d'incorporar algun suggeriment rebut a la presentació de la tercera comunicació, s'escriu el primer article d'aquesta tesi.

Per a la realització dels altres dos articles s'ha comptat amb la col·laboració del Dr. Salvador Linares Mustarós, matemàtic especialitzat en lògica borrosa i que també s'incorpora com a codirector de la tesi. La codirecció del Dr. Linares ens ha permès conèixer i aprofundir en la teoria de la lògica borrosa i poder aplicar dues de les seves eines en aquests dos articles, a l'hora d'aportar solucions en les decisions sobre externalització de serveis que han de prendre les administracions locals.

2. López, C., Linares-Mustarós, S., Viñas, J. (2019), Evolutionary positioning of outsourcing in the local public administration, *Intangible Capital* 15(2), 157-170. <https://doi.org/10.3926/ic.1352>

El segon article proposa una nova metodologia per avaluar l'evolució del posicionament de l'externalització en una administració pública partint de la generalització de l'eina metodològica de la teoria de conjunts borrosos, *l'índex del màxim i mínim nivell*.

Aquesta nova eina permetrà als gestors establir punts de control en diverses etapes per a la determinació dels graus d'assoliment dels objectius marcats i per tal de garantir l'èxit de les accions realitzades. De la mateixa manera, aquesta eina també permetrà la rendició de comptes dels gestors davant de tercers i de la ciutadania.

Aquest article es va presentar inicialment en format de comunicació amb el títol *Posicionament evolutiu de l'externalització en l'administració pública local* a la V jornada ACCID l'1 de juny de 2018 a la Universitat de Vic. Més endavant se'ns va comunicar que era un dels articles escollits per ser publicat al Vol.15 de la revista *Intangible Capital*, número 2 (2019), Special issue: V Workshop ACCID.

3. López, C., Linares-Mustarós, S., Viñas, J. (2019), The use of fuzzy mathematical tools for local public services outsourcing according to typology, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* 38(5), 5379-5389. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179631>

El tercer article proposa un mètode que faciliti la presa de decisions sobre externalització de serveis a una administració pública.

El mètode proposat utilitza una eina de lògica difusa, l'expertó, com a base i per facilitar i millorar la presa de decisions objectives a l'hora d'acordar si una activitat pot ser o no externalitzada, en funció de l'opinió de diferents tipus d'experts.

Aquesta eina, per mitjà d'una escala endecadària, permet que diversos experts indiquin el grau en què acorden la possible subcontractació d'un servei públic. Per facilitar la seva presa de decisions, els experts poden oferir un interval de confiança d'aquest grau.



## 2. METODOLOGIA

Hem iniciat la investigació de la tesi doctoral mitjançant una recerca bibliogràfica per establir els fonaments de la investigació en dos àmbits: la utilització de l'externalització o *outsourcing* com a eina de gestió empresarial i la prestació de serveis públics per part de l'administració local i les seves possibilitats d'externalització. Per fer-ho, la revisió de la literatura s'ha centrat primer en definir l'externalització de serveis o *outsourcing* i què es considera activitat estratègica. Tot seguit s'han identificat les activitats o serveis susceptibles d'externalitzar i s'ha establert com realitzar un adequat procés d'externalització. Tot això adaptant-ho a les especificitats de l'administració pública i la tipologia de serveis públics. També hem volgut posar l'èmfasi en l'estudi d'un procés que considerem necessari per assolir una externalització de serveis reeixida: la realització d'un bon control i monitorització durant el període de prestació del servei externalitzat.

Els fonaments que s'han establert a partir de l'anterior recerca bibliogràfica han estat la base dels diferents articles que conformen el cos de la present tesi.

En primer lloc cal exposar que en els tres articles enumerem diferents definicions d'externalització, tant en l'àmbit privat com en el públic així com les opinions de diversos autors a favor i en contra de la utilització d'aquesta eina de gestió.

Segons White i James (2000), l'externalització ha estat una resposta del sector privat davant les necessitats de les empreses per enfrontar-se a l'actual entorn competitiu i de canvis constants en el que l'objectiu d'aquesta eina de gestió consisteix en què un ens aliè a una organització determinada assumeixi la responsabilitat de realització d'un o més serveis per compte d'aquesta.

D'una banda, Ramió (2000; 2009) defineix l'externalització en l'àmbit públic com "la contractació de part de la producció o dels serveis en agents externs a la organització, amb o sense ànim de lucre, a fi d'aconseguir una major eficiència" i considera que és una estratègia dirigida a mantenir, davant la disminució dels recursos públics, l'estat del benestar, aprofitant l'eficiència i l'eficàcia del sector privat.

Així mateix, Mas (2004) considera que l'externalització de serveis públics consisteix, mitjançant el perfeccionament d'una modalitat de contracte determinat, en traslladar a una organització externa la prestació d'un servei públic però sense que això signifiqui, en cap cas, la transferència de la responsabilitat del servei davant els usuaris a aquesta organització. De la mateixa opinió és De los Mozos (2003), que considera que el servei externalitzat continua sent de responsabilitat pública de la mateixa manera que la seva planificació, control o avaluació i, per tant, en cap cas es podria considerar que estem davant d'una privatització del servei públic

D'altra banda, existeixen posicions a favor i en contra d'aquesta eina de gestió. Savas (2000) considera que l'externalització ha estat una eina de gestió contrastada per l'empresa privada capaç de proporcionar més flexibilitat, més adaptació als canvis, una reducció i/o reestructuració dels costos i una focalització d'esforços en aquells productes i/o serveis en què l'organització és especialista. De la mateixa opinió és Christensen (2006) que considera que les característiques anteriors han fet de l'externalització un eina per respondre a les necessitats de les empresa a lluitar amb l'entorn competitiu i canviant actual. Savas (2000) també argumenta que l'*outsourcing* té altres avantatges, com economies d'escala, accés a la competència i major eficiència a través de la competència, però d'altra banda, alguns autors (Van Slyke, 2003; Johnston i Girth, 2012) argumenten que la utilització d'aquestes eines de "mercat" incrementen els costos de transacció, és a dir, que implementar sistemes de control per poder certificar que l'externalització genera eficiència i eficàcia pot ser massa costós. Altres autors com Johansson (2008) pensen que els costos de transacció podran disminuir com a resultat d'un alta competència entre el proveïdors que volen prestar els serveis externalitzats. En canvi, Brown i Potoski (2004) són del parer que en el cas contrari, si hi ha una espècie d'oligopoli entre els possibles prestadors de serveis, aquests coneixen la dificultat de ser substituïts i, d'una manera o altra, fan augmentar els costos de transacció.

La recerca presentada en els anteriors paràgrafs ha permès realitzar el primer article de la nostra investigació en el que revisem la literatura per analitzar quines són les raons que porten a l'externalització d'una activitat o servei, així com què es considera activitat estratègica en termes generals i la seva relació amb l'*outsourcing* i les activitats externalitzables. Tot seguit, incorporem a l'anàlisi les especificitats del sector públic i classifiquem quins són els serveis públics locals no externalitzables, quins són clarament

externalitzables i quins susceptibles d'externalització. Finalment, com que es considera que és molt important el fet de realitzar un bon control i avaluació del servei externalitzat perquè aquest compleixi els objectius marcats (Ramió i García, 2006; Mas, 2004; Johansson i Siverbo, 2016), aprofundim en com s'hauria de dissenyar un bon control i proposem una fórmula per trobar un cost òptim de control que rebati els arguments d'autors com Van Slyke (2003) i Johnston i Girth (2012) de que els costos de transacció augmentaven per la necessitat de realitzar sistemes de control de l'externalització que podien ser massa costosos i no compensar la millora d'eficiència i eficàcia del servei externalitzat.

En referència a la recerca efectuada en l'àmbit estratègic, cal comentar que en tots tres articles del cos de la tesi parlem d'activitats o serveis estratègics, externalitzables i no externalitzables.

De la nostra anàlisi bibliogràfica, prèviament a definir les activitats estratègiques, es parteix del concepte clàssic d'estratègia que té un origen militar a l'antiga Grècia. Aquest concepte feia referència a trobar la disposició òptima dels recursos militars en el moment d'enfrontar-se amb l'adversari. A mitjans del segle passat, Chandler (1962), defineix l'estratègia com "la determinació d'objectius i plans a llarg termini, accions a emprendre i assignació dels recursos necessaris per assolir el que ens proposem". Més tard, Steiner (1979) coincideix en gran mesura amb la definició d'estratègia de Chandler quan defineix la planificació estratègica com "el procés de determinar els majors objectius d'una organització i les polítiques i estratègies que governaran l'adquisició, ús i disposició dels recursos per a realitzar aquests objectius".

Més endavant, Porter (1996) fa un pas més i introdueix el terme estratègia competitiva, on defineix l'estratègia com "ser diferent i desenvolupar activitats distintives per brindar un conjunt únic de mitjans que són valorats millor que els dels competidors, des de la perspectiva dels clients". En aquesta definició està introduint una de les característiques que ell considera que ha de tenir una activitat perquè sigui estratègica, el concepte de la diferenciació.

Pel que fa a les característiques que el sector privat atribueix a una activitat perquè sigui estratègica, per a Schneider (2004) seran aquelles que siguin especialistes, aportin diferenciació, valor afegit i avantatges competitives respecte dels competidors. De la

mateixa manera, si invertim les característiques que Moscoso (2006) considera que han de tenir les activitats externalitzables, obtindrem les de les activitats que ell considera estratègiques o *core business* d'una organització com són la diferenciació i l'aportació d'avantatges competitius respecte dels competidors.

En referència al sector públic, autors com Osborne (1994), Grimshaw (2002) i Young (2005) (citats per Ramió, Salvador i García, 2007, p. 25) i Mas (2004) entre d'altres, coincideixen que una organització ha de definir quines són les seves activitats distintives o *core business*, crítiques en el seu rendiment, que li aporten valor afegit, i és allà on ha de concentrar la seva inversió i l'esforç en la gestió.

A l'hora de decidir quina activitat, procés o servei és estratègic per a una entitat local, a més de considerar els conceptes comentats anteriorment que contempla la gestió privada, caldrà adaptar-ho a l'àmbit públic. Per analitzar els components d'una administració estratègica, Hofer i Schendel (2005) es van centrar en quatre aspectes clau: establir objectius, formular l'estratègia, implementar l'estratègia i analitzar l'administració i les activitats de l'estratègia. En el nostre cas, s'ha fet èmfasi especial en l'anàlisi de les activitats per saber quines poden considerar-se estratègiques i quines no, per avaluar la facilitat o dificultat de la seva externalització.

Dintre de l'àmbit competencial en el que una administració pública pot prestar serveis públics (art. 25.2 LRBRL i art. 84 EAC) o serveis de caràcter econòmic (art. 86.1 LRBRL) s'hauran de diferenciar els serveis que segons la normativa legal, són obligatoris o essencials (art. 26.1 LRBRL) dels no obligatoris o no essencials. De tots aquests serveis, aquells que de forma clara necessiten d'una gestió directa es consideraran serveis estratègics i, per tant, no seran susceptibles d'externalitzar. Aquests serveis de gestió directa obligatòria són els que generen exercici discrecional d'autoritat, és a dir, les funcions que, en termes jurídics, impliquin *imperium* (Sosa, 1992) com per exemple el servei de policia local, que implica l'exercici d'autoritat. A més, dins del seu marc competencial, també s'afegirien com a estratègiques aquelles activitats que des d'un punt de vista ideològic així les consideressin els governants de l'administració local (Vivancos, 2010). Finalment, també serien serveis estratègics aquells que així fossin dictaminats en una anàlisi basada en criteris tècnics (Viñas, 2012).

Atès que les administracions locals proporcionen una multitud de serveis, en la investigació realitzada en el primer article, i per tal de reduir l'anàlisi del seu valor estratègic, s'ha decidit analitzar els serveis obligatoris per als ajuntaments de més de 50.000 habitants, d'acord amb la Llei Reguladora de les Bases del Règim Local (LRBRL), permetent també que s'analitzi una mostra homogènia d'administracions. D'acord amb aquesta regulació, els ajuntaments amb més de 50.000 habitants han de proporcionar els següents serveis als seus habitants: enllumenat públic, cementiri, recollida de residus, neteja de carreteres, subministrament d'aigua potable, clavegueram, accés a centres de població, pavimentació de camins públics, control d'aliments i begudes, parc públic, biblioteca pública, mercat, tractament de residus, protecció civil, prestació de serveis socials, prevenció i extinció d'incendis, instal·lacions esportives d'ús públic, transport col·lectiu urbà de viatgers i protecció del medi ambient. En la investigació realitzada en el segon i tercer article, donada la gran importància que tenen els serveis no obligatoris en la gestió d'una administració local, que representen més d'un terç del total de la despesa municipal segons indiquen els estudis realitzats en els darrers anys (Mas, Salinas i Vilalta, 2011), hem incorporat els mes comuns en la nostra anàlisi de les activitats susceptibles d'externalitzar.

Posteriorment, per a decidir les activitats susceptibles d'externalització s'ha de realitzar una anàlisi interna de l'organització on s'estableixin uns objectius estratègics clars, i s'avaluïn les capacitats i recursos de què disposa l'organització per a l'assoliment dels objectius amb la màxima eficiència i eficàcia possible (Espino i Padrón, 2004). Així mateix, Santolaria (2004) considera que les activitats que no proporcionen un resultat adequat, a nivell de costos o de rendiment, han de ser externalitzades fora de l'empresa. De la mateixa manera, Argyres (1996) planteja que "les organitzacions integraran verticalment aquelles activitats en les que presenten més experiència i habilitats organitzatives que els seus subministradors, i externalitzaran aquelles altres en què tinguin unes capacitats inferiors, excepte en aquells casos on hagin decidit acceptar alts costos en el curt termini, mentre les capacitats s'estan desenvolupant". Per tant, s'haurien d'analitzar quins són els recursos imprescindibles i quins no aporten cap valor específic a l'organització, i serien aquests últims els que s'haurien d'adquirir en el mercat. A partir d'aquesta anàlisi, quan en els tres articles d'investigació es parla d'activitats externalitzables, es fa referència a activitats, processos o àrees de l'empresa que no són competències bàsiques per a aquesta (White i James, 2000), que

aporten poc o cap valor afegit, o aquelles en què l'empresa no està ni li interessa estar especialitzada. Tot i així, en el procés de decisió de l'externalització en el sector públic s'hauran d'excloure en primer terme aquelles activitats que de forma clara necessiten d'una gestió directa i que hem comentat a l'hora de definir les activitats estratègiques en una administració local, per després identificar les àrees que directament són externalitzables en funció de les característiques mencionades anteriorment, i finalment per aquelles activitats que requereixen una anàlisi prèvia per avaluar la seva idoneïtat com a candidates per a una gestió indirecta, s'haurà de justificar amb criteris tècnics la decisió d'externalitzar o no cada una d'elles. Els criteris tècnics que proposa Viñas (2012) a l'hora de valorar si una activitat pot ser externalitzables fan referència a:

- El valor afegit global i el nivell de competència que porti l'activitat o el servei. És a dir, a menys valor afegit i menys nivell de competitivitat, més externalitzable serà el servei o l'activitat.
- La previsió futura de demanda de l'activitat. Es a dir, si l'activitat té prevista poca demanda futura llavors també serà més idoni la seva gestió indirecta.
- L'estabilitat dels recursos, la demanda i el mercat del servei. A menys estabilitat, menys demanda i més fluctuacions, més externalitzable.
- La necessitat elevada de recursos amb canvis tecnològics molt ràpids per a l'execució de l'activitat. A major impacte en el pressupost i més canvis tecnològics ràpids, més externalitzable serà l'activitat.
- Els condicionaments econòmics del tipus competitivitat del mercat, costos de transacció, i facilitat d'especificació i avaluació del servei. Com més fàcilment especificable i avaluable sigui el servei, com més competitiu sigui el mercat i quants menys costos de transacció tingui, serà més propici a la gestió indirecta.

El major o menor grau de compliment d'aquest criteris tècnics, per part de l'activitat susceptible d'externalització, li atorgarà una puntuació que servirà per establir una classificació de més a menys externalitzable.

En base a la metodologia explicada anteriorment, a l'article 1 de la tesi, agafant com a model una corporació local amb una població superior als 50.000 habitants, identifiquem els principals serveis o activitats estratègiques, i classifiquem els no estratègics en clarament externalitzables i susceptibles d'externalitzar.

Als articles 2 i 3, a l'hora d'aplicar les eines de gestió per a la presa de decisions basades en la teoria dels conjunts borrosos, s'afegeixen els serveis no obligatoris a la investigació i es proposa classificar els serveis en 4 grups:

- 1) Serveis obligatoris relacionats amb el manteniment del municipi i les infraestructures,
- 2) Serveis obligatoris relacionats amb l'atenció global a les persones
- 3) Serveis no obligatoris relacionats amb el manteniment del municipi i les infraestructures
- 4) Serveis no obligatoris relacionats amb l'atenció global a les persones

De manera enumerativa però no limitativa, a l'article 2 s'incorporen 4 possibles serveis de cada classe i a l'article 3 se n'incorporen 6.

En referència al procediment, l'externalització de serveis requereix de l'establiment d'un bon procés perquè aquesta arribi a bon termini. En els articles 1 i 2 ens hem basat en la proposta que fa Mas (2004) respecte al procés que s'hauria de seguir en tota subcontractació de serveis i que constaria de 5 fases: l'anàlisi inicial, elecció del tipus de proveïdor, disseny del contracte d'*outsourcing* i, finalment, provisió de servei i el seu control i avaluació. A l'anàlisi inicial, primer s'han d'establir objectius estratègics clars que permetin determinar quines funcions, àrees, activitats o serveis són millors per aconseguir els objectius marcats. Com que la definició d'objectius pot convertir-se en una tasca difícil, Brusca (1997), suggereix que hem de definir indicadors de gestió, captar les necessitats del futur usuari, avaluar l'afectació d'aquestes al canvi requerit, així com analitzar les innovacions tecnològiques necessàries per desenvolupar-ho. En segon lloc, s'ha de verificar si es disposa dels recursos interns o de la possibilitat d'unir esforços amb altres administracions per l'assoliment dels objectius plantejats. Finalment, l'administració pública ha de verificar si hi ha un mercat de proveïdors amb la capacitat de proporcionar els serveis que es volen externalitzar. Una vegada que s'ha decidit externalitzar un servei, el tipus de proveïdor ideal s'ha de determinar d'acord amb la

tipologia d'aquest servei. Per exemple, si el servei té un caràcter social o de salut, pot ser més convenient triar una entitat sense ànim de lucre o, si no el té, triar una empresa comercial. En la fase de disseny, és molt important la preparació d'un bon contracte o oferta. En aquest punt podem trobar una subcontractació destinada a resoldre les deficiències temporals de recursos (subcontractació competitiva) o altres dissenyades per aprofitar l'especialització del proveïdor (*outsourcing* cooperatiu). Finalment, tenint en compte el fet que l'externalització implica la col·laboració de dos sectors diferents, amb diferents cultures, estils de treball i objectius, és molt necessari establir un bon sistema de control i avaluació. Aquest control i avaluació pot ser tant intern com extern, tot i que ha de ser supervisat per l'administració pública.

Així doncs, el fet que l'externalització impliqui la col·laboració de dos sectors diferents, amb diferents cultures, estils de treball i objectius, fa que sigui encara més necessari que en l'àmbit privat establir un bon sistema de control, monitorització i avaluació (Johansson i Siverbo 2016). Ha d'estar ben planificat, ajudar a garantir una gestió transparent, millorar la qualitat dels serveis públics prestats i facilitar la coordinació entre el proveïdor i l'administració pública. És molt important que la informació sobre les activitats externalitzades estigui disponible, és a dir que sigui transparent. Heald (2012) indica que l'objectiu principal de la transparència pot variar des de la reducció de la corrupció fins a l'augment de l'eficiència i la legitimitat d'una organització.

Als tres articles de la nostra tesi manifestem la importància de dissenyar un bon sistema de control i en el dos primers proposem utilitzar el procediment proposat per Mas (2004) per a la realització del control, monitorització i avaluació de les activitats externalitzades. Primer hem de definir les variables bàsiques que volem controlar (qualitat, eficiència, efectivitat...); en segon lloc, s'han d'establir els indicadors específics de cada servei així com definir quins són els valors que aquests han d'assolir, que ens permetin verificar l'estat de cadascuna de les variables de control que s'han triat; en tercer lloc, caldrà determinar la metodologia que s'utilitzarà per a recopilar tota la informació prèvia durant la prestació del servei i la periodicitat d'aquest control sense deixar de banda la realització de possibles controls aleatoris; i, finalment, s'ha de designar a l'equip o persona de control que siguin empleats de l'administració pública que externalitzi el servei, així com el disseny de les activitats a realitzar pel mateix durant la prestació del servei



A l'hora de practicar aquest control de l'activitat externalitzada, l'administració pública ha d'establir límits per intentar obtenir el màxim control possible amb el mínim cost possible (punt òptim de control). Per trobar aquest punt de control òptim, se suposa que almenys es manté la mateixa qualitat del servei prestat amb gestió indirecta, tenint en compte tres restriccions: l'obligació de dur a terme un control legal mínim, la valoració monetària que el risc de no control o cost associat amb el risc ens pot donar, i els estalvis de costos obtinguts per l'administració pública per haver subcontractat un servei. Al primer article, es proposa una equació que permetria a l'administració local que desitja externalitzar, determinar un punt de control òptim que possibilitaria determinar un ús adequat de l'externalització del servei en qüestió.

Una vegada realitzada la recerca bibliogràfica en la que s'han establert els fonaments de la utilització de l'externalització o *outsourcing* com a eina de gestió empresarial, la prestació de serveis públics per part de l'administració local i les seves possibilitats d'externalització, s'ha realitzat una segona recerca bibliogràfica per establir els fonaments de la lògica borrosa i aprendre a treballar amb aquesta metodologia matemàtica per proposar, al segon i tercer article, uns mètodes d'ajuda per a la presa de decisions referents a l'externalització de serveis en les corporacions locals: el mètode de control amb l'*índex del màxim i mínim nivell* i el mètode d'agregació d'opinions amb la teoria d'experts. Abans d'explicar els dos mètodes, s'introdueixen els conceptes de lògica clàssica i lògica borrosa per a una millor comprensió d'aquests.

La lògica clàssica o bivalent parteix de que una proposició o oració enunciativa ha de ser o verdadera o falsa de manera exclouent. Aquest principi és coneix com el "principi de bivalència" i sorgeix dels principis bàsics de "no contradicció" i de "tercer exclòs". El primer d'aquests principis afirma que cap proposició pot ser verdadera i falsa a la vegada i el segon afirma que una proposició o és verdadera o és falsa perquè no existeix cap altra possibilitat.

La lògica borrosa o multivalent, no accepta ni el principi de no contradicció ni el principi del tercer exclòs. En el primer cas s'admet que una proposició pot ser parcialment verdadera i falsa a la vegada, mentre que en el segon cas s'admet que existeixen altres valors diferents al vertader i fals absoluts. Així doncs, la lògica multivalent es basa en el "principi del ser i no ser", en que una proposició pot ser parcialment veritat i falsa a la vegada. Gil-Aluja (1996) va

adaptar aquest principi a la lògica borrosa de Zadeh enunciant el "principi de la simultaneïtat gradual". En aquest principi, una proposició pot ser vertadera i falsa a la vegada a condició d'assignar-li un grau de veritat i un grau de falsedat

El pas de la lògica clàssica, basada en els conceptes que una determinada propietat és vertadera o falsa i que és normalment identificada matemàticament amb els valors 0 i 1, a la lògica borrosa, basada en que una propietat pot ser parcialment vertadera o falsa i identificada matemàticament pels valors definits en l'interval continu  $[0,1]$ , el podem trobar en multitud d'exemples quotidians de la vida diària (Linares-Mustarós, Viladevall-Valldeperas, Llacay-Pintat i Ferrer, 2018). Per exemple, una persona pot estar d'acord, en desacord, molt d'acord, poc d'acord... amb una afirmació determinada. Una habitació pot estar neta, bruta, poc bruta, raonablement neta, etc. El mateix passaria a l'hora d'establir el grau de ple o buit que està un recipient. En el moment de l'alba, el dia i la nit es barregen, no és de dia ni és de nit. En tots aquests exemples es pot aplicar el principi de la simultaneïtat gradual que hem enunciat anteriorment.

La lògica borrosa ens permet resoldre un dilema d'elecció amb una solució més adequada a la que resultaria d'utilitzar un model de lògica binària clàssica pel fet que ens permet disposar d'informació més precisa. El fet que ja no estem disposant només de la informació 0, 1, blanc o negre, etc., sinó que incorporem els diferents graus de blanc o negre, els números entre 0 i 1, etc., permet obtenir solucions més ajustades al raonament "subjectiu" humà (Linares-Mustarós i Ferrer-Comalat, 2014; Ferrer-Comalat, Linares-Mustarós i Corominas-Coll, 2016b; 2018; Corominas, Ferrer-Comalat, Linares-Mustarós i Bertran, 2017). Per exemple, ens pot ajudar en la presa de decisions sobre externalització de serveis en els casos en què aquesta s'hagi de basar en el grau de compliment de determinats criteris.

En el segon article, partint de l'eina *índex del màxim i mínim nivell* (Gil-Lafuente, 2001) es proposa una ampliació en el càlcul d'aquest índex per mesurar quantitativament la posició inicial i l'evolució de l'externalització en una administració pública i d'aquesta manera poder avaluar la consecució dels objectius establerts inicialment. Aquesta eina utilitza els fonaments de la teoria dels conjunts borrosos i ens permet establir una distància d'una posició d'externalització a la posició d'externalització desitjada. D'aquesta manera ens permetrà avaluar quina és la posició externalitzadora més propera a la ideal.

L'índex del màxim i mínim nivell té el seu origen en la distància de Hamming utilitzada per Kaufmann i Gil-Aluja (1987) per resoldre un problema de selecció de personal. Aquesta distància permetia obtenir un valor numèric que simbolitzava la idea d'allunyament entre dos subconjunts borrosos formats per les diferents característiques vagues<sup>3</sup> que havia de tenir un treballador. Van definir la funció distància de la següent manera:

Essent  $X$  el conjunt  $[0, 1] \times \dots \times [0, 1]$ , es defineix la distància de Hamming entre dos punts qualsevols del conjunt com la següent funció:

$$d: X \times X \rightarrow R$$

$$(x_1, x_2, \dots, x_n) \times (y_1, y_2, \dots, y_n) \rightarrow \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2| + \dots + |x_n - y_n|,$$

Tot i que és possible definir i utilitzar altres distàncies, com per exemple la euclidiana, la distància de Hamming és la distància que històricament ha estat utilitzada per resoldre els problemes relacionats amb el càlcul de l'índex del màxim i mínim nivell. Aquest fet es pot justificar principalment per la facilitat de càlcul que aquesta ofereix doncs únicament cal realitzar operacions de restes i valors absoluts, fent innecessari l'ús d'altres operacions matemàtiques més complexes per a la seva resolució, tal i com sí que serien necessàries per al càlcul de la distància euclidiana<sup>4</sup>. Una altra raó de caire més matemàtic és la interpretació en termes de mitjana aritmètica que el valor ofereix.

Amb posterioritat, els mateixos autors, van incorporar a la fórmula anterior la possibilitat d'incorporar graus d'importància relativa a cada una de les diferents característiques creant la fórmula de la distància ponderada de Hamming:

$$d: X \times X \rightarrow R$$

$$(x_1, x_2, \dots, x_n) \times (y_1, y_2, \dots, y_n) \rightarrow \sum_{i=1}^n w_i |x_i - y_i| = w_1 |x_1 - y_1| + w_2 |x_2 - y_2| + \dots + w_n |x_n - y_n|$$

essent  $w_i$  els pesos assignats a priori sobre cada qualitat complint la igualtat  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ .

<sup>3</sup> Una característica vaga és aquella que no es pot classificar segons si compleix exactament o no una determinada condició (Linares-Mustarós et al., 2014)

<sup>4</sup> Distància Euclidiana:  $d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$

Com que la fórmula d'aquesta distància ponderada penalitzava de la mateixa manera l'allunyament de l'objectiu tant per excés com per dèficit, en la recerca d'una solució, Gil-Lafuente (2001) formula el coeficient del màxim i mínim nivell. En aquest coeficient, a partir d'una ordenació de les característiques en les que en les k primeres es penalitzen tant l'excés com el dèficit i en les s següents només es penalitza el dèficit, aportava la següent formulació per la creació d'un índex que pogués penalitzar els excessos o dèficits d'un valor ideal o tan sols els dèficits:

$$I(\text{ideal}, x) = \sum_{i=1}^k w_i |\text{ideal}_i - x_i| + \sum_{i=k+1}^{k+s} w_i |\text{màxim}(0; \text{ideal}_i - x_i)|$$

Atès que en certes ocasions pot també interessar penalitzar tan sols els excessos, en el segon article es presenta un avenç que amplia l'índex anterior i permet a més parametritzar m característiques en què només es vulgui penalitzar els excessos.

La formulació del nou índex parteix d'una ordenació de les característiques en les que en les k primeres es penalitzen tant l'excés com el dèficit, a les s següents només es penalitza el dèficit, i en les m últimes només es penalitza l'excés.

La fórmula matemàtica general per al nou índex finalment proposada va ser:

$$I_g(\text{ideal}, x) = \frac{1}{k + s + m} \left( \sum_{i=1}^k w_i \cdot |\text{ideal}_i - x_i| + \sum_{i=k+1}^{k+s} w_i \cdot \text{màxim}(0; \text{ideal}_i - x_i) + \sum_{i=k+s+1}^{k+s+m} w_i \cdot \text{màxim}(0; x_i - \text{ideal}_i) \right)$$

De l'índex generalitzat s'obté un valor numèric entre 0 i 1 que permet fer-se una idea del grau d'allunyament entre una posició determinada i la posició ideal. A valors més propers a zero, millors aproximacions als objectius marcats.

En el tercer article, es proposa un mètode de decisió basat en l'eina de lògica difusa anomenada expertó per tal de que un conjunt d'experts puguin determinar si un o varis dels serveis prestats per una administració pública s'haurien d'externalitzar o no.

El concepte d'expertó (Kaufmann, 1987; 1988; Kaufmann i Gil-Aluja, 1993), està construït a partir de l'agregació d'opinions de diversos experts sobre una qüestió concreta i és definit com un determinat tipus de conjunt difús probabilístic (Hirota, 1981; Hirota i Pedrycz, 1983).

El punt de partida per construir un expertó consisteix a proporcionar una escala semàntica d'onze categories per a avaluar una declaració o afirmació del tipus presentat en la Taula 1:

**Taula 1:** Escala típica endecadària de Kaufmann i Gil-Aluja

<b>Grau de veritat</b>	<b>Associació lingüística</b>
0	L'afirmació és absolutament falsa.
0.1	L'afirmació és pràcticament falsa.
0.2	L'afirmació és molt falsa.
0.3	L'afirmació és bastant falsa.
0.4	L'afirmació és lleugerament més falsa que verdadera.
0.5	L'afirmació és tan falsa com verdadera.
0.6	L'afirmació és lleugerament més verdadera que falsa.
0.7	L'afirmació és bastant verdadera.
0.8	L'afirmació és molt verdadera.
0.9	L'afirmació és pràcticament verdadera.
1	L'afirmació és absolutament verdadera.

Aquest tipus d'escala de treball és una de les més habituals per avaluar una pregunta o enunciat subjectiu en problemes de classificació borrosa en l'àmbit de l'economia (Bonet et al., 2010). Va ser utilitzada per primera vegada per Kaufmann i Gil-Aluja l'any 1986 (Kaufmann i Gil-Aluja, 1986). Es pot observar que l'escala utilitza la idea d'associar un valor lingüístic vinculat a l'enunciat, a un dels 11 valors possibles entre 0 (el valor mínim) i 1 (el valor màxim). Per exemple, un dels experts consultats podria haver opinat respecte l'enunciat: "L'escola d'adults s'ha d'externalitzar" atorgant-li el valor numèric 0.7 pensant que l'enunciat és bastant veritable.

Existeixen però altres escales de classificació en menys ítems com les binària, ternària, pentanària i l'heptanària que utilitzen 2, 3 5 i 7 valors classificatoris respectivament. A la taula 2 trobem els possibles valors d'aquestes escales.

**Taula 2:** Escales de valuació

Grau de veritat	Associació lingüística	Tipus d'escala
0	L'afirmació és falsa.	Binària
1	L'afirmació és veritable.	

Grau de veritat	Associació lingüística	Tipus d'escala
0	L'afirmació és falsa.	Ternària
0.5	L'afirmació és tan falsa com veritable.	
1	L'afirmació és veritable.	

Grau de veritat	Associació lingüística	Tipus d'escala
0	L'afirmació és falsa.	Pentanària
0.25	L'afirmació és més falsa que veritable.	
0.5	L'afirmació és tan falsa com veritable.	
0.75	L'afirmació és més veritable que falsa.	
1	L'afirmació és veritable.	

Grau de veritat	Associació lingüística	Tipus d'escala
0	L'afirmació és absolutament falsa.	Heptanària
0.2	L'afirmació és quasi falsa.	
0.4	L'afirmació és una mica més falsa que veritable.	
0.5	L'afirmació és tan falsa com veritable.	
0.6	L'afirmació és una mica més veritable que falsa.	
0.8	L'afirmació és quasi veritable.	
1	L'afirmació és absolutament veritable.	

Donada la tipologia de qüestions a les que hauran de donar la seva opinió el grup d'experts, s'ha de tenir present que guanyar en senzillesa a mida de treballar amb menys ítems, implica perdre matisació en la resposta. D'això es dedueix que, per tal d'assegurar la millor elecció, es recomanable treballar amb el màxim nombre d'ítems possible. Per aquesta raó es proposa, a l'hora de construir l'expertó, utilitzar una escala endecadària ja que aquesta és la que permet incrementar al màxim els matisos de les respostes i per tant, és la que permet obtenir solucions més òptimes que amb escales amb menys ítems.

A la pràctica diària, la dificultat experimentada pels experts per determinar una valoració numèrica precisa ha portat al fet que se'ls sol·liciti un interval tancat de confiança en lloc d'un sol valor. Per exemple, si un expert dubta entre una valoració de 0.5 i 0.6, pot oferir l'interval [0.5,0.6]. Encara que augmenta la incertesa, aquesta alternativa permet un major grau de confiança pel que fa a les dades proporcionades pels experts. L'ús regular d'interval tancats de màxima confiança com a valoració ha portat al concepte d'expertó associat històricament al fet de demanar a cada expert un interval tancat de màxima confiança com a valoració.

Amb el mètode de creació de l'expertó obtenim un objecte matemàtic capaç d'oferir nivell a nivell, de 0 a 1 de l'escala, l'interval percentual d'experts que estan d'acord almenys de manera pessimista i optimista en què el grau de veritat de la afirmació és almenys aquest determinat valor.

A continuació presentem un exemple senzill per acabar d'entendre la tècnica.

Suposem que es demanen a dos experts el grau de veritat que es pot assignar a la declaració "El servei X ha de ser externalitzat". Suposem que el primer expert estima que el valor de veritat de l'afirmació està en l'interval [0.6, 0.9] i el segon estima que el grau de veritat de l'afirmació està en l'interval [0.7, 0.8]. Observem que tots dos experts estan més d'acord en la necessitat d'externalitzar el servei X que no externalitzar-lo, ja que els valors de veritat assignats són clarament superiors a 0.5. També podem observar que tots dos experts no estan al 100% segurs que cal externalitzar el servei doncs el valor 1 no forma part dels intervals.

El concepte d'expert sorgeix de les estrictes funcions de distribució de probabilitat d'un parell de subconjunts difusos aleatoris. A partir d'aquesta idea, podem interpretar a l'expertó com un subconjunt difús que indica el grau d'acord entre el grup d'experts en avaluar si una oració es compleix amb un grau de confiança d'almenys igual a  $\alpha$  (Ferrer-Comalat, Linares-Mustarós i Corominas-Coll, 2016a).

Un programa per calcular l'expertó està disponible a l'adreça web <http://web2.udg.edu/grmfcee/experton.exe> i proporciona el valor final de l'expert. Els

detalls de la seva operació es poden consultar en l'article anterior de Ferrer-Comalat et al. (2016a). La Figura 4 mostra l'expertó associat amb aquests intervals proposats anteriorment.

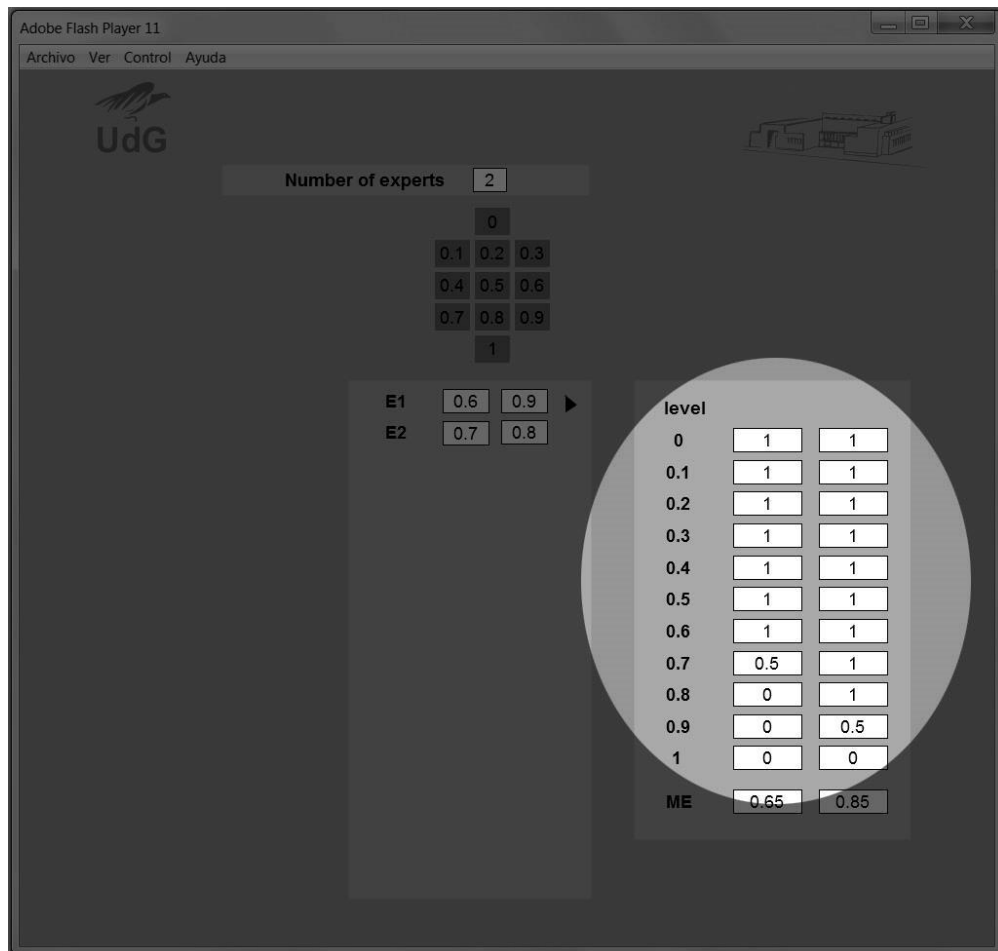


Figura 4. Expertó creat amb el programa experton.exe

A partir de l'objecte, per exemple, si examinem els resultats per al valor de l'expertó en el nivell 0.7, obtenim que el percentatge d'experts que estan a favor que l'afirmació sigui veritable almenys en un grau de 0.7 es trobaria entre el 50% i el 100%. Notem que aquesta informació és consistent amb la informació proporcionada ja que el primer expert en oferir l'interval [0.6, 0.9], possibilita que el nivell de veritat de l'afirmació pugui ser menor a 0.7. Així no podem assegurar que el 100% dels experts han ofert almenys el 0.7 de valor mínim però sí el valor 0.6.

Donada la informació que ofereix l'expertó, es pot deduir que l'expertó és un objecte que pot oferir informació per a la presa de decisions. Per exemple, en aquest cas d'exemple



simple es pot verificar que fins al valor 0.6 tots els valors són 1 i, en conseqüència, es dedueix ràpidament que el 100% dels experts consideren que el grau de veritat és major a 0.6, de manera que els experts estan més a favor d'externalitzar el servei que de no fer-ho i seria vàlid des d'un punt de vista lògic usar aquesta afirmació per prendre una decisió.

El simple exemple que acabem de presentar ens permet adonar-nos que si dos experts optessin per dir que si el veritable valor de l'afirmació està en els intervals [0.6, 0.8] i [0.7, 0.9], obtindríem els mateixos percentatges d'acord amb als valors de la veritat i, per tant, obtindríem el mateix expertó, ja que el concepte d'expertó combina en un objecte l'opinió global expressada per tot el grup d'experts.

Atès que és possible que alguns dels experts tinguin més pes que d'altres, és possible utilitzar la variant de la idea clàssica d'expertó també oferta per Kaufmann i Gil-Aluja (1993), el WA-Expertó.

Un últim concepte àmpliament utilitzat en avaluar la informació continguda en un expertó és el de l'esperança matemàtica de l'expertó. Aquest concepte és crucial, ja que permet recopilar informació de l'expertó en un sol interval. Considerem un expertó. Anomenarem a l'esperança matemàtica de l'expertó al següent interval de confiança en [0,1]:

$$E[\tilde{A}] = [\tilde{a}(\alpha), \tilde{b}(\alpha)] = \left[ \frac{1}{10} \sum_{\alpha \in I - \{0\}} a(\alpha), \frac{1}{10} \sum_{\alpha \in I - \{0\}} b(\alpha) \right]$$

on  $I = \{0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1\} \subset [0, 1]$ .

Mitjançant l'esperança matemàtica podem establir una relació d'ordre total entre els expertons, basada en la comparació del seus valors esperats. Recordeu que el valor esperat d'un interval de confiança [a, b] és  $E = \lambda \cdot a + (1-\lambda) \cdot b$ , sent  $\lambda \in [0,1]$  un valor perquè l'expert triï d'acord amb el seu grau d'aversion al risc (Heilpern, 1992; 1995).

En la investigació realitzada a l'article 3 es proposa un model matemàtic basat en la tècnica de l'expertó i el valor esperat de l'interval de confiança "esperança matemàtica de l'expertó amb  $\lambda = 0,5$ ", que ofereix noves eines d'ajuda a una corporació local per a prendre la decisió d'externalitzar o no un determinat servei.

### **3. OBJECTIUS DEL CONJUNT DEL TREBALL.**

La finalitat dels tres articles que conformen aquesta tesi doctoral és la d'oferir a les administracions locals noves eines de treball per a la resolució de problemes de presa de decisions respecte a l'externalització d'activitats i/o serveis.

Per assolir aquesta finalitat, els objectius generals del conjunt del treball dins la línia de recerca "Comptabilitat i matemàtiques per a l'economia de l'empresa" han estat:

1. Proposar un model d'externalització adaptat a l'administració local en els seus serveis principals.
2. Utilitzar eines matemàtiques que permetin millorar la presa de decisions enfront a la utilització de l'externalització d'activitats i/o serveis d'una administració local.

Aquests objectius generals s'han desglossat en diversos objectius específics en cadascun dels tres articles que conformen el cos de la tesi.

En el primer article els objectius específics han estat els següents:

1. Revisar la literatura per establir els fonaments de l'externalització de serveis, quines són les raons per externalitzar i quin és el procés d'externalització aplicat al sector públic.
2. Establir quines activitats són externalitzables, quines no i quines són susceptibles d'externalització en l'àmbit de l'administració local.
3. Proposar un punt òptim de control a l'hora de monitoritzar els serveis externalitzats, basat en el procés de control de l'externalització proposat per Mas (2004), que no incrementi els costos de transacció i elimini els beneficis obtinguts mitjançant l'externalització de servei.

Els objectius específics del segon article han estat:

1. Realitzar una proposta metodològica basada en una eina de la teoria de subconjunts borrosos, *l'índex del màxim i mínim nivell*, per conèixer el grau d'assoliment en el que està una organització davant la seva estratègia d'externalització.
2. Proposar una primera classificació dels diferents serveis o conjunt de serveis que ha de prestar una administració pública local que són susceptibles d'externalització, i sobre els quals es pot aplicar *l'índex del màxim i mínim nivell* per tal d'esbrinar, en funció de l'estratègia d'externalització definida per l'administració local, quin és el grau d'assoliment dels objectius marcats per a cadascun dels serveis o conjunt de serveis.
3. Mitjançant l'aplicació d'aquesta proposta metodològica, permetre que els gestors públics puguin crear punts de control al llarg d'un període per tal d'ajudar a assolir els objectius marcats. De la mateixa manera, aquesta eina permetrà la rendició de comptes d'aquests gestors davant de tercers.

Finalment, els objectius específics del tercer article han estat:

1. Permetre la possibilitat de combinar l'opinió de diferents tipologies d'experts (polítics, tècnics, etc.) a l'hora de la presa de decisions sobre externalització de serveis.
2. Dissenyar una eina matemàtica fonamentada en la teoria de subconjunts borrosos, basada en la opinió d'experts, que ajudi a una administració local a determinar si una activitat o servei ha de ser externalitzat o no. Aquesta eina, permetrà disposar d'una visió de l'opinió dels experts, més àmplia i adaptada a la realitat al permetre que aquests puguin donar opinions no binàries sobre la presa de decisions.

Finalment, voldríem comentar que els objectius generals i els particulars de cada article de la tesi justifiquen el seu títol: "Noves eines estratègiques per a la presa de decisions sobre externalització de serveis en l'administració local".

## 4. ARTICLE #1

**Autors:** Carles López Avellaneda  
Josep Viñas Xifra

**Títol:** Analysis of the consequences of outsourcing in the local administration: What activities and with which control?

**Revista:** *Cuadernos del CIMBAGE*

**Estat:** En revisió

*Cuadernos del CIMBAGE* és una revista impresa de la Universitat de Buenos Aires d'investigació científica. La revista és indexada a l'agència d'impacte Latindex des del 1998 complint totes les 33 característiques del Latindex. Entre els investigadors que conformen el comitè científic trobem investigadors de renom com Jaume Gil Aluja, Enric Trillas i Josep-Maria Terricabras. Les àrees o temes de la revista llistades pel Latindex són Matemàtiques, Administració, Ciències socials i humanitats, Comptabilitat, Econometria, Economia, Economia de l'empresa i Estadística.

En la actualitat, *Cuadernos del Cimbage* forma part de la llista de revistes indexades en el Emerging Sources Citation Index, de la col·lecció principal *Web of Science*.

## **ANALYSIS OF THE CONSEQUENCES OF OUTSOURCING IN THE LOCAL ADMINISTRATION: WHAT ACTIVITIES AND WITH WHICH CONTROL?**

Carles López<sup>1</sup> y Josep Viñas<sup>2</sup>.

Autor per a correspondència: [carles.lopez@udg.edu](mailto:carles.lopez@udg.edu)

**1** Carles López. Universitat de Girona.

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Campus Montilivi.

17003 Girona.

[carles.lopez@udg.edu](mailto:carles.lopez@udg.edu); [clopez@dartem.cat](mailto:clopez@dartem.cat)

**2** Josep Viñas. Universitat de Girona.

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Campus Montilivi.

17003 Girona.

[josep.vinas@udg.edu](mailto:josep.vinas@udg.edu)

## ARTICLE #2

**Autors:** Carles López Avellaneda  
Salvador Linares Mustarós  
Josep Viñas Xifra

**Títol:** Evolutionary positioning of outsourcing in the local public administration

**Revista:** *Intangible Capital*

**Estat:** Publicat

**Any, volum, pàgines:** 2019, 15(2), 157-170

*Intangible Capital* és una revista que forma part de la base de dades bibliogràfica Scopus amb qualificació (SCImago Journal Rank) al 2018 de 0.21, valor que pertany al tercer quartil del grup de revistes de la base de dades. Les àrees de la revista són Empresa, gestió i comptabilitat, Comptabilitat, Gestió empresarial i internacional, Gestió de la tecnologia i la innovació, Comportament organitzatiu i gestió de recursos humans i finalment, Estratègia i Gestió.

## Evolutionary positioning of outsourcing in the local public administration

Carles López<sup>ORCID</sup>, Salvador Linares<sup>ORCID</sup>, Josep Viñas<sup>ORCID</sup>  
Universitat de Girona (Spain)

[clopez@dartem.cat](mailto:clopez@dartem.cat), [salvador.linares@udg.edu](mailto:salvador.linares@udg.edu), [josep.vinas@udg.edu](mailto:josep.vinas@udg.edu)

Received August, 2018

Accepted March, 2019

### Abstract

**Purpose:** This work intends to establish a new methodology to quantitatively measure the initial position and evolution of outsourcing in a public administration.

**Design/methodology:** Product of the generalization of a methodological tool based on the fuzzy set theory "index of maximum and minimum level," a method is designed to evaluate the evolution of the positioning of outsourcing in a public administration.

**Findings:** The proposed model that is presented opens up the possibility to study the evolution of public administration in terms of the actions that have been taken to reach an ideal outsourcing position, which would allow managers to create points of control at various stages to ensure the success of the actions taken.

**Research limitations/implications:** The limitations to the proposed method are directly related to the cases established in the fuzzy set theory. As an example, having to choose a specific value for the ideal values in an outsourcing strategy implies a regression to the concept of certainty. The work shows no examples of how to overcome these problems, although it does offer some ideas on how to minimize them.

**Practical implications:** This work offers a tool to help determine the degree to which the objectives have been reached that are established within a public administration with regard to actions associated with outsourcing.

**Social implications:** The ability to establish a distance from an ideal value means that citizens can numerically analyze whether the actions taken by the management team have improved or worsened the position of the public administration in terms of its outsourcing actions.

**Originality/value:** The work offers two original proposals. First, it offers an expansion of an index customarily used to calculate the distance from an ideal position. Second, it offers a context in which to demonstrate the usefulness of the index.

**Keywords:** Outsourcing, Fuzzy sets, Measurement, Public management, Local administration

**Jel Codes:** B41, C02, C65, H41, H44, H72

Recorte de ventana

**To cite this article:**

López, C., Linares, S., & Viñas, J. (2019). Evolutionary positioning of outsourcing in the local public administration. *Intangible Capital*, 15(2), 157-170. <https://doi.org/10.3926/ic.1352>

## 1. Introduction

Outsourcing has been the response by the private sector to the needs of companies to deal with the current constantly changing competitive environment (White & James, 2000). The scenario usually requires companies to generate greater flexibility and adaptability in order to reduce fixed costs and to focus their efforts and resources on those processes in which they are specialists. Therefore, the aim of this management tool is for an entity outside a particular organization to take responsibility for performing one or more services on its behalf.

New Public Management, commonly known by the initials NPM (Montesinos & Gimeno, 1998) seeks to improve efficiency, effectiveness and transparency as key elements for decision-making (Christensen, 2006). This interest has arisen primarily as the result of the financial crisis and the problems with budget management experienced by many public administrations (Lodge & Hood, 2012).

Therefore, given that public officials are looking for tools to help them improve the management of the services they provide, and taking into account that outsourcing has been a management tool proven by private companies to be capable of providing greater flexibility, greater adaptation to changes, cost reduction and/or restructuring and a focusing of efforts on those products and/or services in which the organization specializes (Savas, 2000), accepting that the public administration has options in order to outsource (Mas, 2000), in this work, we try to analyze certain matters related to outsourcing in the local public administration.

Furthermore, some authors (Van Slyke, 2003; Johnston & Girth, 2012) argue that the use of these "market" tools increase transaction costs, i.e., that implementing control systems in order to certify that outsourcing generates efficiency and efficacy can prove to be too expensive.

In addition, great competition among service providers can create pressure on production costs and thus trigger a drop in transaction costs (Johansson, 2008). In turn, if a sort of oligopoly exists among the service providers, they are aware of the difficulty in replacing them and, one way or another, they increase the transaction costs (Brown & Potoski, 2004).

However, in order to decide on the activities that are suitable for being outsourced, an internal analysis must be carried out of the organization, establishing clear strategic objectives and evaluating the capacities and resources the organization has to achieve the objectives with maximum possible efficiency and efficacy (Espino & Padrón, 2004). Based on this analysis, the activities, processes and areas of the company must be chosen that are not essential to it, that provide little or no added value or those in which the company is not specialized and has no interest in doing so.

It should be explained that the outsourcing of public services consists of transferring to an external organization, through the refinement of a certain contract model, but without this means transferring the responsibility of the service to the external entity in any case (Mas, 2004). Consequently, the service continues to be a public responsibility, as does its planning, control and evaluation, and as a result, in no case can it be considered that this constitutes a situation of privatization of the public service (De los Mozos, 2003).

The present work intends to create a tool to evaluate the degree of compliance with the outsourcing objectives set by the public administration. Using this tool, the public management would have a quantitative instrument capable of improving the degree of fulfillment of the objectives set in the outsourced public services.

In order to achieve the above goal, the work begins with a section analyzing outsourcing in the public sector. Following this, a section is presented on vague statements and the fuzzy set theory (Zadeh, 1965), the



methodological basis for the mathematical tool. The next section will present in detail the mathematical tool "the generalized index of maximum and minimum level." Finally, an application of the possibilities the tool has will be shown in a specific case, based on a classification of the mandatory and non-mandatory services that a town council must provide. The work ends with the conclusions and bibliography sections.

## 2. Analysis of outsourcing in the public sector

Of the different theoretical approaches to organizational decision-making, if we focus on organizational theory (Mouzelis, 1989), we will realize that its relationship with the public administrations has been rather complicated. This has been even truer in recent years, as the latter have taken on new functions and objectives that have triggered important changes in their composition and structure.

First of all, we have to assess whether the theoretical conceptions of organizations can apply to such a specific area as the public administration. While it is true that all organizations are basically identical in terms of their elements, characteristics and problems, on occasion certain insurmountable differences appear. In this sense, public organizations have needs that are similar to those of organizations in the private sector with regard to attaining their objectives in an effective, efficient manner, which is why it is accepted that their more operational areas can benefit from the knowledge and tools related to organizational theory.

Nevertheless, there are certain elements that mark the public administration as a different type of organization, such as the fact that public entities do not choose the environment in which they act, rather this is defined by regulations, while the private sector positions itself wherever it sees the possibility for profit or expansion. Likewise, the environment surrounding public management is much more complex, which increases the needs for negotiation, and governmental organizations are more vulnerable to the pressures of a political nature in short-term electoral conflicts. Furthermore, the management of human resources in the public sector is much more conditional, in terms of both the selection and the promotion or exclusion of its staff members, making it very difficult to reward the excellence of managers. Other underlying aspects of the public administration are the degree of control, the lack of flexibility in the management of financial resources and the absence of the sensation of risk. Therefore, there are elements to justify the public administration as a different sort of organization, although to implement certain management mechanisms from private enterprise, there must be a separation between the political level and the technical level.

If we wish to apply a tool such as outsourcing to a specific sector like the public administrations, we must analyze how it has functioned in the private sector (White & James, 2000), since it is here where the first steps were taken.

However, before considering subcontracting any of the functions to external companies, it is necessary to think about and answer certain questions in order to know what outsourcing needs an organization has. In fact, outsourcing does not make sense if the objectives can be met using internal resources (Viñas, 2012).

The first step towards decision making is to clearly define the objectives, evaluating the internal options and, if appropriate, the suitability of having external partners, with the idea of obtaining a reference for achieving the planned benefits, i.e., setting objectives that make sense and that can be measured. However, the process for setting objectives is more difficult than it would seem, because many times it becomes an imprecise task. In order to avoid this, we must define management indicators (Brusca, 1997), detect the needs of future users, evaluate the influence of these on the required change and analyze the technological innovations needed to develop it.

Once the objectives have been clearly established, the own potential must be evaluated, i.e., calculating what the maximum theoretical capacities are that our current structure can utilize, assuming the different internal limitations. If this theoretical potential is insufficient to meet the company's objectives, we can contemplate the purchase of outside resources as an alternative to our internal restrictions.

Once the internal situation of the administration is analyzed, we must focus on what the generic reasons are for outsourcing the services. First of all, there is a matter related to the fixity of the costs, in other words, the possibility of converting some of the fixed costs into variable costs, primarily in reference to staffing costs, and

the reduction of investments and inventories. Secondly, increasing the flexibility of the organization, prioritizing the areas in which it is more effective and changing the priorities according to market conditions, may also be a goal. Furthermore, we can consider improving the efficiency of the public entity, achieving faster time cycles that improve the organization's performance and that are more permeable to innovative ideas. Finally, there is gaining access to new markets and service opportunities through the supplier network (Girth et al., 2012), expanding operations without the need for extraordinary financing.

Outsourcing is applicable to all processes or areas of the organization where resources are consumed without contributing any added value. They generally consist of activities that make intensive use of current expenses, that form part of specialized or support services, that are subject to an excessively changing market with difficulties to recruit employees or that, for technological reasons, require a large investment.

When an organization decides to resort to outsourcing, it must consider what criteria it will use for this purpose and what the consequences will be. Therefore, if an organization outsources due to a lack of resources and capacities in certain areas, the need to concentrate on the main activities or the existence of unimportant factors that can be acquired in the market, the size and structure of the organization is normally reduced.

Consequently, we must analyze which are essential resources and which do not contribute any specific value to the organization. According to this, any valuable or irreplaceable factor constitutes an asset that is too specific to be contracted outside the organization, while the factors that are more efficient in the market must be acquired in it.

In this sense, an organization should invest in those factors that constitute basic competences, i.e., those that permit it to obtain a long-term competitive edge that is normally achieved through group learning. These competences are directly related to the users' needs and the organization must perform them better than its competitors.

For this reason, outsourcing, from the perspective of basic competences, permits the organization to focus on innovation, eliminating the inflexibility of fixed resources and improving its knowledge by taking advantage of the experience of its suppliers. Therefore, those activities that do not provide a suitable result in terms of cost or performance must be outsourced outside the company (Santolària, 2004). Likewise, in the area of processes, performing certain activities within the administration in which it is not necessary to differentiate the organization in order to obtain a competitive advantage can have very high production costs, which is yet another reason to outsource them.

In summary, we can cite the words of Professor Argyres (1996) when he proposes that "organizations will vertically integrate those activities in which they have more experience and organizational skills than their suppliers and outsource those others in which they have lesser capacities, except in those cases where they have decided to accept high costs over the short term, while the capacities are being developed."

However, in the decision-making process regarding outsourcing in the public sector, areas suitable for outsourcing will be identified, excluding those that clearly need direct management and justifying the technical criteria for those that can be managed indirectly.

On the one hand, the functions excluded from outsourcing will be those that depend primarily on political decisions, i.e., in which the ideological criterion takes precedence over the technical aspect, and those that generate the discretionary exercise of authority, i.e., those functions that, in legal terms, imply imperium (Sosa, 1992). One example would be the local police service, which has an important strategic value and likewise implies the exercise of authority.

On the other hand, once the non-outsourcable functions have been defined, we must differentiate between the functions that are generically outsourcable, where we find those that are intensive in terms of low-skilled human resources, those that are highly specialized, those subject to fluctuating workloads and those that are finalist, such as waste collection, and functions that are subjectively outsourcable, in other words, that need a subsequent analysis for their assessment, such as in the case of environmental protection. Accordingly, in this

latter typology, there is an entire series of factors that must be analyzed. First of all, there is the strategic value, where the contribution of the function to the overall added value of the service is evaluated. In these terms, the lower the added value is, the greater the possibilities are of outsourcing. Secondly, there is the prevision of the evolution of its functions, with a special analysis of future demand, in such a way that greater demand results in less outsourcing. Thirdly, the stability of markets and resources must be considered, in the sense that a market that needs certain resources with very fast technological changes will involve functions that are good candidates for being outsourced. Finally, there are economic conditions, i.e., the competitiveness of the market and the transaction costs, in such a way that a high level of competitiveness and low costs will lead to outsourcing (White & James, 2000).

Once the organization decides on what activities it wants to outsource, it is very important to have a good system to evaluate and control these outsourced public services. For this reason, we think it is appropriate to consider their design. As some authors propose (Mas, 2000), we must develop a system for monitoring the outsourcing based on different considerations. First of all, to design a good monitoring system, it is necessary to define the basic variables we wish to review (quality, efficacy, efficiency, etc.) regardless of the type of service we are going to analyze. Secondly, specific indicators must be established for each service that will allow us to verify the status of each of the control variables that have been chosen, as well as to define the values that the indicators must reach in order to consider that the service meets the desired expectations. Thirdly, the methodology must be determined that will be used to collect all of the above information during the service provision and how often this control is to be performed, without eliminating the possibility of random controls. Finally, the supervisory team must be designated, as well as the design of the activities it must perform during the service provision.

In order to better analyze the processes of the different services, it is necessary to know the real situation of the town councils, according to current regulations on the local administration in Catalonia, and thus be able to evaluate the different typologies we can encounter.

First of all, within the area of competences, the town councils can, in the management of their interests, promote activities and public services to meet the needs of the citizens. According to the Law establishing the Bases for Local Government (LBRL), we can consider a series of issues to be the competences of the municipalities, such as urban development, the environment, social services, public transport, leisure, tourism, culture, sports, education, etc. In any case, based on these competences, according to the LBRL, the local governments must provide a series of services, according to the population of each. We will attempt to summarize these below:

All local governments must arrange to provide services related to public lighting, cemeteries, waste collection, street cleaning, domestic drinking water supply, sewer systems, access to population centers and the paving of public roads. In addition, towns with a population of more than 5,000 residents must also see to providing services related to public parks, libraries, markets and waste treatment. Likewise, towns with a population of more than 20,000 residents must also provide civil defense services, the evaluation and information about situations of social needs or risk of exclusion, fire prevention and fire fighting, as well as sports facilities for public use. Finally, towns with a population greater than 50,000 residents must also provide services related to urban public transport and protection of the urban environment.

The rest of the services will be considered non-mandatory services, but even so, they are incredibly important in the management of a local administration. According to the studies conducted in recent years (Mas & Vilalta, 2011), the non-mandatory expenditure of the town councils in Catalonia represent more than a third of the total municipal expenditure. This non-mandatory expenditure is, to a large extent, a current expenditure and consists fundamentally of expenses related to employee remuneration, although the purchase of goods and services can also have a considerable weight. From a functional perspective, of particular importance are the areas of culture, public safety, education and housing, with aspects such as health care and transportation relegated to a secondary level.

Therefore, taking into account the previous characteristics, we could divide the services that can be outsourced into 4 groups. As part of a preliminary analysis, we will include some examples of each type.



- a) *Mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures*
  - a1. Waste collection
  - a2. Street cleaning
  - a3. Waste treatment
  - a4. Paving of public roads
- b) *Mandatory services related to global attention to people*
  - b1. Social services
  - b2. Public library
  - b3. Public transportation
  - b4. Sports facilities
- c) *Non-mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures*
  - c1. Promotion of housing rehabilitation
  - c2. Health and safety in public spaces
  - c3. Tourism
  - c4. Archives
- d) *Non-mandatory services related to global attention to people*
  - d1. Child care
  - d2. Museums
  - d3. Theaters
  - d4. Children's leisure

At this point, we realize that we must analyze the current situation of outsourcing in the local administration, since we have observed that there is not enough academic doctrine that establishes what the objectives are of outsourcing. For this reason, and since we will need to use quantitative aspects, it seems appropriate to propose tools related to the fuzzy subset theory, which we will discuss below.

### 3. Fuzzy subset theory

Deciding whether an object meets a certain property can be perfectly possible with certain statements, such as "less than 25 years old" or "owns an automobile." These types of statements are known as crisp statements. However, there are statements like "is intelligent" or "is kind", in which this classification can generate serious doubts in this regard. This type of statements is known as vague statements (Russell, 1923).

Similarly, there are statements that cannot be classified as true or false (Łukasiewicz, 1920; Black, 1937). Aristotle (*De interpretatione*, Chapt. IX) offered the opinion, for example, that the declarative statement "There will be a sea battle tomorrow" cannot be considered either true or false. His reasoning can be summarized as follows: if the statement at the time it was spoken is true, nothing can prevent a naval battle from occurring tomorrow. If it is false, the same thing occurs, in other words, there is no way for a naval battle to occur tomorrow. Therefore accepting that at the time it is pronounced, the statement is either true or false would mean that our future has always been and always will be predetermined, and according to Aristotle, this does not make sense, since in general, future events have the possibility of occurring or not occurring.

With the emergence of the fuzzy subset theory (Zadeh, 1965), a linguistic context was created with which to lay the foundations for problem solving under a new logical paradigm in which the value of the truth of a statement or the degree to which an object belongs to a set was not identified with yes or no values (Trillas, Alsina & Terricabras, 1995; Lazzari, Machado & Pérez, 2012). In this new paradigm, it is possible to state the value with which an object in a set meets a property with a specific value of between 0% and 100%.

Figure 1 shows one way of visualizing this idea. The figure forms a set made up of 884 squares that symbolize the objects in a set. Each square is painted in a shade somewhere between black and white, symbolizing the degree to which each object meets a certain property. The fact that the figure contains gray indicates that this subset cannot be considered as a classic subset of the reference set, since there could only be black and white colors, symbolizing that either the object meets a certain property or does not meet it.

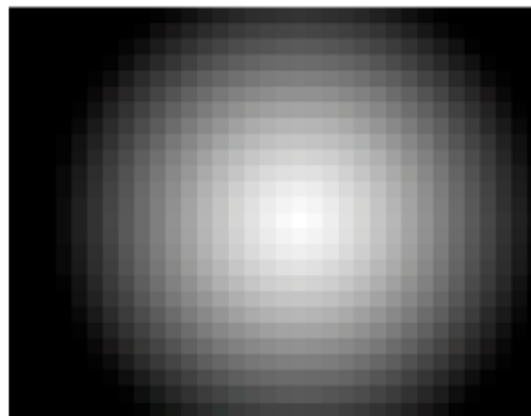


Figure 1. Fuzzy subset (created with Adobe Photoshop)

The acceptance of the fundamentals of the fuzzy subset theory allows us to find better solutions to general problems more simply for the same type of modeling (Linares-Mustarós, Ferrer-Comalat & Cassù-Serra, 2013; Linares-Mustarós, Merigó & Ferrer-Comalat, 2015; Linares-Mustarós, Ferrer-Comalat, Corominas-Coll & Merigó, 2019; Ferrer-Comalat, Linares-Mustarós & Corominas-Coll, 2016, 2018; Corominas, Ferrer-Comalat, Linares-Mustarós & Bertran, 2017), and to create new techniques that are currently used in various industrial applications, such as control systems used to focus video cameras or for vehicle brakes (Terán et al., 1987; Kaufmann & Gupta, 1988).

Currently, the number of works that use fuzzy principles number in the tens of thousands, and the exponential growth of publications related to this topic leads us to think that there is still a long way to go with this topic.

The following section presents a tool that uses the fuzzy principles of the new theory. The tool will be the basis upon which we can establish a distance from an outsourcing position to the ideal outsourcing position.

#### 4. Generalized index of maximum and minimum level

The index of maximum and minimum level (Gil-Lafuente, 2001) is based on a seminal proposal for solving a personnel selection problem by Gil-Aluja and Kaufmann (1986). These authors used a distance between fuzzy subsets, which was designated as the Hamming distance, which makes it possible to obtain a numeric value that symbolized the idea of deviation between these two subsets.

Specifically, they defined the following distance function, in which  $X$  is the set  $[0, 1]^{x_1 \times \dots \times x_n} \times [0, 1]$ .

$$d: \quad X \times X \quad \rightarrow \quad \mathbb{R}$$

$$(x_1, x_2, \dots, x_n) \times (y_1, y_2, \dots, y_n) \rightarrow \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| = |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2| + \dots + |x_n - y_n| \quad ,$$

As an example, if the characteristics sought in an employee were friendliness, good appearance and hard-work, and it is decided that the ideal worker is one who meets the first characteristic to a degree of 0.7, the second characteristic to a degree of 0.8 and the third characteristic to a degree of 1, given two candidates with scores of 0.6, 0.5 and 0.7, and 0.9, 0.8 and 0.6, respectively, the distance would produce deviation results of 0.7 for the first candidate and 0.6 for the second. As a result, it was suggested that the second candidate should be the candidate selected for the job position, since he had the least deviation from the ideal values (the mentioned works by the authors and the works applying the tool to the selection of personnel and athletes by Gil-Aluja (1996) and Grado (2006) contain excellent examples to consolidate the tool. Since later we will discuss semi-distances, it is necessary to know that a semi-distance is a definite application in such a way that it meets all the distance properties except the P4-b property).

It is easy to demonstrate that the application proposed by the authors was a distance, as it met the following properties:

P1. Non-negativity

$$d(x, y) \geq 0 \quad \forall x, y \in X$$

P2. Symmetry property

$$d(x, y) = d(y, x) \quad \forall x, y \in X$$

P3. Triangular inequality property

$$d(x, y) \leq d(x, z) + d(z, y) \quad \forall x, y, z \in X$$

P4. Identity property

$$d(x, y) = 0 \iff x = y \quad \forall x, y \in X$$

Note: The identity property can at the same time be seen as the sum of the following two properties (since later we will discuss semi-distances, it is necessary to know that a semi-distance is a definite application in such a way that it meets all the distance properties except the P4-b property):

P4-a.  $d(x, x) = 0 \quad \forall x \in X$

P4-b. If there are two elements  $x, y \in X$  in such a way that  $d(x, y) = 0$ , then  $x = y$ .

In order to solve similar problems, taking into account that the qualities could have a different relative importance, the same authors proposed in later works introducing the possibility of assigning different weights in the formula, creating what they called the weighted Hamming distance:

$$d: \quad X \times X \quad \rightarrow \quad \mathbb{R}$$

$$(x_1, x_2, \dots, x_n) \times (y_1, y_2, \dots, y_n) \rightarrow \sum_{i=1}^n w_i |x_i - y_i| = w_1 |x_1 - y_1| + w_2 |x_2 - y_2| + \dots + w_n |x_n - y_n| \quad ,$$

Where  $w_i$  is the weight assigned a priori to each quality, fulfilling the equality  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$

The maximum and minimum level coefficient stems from the observation by Gil Lafuente (2001) that the idea by Kaufmann and Gil Aluja penalized both persons who did not reach the required level and those who had levels above the required level.

In the search for a possible solution, the author, based on a ranking of the characteristics in which the first  $k$  ones are penalized for both an excess and a deficit and the next  $s$  are penalized only for a deficit, provided the following formula for creating an index that could penalize excesses or deficits with regard to an ideal value, or only deficits:

$$I(\text{ideal}, x) = \sum_{i=1}^k w_i |\text{ideal}_i - x_i| + \sum_{i=k+1}^{k+s} w_i |\max(0; \text{ideal}_i - x_i)|$$

Given that on certain occasions, it might also be interesting to penalize only excesses, an index is presented below that expands the previous index and also permits establishing the parameter for  $m$  characteristics in which we wish to penalize only excesses.

The formulation of the new index is based on an arrangement of the characteristics in which in the first  $k$  characteristics both the excess and deficit are penalized; for the next  $s$  characteristics, only a deficit is penalized; and in the last  $m$  characteristics, only an excess is penalized.

The general mathematical formula is:

$$I_g(\text{ideal}, x) = \frac{1}{k + s + m} \left( \sum_{i=1}^k w_i \cdot |\text{ideal}_i - x_i| + \sum_{i=k+1}^{k+s} w_i \cdot \max(0; \text{ideal}_i - x_i) + \sum_{i=k+s+1}^{k+s+m} w_i \cdot \max(0; x_i - \text{ideal}_i) \right)$$

It is interesting to observe that the generalized index uses the Hamming distance and two semi-distances to obtain a numerical value of between 0 and 1 that makes it possible to have an idea of the degree of deviation between a certain position and the ideal position. Values closer to zero represent better approximations to the ideal position.

Below is a simple mathematical numerical example with a single characteristic of each type. In other words, we have three characteristics for which it is necessary to penalize both the excess and the deficit for the first characteristic, only penalize the deficit for the second characteristic and penalize only the excess for the third characteristic. Therefore, the calculation of the index is based on the observation that  $k = 1$ ,  $s = 1$  and  $m = 1$ .

Let's assume that the ideal degrees of satisfaction with regard to outsourcing are those shown in Table 1.

	Ideal situation
Characteristic 1	0.6
Characteristic 2	0.8
Characteristic 3	0.2

Table 1. Ideal values

The ideal degrees, along with the penalization criterion, can be symbolized using Table 2.

	Ideal situation	Penalization criteria
Char. 1	0.6	penalizes $\neq$
Char. 2	0.8	penalizes $<$
Char. 3	0.2	penalizes $>$

Table 2. Ideal values with penalization criteria

Finally, we use Table 3, which expands Table 2, showing the relative importance weights considered for each characteristic, the ideal values and 3 evaluations of the situation over time.

	Weights of the importance of the service	Ideal situation	Penalization criteria	Situation at moment 1	Situation at moment 2	Situation at moment 3
Char. 1	50%	0.6	penalizes ≠	0.3	0.5	0.7
Char. 2	20%	0.8	penalizes <	0.2	0.7	0.9
Char. 3	30%	0.2	penalizes >	0.5	0.1	0.1

Table 3. Ideal values with penalization criteria, weights and situations at different moments

Using the data in Table 3, we obtain the index value for moment 1.

$$I_g^1(\text{ideal}, x) = \frac{1}{3} (0,5 \cdot |0,6 - 0,3| + 0,2 \cdot \max(0; 0,8 - 0,2) + 0,3 \cdot \max(0; 0,5 - 0,2))$$

$$= \frac{1}{3} (0,5 \cdot 0,3 + 0,2 \cdot 0,6 + 0,3 \cdot 0,3) = 0,12$$

Next we obtain the index value for moment 2.

$$I_g^2(\text{ideal}, x) = \frac{1}{3} (0,5 \cdot |0,6 - 0,5| + 0,2 \cdot \max(0; 0,8 - 0,7) + 0,3 \cdot \max(0; 0,1 - 0,2))$$

$$= \frac{1}{3} (0,5 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 0) = 0,02333 \dots$$

Finally, we obtain the index value for moment 3.

$$I_g^3(\text{ideal}, x) = \frac{1}{3} (0,5 \cdot |0,6 - 0,7| + 0,2 \cdot \max(0; 0,8 - 0,9) + 0,3 \cdot \max(0; 0,1 - 0,2))$$

$$= \frac{1}{3} (0,5 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0 + 0,3 \cdot 0) = 0,01666 \dots$$

To demonstrate the potential of the new index, below is an example in a possible real-life situation that justifies the utility of the generalized index. Instead of characteristics, we will use the percentage of outsourcing as input values for the formula.

### 5. Application of the generalized index of maximum and minimum level in the local public sector

We will start with a town council that must provide services in each of the four groups of services presented in Section 2 of this work. Let's assume that when the government team begins its 4-year term, the ideal situation with the weights for each of the previous services were those shown in Table 4, understanding that an ideal situation in a group is 50%, for example, is the same as saying that it is believed that 50% of the services in a group should be outsourced.

	Weights of the importance of the service	Ideal situation
Mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures	20%	0.50
Mandatory services related to global attention to people	40%	0.25
Non-mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures	20%	0.75
Non-mandatory services related to global attention to people	20%	0.5

Table 4. Ideal values with weights of importance



Let's also assume that the government team decides that the groups of services related to the maintenance of the municipality and infrastructures should be penalized for not reaching the desired objectives, while the groups related to global attention to people would be penalized for exceeding the set objectives. By reorganizing the groups of services, we can generate Table 5, which will give us a ranking in which the first  $k = 0$  items are penalized for both an excess and a deficit, the  $s = 2$  items are only penalized for a deficit and the last  $m = 2$  items are penalized only for an excess, and thus it would make sense to use the generalized index of maximum and minimum level developed in the previous section.

	Weights of the importance of the service	Ideal situation	Penalization criteria
Mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures	20%	0.50	penalizes <
Non-mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures	20%	0.75	penalizes <
Mandatory services related to global attention to people	40%	0.25	penalizes >
Non-mandatory services related to global attention to people	20%	0.5	penalizes >

Table 5. Ideal values with penalization criteria and weights

Finally, let's suppose that the town council conducts an annual review in order to have an indicator of whether the actions to progress from the initial situation to the ideal situation have been appropriate. The values for the situation at the start of the legislature and at the end of each of the first four years of mandate are shown in Table 6.

	Initial situation	Final situation Year 1	Final situation Year 2	Final situation Year 3	Final situation Year 4
Mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures	0.25	0.25	0.25	0.25	0.75
Non-mandatory services related to the maintenance of the municipality and infrastructures	0.50	0.50	0.50	1	1
Mandatory services related to global attention to people	0.75	0.75	0.5	0.5	0
Non-mandatory services related to global attention to people	1	0.75	0.75	0.75	0.25

Table 6. Values at different moments

Based on the data in Tables 5 and 6, we obtain the index value for the initial moment and the index values for the end of each year.

The fact that, year after year, the index tends towards zero shows that the actions performed by the town council in order to approach the ideal situation have been appropriate in terms of its strategy. If the governing party had published the ideal situation and the initial situation and had given details about the justification of the division of the weights, voters should have been satisfied with the work done in this regard during their mandate, since the trend towards the 0 value, in consonance with the fact that the index ultimately does become 0, indicates that the town council has fulfilled 100% of the objectives established in this sense at the start of the term in office.

$$\begin{aligned}
 I_g^0(\text{ideal}, x) &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot \max(0; 0,5 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 0,50) + \\
 &\quad + 0,4 \cdot \max(0; 0,75 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 1 - 0,50) = \\
 &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,25 + 0,4 \cdot 0,5 + 0,2 \cdot 0,5) = 0,1000 \\
 I_g^1(\text{ideal}, x) &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot \max(0; 0,5 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 0,50) + \\
 &\quad + 0,4 \cdot \max(0; 0,75 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 0,50) = \\
 &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,25 + 0,4 \cdot 0,5 + 0,2 \cdot 0,25) = 0,0875 \\
 I_g^2(\text{ideal}, x) &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot \max(0; 0,5 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 0,50) + \\
 &\quad + 0,4 \cdot \max(0; 0,5 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 0,50) = \\
 &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,25 + 0,4 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,25) = 0,0625 \\
 I_g^3(\text{ideal}, x) &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot \max(0; 0,5 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 1) + \\
 &\quad + 0,4 \cdot \max(0; 0,5 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 0,50) \\
 &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0 + 0,4 \cdot 0,25 + 0,2 \cdot 0,25) = 0,05 \\
 I_g^4(\text{ideal}, x) &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot \max(0; 0,5 - 0,75) + 0,2 \cdot \max(0; 0,75 - 1) + \\
 &\quad + 0,4 \cdot \max(0; 0 - 0,25) + 0,2 \cdot \max(0; 0,25 - 0,50) = \\
 &= \frac{1}{4}(0,2 \cdot 0 + 0,2 \cdot 0 + 0,4 \cdot 0 + 0,2 \cdot 0) = 0
 \end{aligned}$$

## 6. Conclusions

This work has presented a control tool to establish a measure that identifies whether a management team has improved or worsened the position of a public administration in an outsourcing strategy, with regard to certain established ideals. This measure must give the public administration a preliminary idea about the effectiveness of the actions taken in order to move closer to the ideal situation established as the ultimate objective of the outsourcing process. The work is a first approximation in this sense, as the tool used (a generalization of a tool used in works based on the fuzzy set theory) can be modified to include more extreme cases, such as penalties for moving too far away from a certain objective and doing nothing if we remain close to it. The incorporation of the perspective of the fuzzy set theory opens up enormous possibilities. The ability to use confidence intervals, triplets or Agnesi sets, to give just a few examples, opens up other new paths for future expansion. However, the merger of information is a new path to explore. Establishing mechanisms to find the ideal point based on several inputs or determining the weights of the importance of the service based on the opinions of several experts are possible examples in this direction.

This work has also provided a preliminary analysis classifying the different services that a local public administration must provide, and it allows us to perceive, through the defined mathematical analysis, which activities, services or groups of services, through a strategy defined by the managers, achieve adequate outsourcing levels with regard to the initial previsions. Likewise, it opens up a path to new mathematical formulas that, taking into account the strategic positioning of a local government, the correlation of its costs and the consequences of monitoring the services, among other variables, supports decision-making on internalizing or outsourcing certain services in town councils.

#### Declaration of Conflicting Interests

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

#### Funding

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

#### References

- Argyres, N. (1996). Evidence on the role of firm capabilities in vertical decisions. *Strategic Management Journal*, 17, 129-150. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199602\)17:2<129::AID-SMJ798>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199602)17:2<129::AID-SMJ798>3.0.CO;2-H)
- Aristotle. *De Interpretatione*. (Trad. García Suárez, A.; Velarde Lombraña, J. (1977). Valencia: Cuadernos Teorema.
- Black, M. (1937). Vagueness. An exercise in logical analysis. *Philosophy of science*, 4(4), 427-455. <https://doi.org/10.1086/286476>
- Brown, T.L., & Potoski, M. (2004). Managing the public service market. *Public Administration Review*, 64, 656-668. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2004.00413.x>
- Brusca, I. (1997). Una nueva perspectiva de los informes financieros en contabilidad pública: Los indicadores de gestión. *Revista de Contabilidad*, 0(0), 27-56.
- Christensen, T. (2006). Smart Policy? (The Oxford handbook of public policy). *Oxford University Press*, 77-102.
- Corominas-Coll, D., Ferrer-Comalat, J.C., Linares-Mustarós, S., & Bertran, X. (2017). A study of the strong Allee effect with fuzzy parameters for its application in economics. *Kybernetes*, 46(1), 191-206. <https://doi.org/10.1108/KC-06-2016-0154>
- De los Mozos, I. (2003). La gestión indirecta de los servicios públicos locales. *Revista de Estudios de la Administración Local*, 291, 751-768.
- Espino, T.F., & Padrón, V. (2004). ¿Qué actividades deberían externalizar las empresas? Una aproximación bajo la perspectiva de recursos y capacidades. *Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 10(1), 209-230.
- Ferrer-Comalat, J.C., Linares-Mustarós, S., & Corominas-Coll, D. (2016). A Model for optimal investment project choice using fuzzy probability. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 50, 187-203.
- Ferrer-Comalat, J.C., Linares-Mustarós, S., & Corominas-Coll, D. (2018). A Generalization of the Theory of Expertons. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 26(Suppl. 1), 121-139. <https://doi.org/10.1142/S021848851840007X>
- Gil-Aluja, J. (1996). *La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Gil-Aluja, J., & Kaufmann, A. (1986). *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de la empresa*. Santiago de Compostela, España: Editorial Milladoiro.
- Gil-Lafuente, J. (2001). El 'Índice del Máximo y Mínimo Nivel' en la Optimización del Fichaje de un Deportista. A: *X Congreso Internacional A.E.D.E.M. Reggio Calabria*, 439-443.
- Girth A.M. et al. (2012). Outsourcing public service delivery: Management responses in noncompetitive markets. *Public Administration Review*, 72, 887-900. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2012.02596.x>
- Johansson, T. (2008). Municipal contracting out: Governance choices, misalignment and performance in Swedish local government. *Financial Accountability & Management*, 24, 243-264. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0408.2008.00452.x>
- Johnston, J.M., & Girth, A.M. (2012). Government contracts and "managing the market" exploring the costs of strategic management responses to weak vendor competition. *Administration & Society*, 44, 3-29. <https://doi.org/10.1177/0095399711417396>

- Kaufmann, A., & Gupta, M.M. (1988). *Fuzzy Mathematical Models in Engineering and Management Science*. The Netherlands: Elsevier Science Publisher.
- Lazzari, L., Machado, E., & Pérez, R. (2012). Los conjuntos borrosos: Una introducción. *Cuadernos del CIMBAGE*, 1, 1-25.
- Linares-Mustarós, S., Ferrer-Comalat, J.C., & Cassú-Serra, E. (2013). The assessment of cash flow forecasting. *Kybernetes*, 5, 720-735. <https://doi.org/10.1108/K-03-2013-0060>
- Linares-Mustarós, S., Merigó, J.M., & Ferrer-Comalat, J.C. (2015). Processing extreme values in sales forecasting. *Cybernetics and Systems*, 46 (3-4), 207-222. <https://doi.org/10.1080/01969722.2015.1012891>
- Linares-Mustarós, S., Ferrer-Comalat, J.C., Corominas-Coll, D., & Merigó, J.M. (2019). The ordered weighted average in the theory of expertons. *International Journal of Intelligent Systems*, 34(3), 345-365. <https://doi.org/10.1002/int.22055>
- Lodge, M., & Hood, C. (2012). Into an age of multiple austerities? Public management and public service bargains across OECD countries. *Governance: An International Journal of Policy, Administration and Institutions*, 25(1), 79-101.
- Lukasiewicz, J. (1920). O logice trójwartościowej. *Ruch Filozoficzny*, 5, 170-171. (Trad. en Deaño, A. (1970). Estudios de lógica y Filosofía. Revista de Occidente, Madrid).
- Mas, D., & Vilalta, M. (2011). *El gasto no obligatorio de los municipios españoles (2004-2007)*. Institut d'Economia de Barcelona.
- Mas, J. (2000). Gestión privada de servicios públicos: La externalización (outsourcing) en la administración pública. *V Congreso Internacional del CLAD*.
- Mas, J. (2004) Un nuevo modelo de externalización (tercerización/outsourcing) en la administración pública. *IX Congreso Internacional del CLAD*.
- Montesinos, V., & Gimeno, A. (1998). Contabilidad y Control en el marco de La Nueva Gestión Pública. *IV Jornada de Trabajo sobre Contabilidad de Costes y Gestión, ASEPUC*, 145-172.
- Mouzelis, N.P. (1989). *Organización y burocracia*. Barcelona: Ed. Península.
- Russell, B. (1923). Vagueness. *The Australasian Journal of Psychology and Philosophy*, 1(2), 84-92. <https://doi.org/10.1080/00048402308540623>
- Santolaria, J. (2004) La externalización a través del sector privado: Evaluación y participación del ciudadano. *IX Congreso Internacional del CLAD*.
- Savas, E.S. (2000). *Privatization and Public-Private Partnerships*. New York: Seven Bridges Press.
- Sosa, F. (1992). *La gestión de los servicios públicos locales*. Madrid: Ed. Civitas.
- Trillas, E., Alsina, C., & Terricabras, J. (1995). *Introducción a la lógica borrosa*. Barcelona: Ariel.
- Van Slyke, D.M. (2003). The mythology of privatization in contracting for social services. *Public Administration Review*, 63(3), 277-296. <https://doi.org/10.1111/1540-6210.00291>
- Viñas, J. (2012) Causas para externalizar servicios en la Administración pública. *Revista Presupuesto y Gasto Público*, 66, 167-182.
- White, R., & James, B. (2000). *Manual del outsourcing*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, 338-353. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)



## 6. ARTICLE #3

**Autors:** Carles López Avellaneda  
Salvador Linares Mustarós  
Josep Viñas Xifra

**Títol:** The use of fuzzy mathematical tools for local public services outsourcing according to typology

**Revista:** *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*

**Estat:** Publicat.

**Any, volum, pàgines:** 2019, 38(5), 5379-5389

*Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* també forma part de la base de dades bibliogràfica Scopus amb qualificació (SCImago Journal Rank) al 2018 de 0.41, valor que pertany al primer quartil del grup de revistes de la base de dades. Les àrees de la revista són Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial.

*Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* també forma part de l'agència d'impacte *Web of Science*, amb qualificació (IF) al 2018 de 1.637 en el JCR, valor que pertany al tercer quartil del grup de revistes de la base de dades. La revista s'ocupa de l'estudi interdisciplinari de cibernètica i sistemes en el sentit més ampli. Les àrees llistades al JCR són Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial.

The final publication is available at IOS Press through <https://doi.org/10.3233/JIFS-179631>



Published version cannot be used

# The use of fuzzy mathematical tools for local public services outsourcing according to typology

Carles López<sup>a,\*</sup>, Salvador Linares-Mustarós<sup>a</sup>, Josep Viñas<sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Department of Business Administration, University of Girona, Campus Montilivi, Girona, Catalonia (Spain).*

**Abstract.** This paper addresses the need for a tool that makes use of expert opinion to determine whether individual public administration services should be outsourced. It begins by analyzing the specific characteristics of the public sector in relation to outsourcing and continues with a description of the main services, both mandatory and otherwise, provided by a local corporation, classifying them according to whether they are aimed at people, the territory or infrastructure. Fuzzy math tools are then used, by means of an endecadarian scale, to allow diverse experts to state the degree to which they agree on the possible outsourcing of a public service. In order to facilitate their decision-making, experts can offer a confidence interval of that degree. From the different intervals obtained through this process, a decision method is presented that uses the fuzzy logic tool "experton" as a basis. Several examples clarify and exemplify the method.

Keywords: Outsourcing, public sector, fuzzy logic, theory of expertons, experton's expectation, expected value of the experton's expectation

## . Introduction

In some cases, it has been found that public administrations are not able to manage or provide efficient and quality services. In recent crisis context, which seem to be beginning to emerge, and consequent budgetary constraint, this circumstance is even worse. For this reason, public managers have long looked at tools used by the private sector for solutions to help them introduce improvements in the efficiency and effectiveness of their organizations. New Public Management (NPM) seeks to improve efficiency, effectiveness and transparency as key elements for decision-making [4].

One response from the private sector to the needs of companies to deal with the current competitive environment and constant changes has been outsourcing [4]. This usually forces companies to generate more flexibility and adaptability to reduce fixed costs, as well as focus their efforts and resources on those processes in which they are specialists.

On the other hand, the adaptation of NPM implies a new structure in the size of the public sector (rightsizing), the adoption of some market-

based principles and the assumption of responsibilities by the private sector. Even so, it will still be necessary to value not only economic considerations but also political aspects that promote these new management tools, and this will depend on the ideas of different governments.

However, in order to decide which activities can be outsourced, an internal analysis of the organization must be carried out in order to establish clear strategic objectives and the capacities and resources it has available to achieve its objectives with maximum efficiency and effectiveness [7]. On the basis of this analysis, the company chooses which activities, processes or areas are not essential, which contribute little or no added value, and which it has no interest in specializing in.

The aim of this research was to create an assessment tool based on expert opinions that determines criteria for local public administrations to decide whether a service should be outsourced in a given period. To achieve this, experts were asked to provide a confidence interval in relation to how suitable a given service is for outsourcing. These opinions were then used to obtain a

---

\* Corresponding author. Department of Business Administration, University of Girona, Campus Montilivi, Girona, Catalonia (Spain) E-mail: clopez@dartem.cat

mathematical object known as an experton [13, 14, 16, 17, 18, 20], which provides an overall view of the opinions expressed by the group of experts. This object is often used in fuzzy sets and fuzzy logic [37] to add together different valuations of an affirmation. The expert object is the basis of a method that results in the decision of whether or not to outsource the service.

The work has been structured as follows. It begins by analyzing the specific characteristics of the public sector in relation to outsourcing and continues with the description of the main services, both mandatory and otherwise, provided by a local corporation, classifying them according to whether they are aimed at people, the territory or infrastructure. The next section presents the theory of fuzzy sets, the methodological basis for the mathematical tool used to decide whether a service should be outsourced, and then details of the tool itself. Applications of the possibilities afforded by the tool are shown, based on a classification of the services provided by city councils. The paper ends with the conclusions and bibliography sections.

## 2. Outsourced services: the main foundations

It should be noted that the outsourcing of public services consists, by signing a contract, in transferring the provision of a public service to an external organization but without this implying, in any case, the transfer of responsibility for the service [28]. Therefore, the service remains the responsibility of the public administration as well as its planning, control or evaluation.

The public administration therefore has the same reasons as the private sector to use the indirect management of public services as a tool that allows it to better achieve its objectives of efficiency and effectiveness. Even so, the fact of being public services requires their compliance with essential public values and not only the strictly economic ones on which the private model is based.

When deciding which services or activities can be outsourced, it is necessary to analyze the specific features of the public sector. From a general point of view, it would seem clear that outsourcing those services, processes or activities that are not basic competences of the organization should be selected in order to concentrate resources on matters in which it is expert and competitive [35]. Thus, outsourcing allows the organization to be more flexible and eliminate the unnecessary rigidity of fixed resources, enabling it to free up resources and concentrate on its own skill set to continue improving. However, as mentioned above, deciding which activity, process or service to outsource involves the process of identifying which characteristics of the public domain can be adapted. This implies that the functions that must

be managed, compulsorily, must be identified directly in relation to those that, either directly or by technical criteria, are candidates for being outsourced.

In some cases, we find those functions that depend on political decisions in areas that are sensitive to ideological criteria, such as some services that provide direct attention to people, as well as the strategic functions that entail the greatest capacities of the people organization, and functions that involve the discretionary exercise of authority, such as those carried out by the police [34]. In other cases, we find generically outsourced functions and those that require prior analysis to evaluate their suitability for outsourcing. This will allow us to establish the process for deciding how to outsource a function or service, which we will discuss in the following paragraphs.

First, in the initial analysis the public administration must assess the possibility and suitability of outsourcing. Clear strategic goals must be established that allow it to determine which functions, areas, activities or services best achieve its goals. Secondly, it must verify whether it has the necessary internal resources or the opportunity to work together with other administrations that also provide these services to outsource these. Finally, the public administration must determine whether there is a market of suppliers with the capacity to provide the desired services, as different mechanisms would otherwise be required.

Once it has been decided to outsource a service, the ideal type of supplier must be determined according to the type of service [12]. For example, if the service is in the social or health field, it may be more suitable to choose a non-profit entity over a commercial company.

Subsequently, several matters will be addressed in the design of the outsourcing method, among which we should highlight the preparation of a good contract or tender, with some instances of outsourcing aimed at resolving temporary resource shortages (competitive outsourcing) and others at taking advantage of a supplier's specialization (cooperative outsourcing) [10]. It is clear that in the former example, the contractual relationship will be more focused on the competitive aspects involved in the cost, while in the latter case, the contractual relationship will need to be more stable, long-lasting, cooperative and based on the trust, reputation and quality of the service.

Finally, because outsourcing involves the collaboration of two different sectors, with different cultures, work styles and objectives, makes it necessary to establish a good system of control and evaluation [11]. It must be well planned, help ensure transparent management, improve the quality of the public services provided and facilitate coordination between the supplier and the public administration. This control and

evaluation can be both internal and external, but must be supervised by the public administration itself.

### 3. Types of local public services

In the first place, within the scope of their competences, town councils may, to the management of their interests, promote public activities and services to meet the needs of citizens. In accordance with Spanish regulations, we can consider as a competences of the municipalities a series of topics that we will go to analyze.

Firstly, regulations related to urban planning matters, which recognize the capacity to process planning instruments, protection of historical heritage, promotion of public housing and conservation of buildings.

Likewise, protection of the urban environment includes public parks and gardens, the management of solid urban waste and protection against different types of pollution.

Regarding the water supply and sanitation of wastewater, the implementation of hydraulic infrastructures, water purification, and any service related to the evacuation and treatment of wastewater are included under this type of competence. The protection of public health, with oversight of minimum living conditions, is also incorporated.

Likewise, the competences of town councils include social services, the capacity to program and manage the areas of primary care and specialized services, and the adoption of provisional measures in the event of child neglect.

Furthermore, they have competence over the organization of traffic, including vehicles and people on urban roads, the capacity of the local police to regulate uses of urban roads, the adoption of precautionary measures, the prosecution of misdemeanors and the imposition of sanctions. In addition, there is civil protection, and fire prevention and extinction, including powers related to approving municipal actions for civil protection and taking preventive measures in areas at high risk of fire.

Competences also cover the public transport of passengers, the capacity of planning, ordering and managing the aforementioned urban transport, and the granting of authorizations for implementing these.

Also, competences related to leisure and tourism define limitations on facilities at establishments and show venues, as well as control over the licensing of recreational activities.

In trade fair tenders, they have the capacity of authorization and control over non-sedentary and domiciliary sales.

Cemeteries and funeral services also fall under the competence of town councils in Spain, as do

the adjudication of burial sites and declaration of the graves in ruins.

Competences in the field of cultural and sports activities include determining urban road names, organizing and managing municipal museums, and ensuring the full use of sports facilities.

In relation to education, town councils are in charge of the maintenance of public schools and obtaining the necessary plots for constructing new ones, as well as overseeing compulsory schooling.

Finally, Spanish town councils also have their own competences in other areas, such as road infrastructure or promoting citizens' efficient and sustainable use of information technologies.

It should also be noted that, due to the existence of different administrations, it is possible for town councils to share competences over certain services with the Autonomous Region or the State. If these administrations delegate the exercise of their powers in the municipalities, they will have to help to eliminate administrative duplicities and to respect the financial sustainability of the local administration.

Based on the aforementioned competences, and in accordance with the regulations in force, town councils must provide a series of services, depending on population size.

Thus, all town councils must provide services related to public lighting, cemeteries, waste collection, road cleaning, home drinking water supply, sewage, access to population centers, and the paving of public roads.

Those with a population of over 5,000 inhabitants are also in charge of services related to public parks, public libraries, markets, and waste treatment.

Equally, those with a population of over 20,000 inhabitants also have to provide services related to civil protection, the evaluation of and information on situations of social needs or risk of exclusion, the prevention and extinction of fires, and public sports facilities.

And finally, those with a population of over 50,000 inhabitants must also provide services related to collective urban transport and protection of the urban environment.

In municipalities with a population of under 20,000 inhabitants, supramunicipal administrations coordinate the provision of the following services: waste collection and treatment, supply of home drinking water and wastewater treatment, road cleaning, access to population centers, paving of urban roads and public lighting.

Therefore, taking into account the above characteristics, we can divide services that can be outsourced into four groups. In a first analysis, we will include a few examples for each type.

a) Compulsory services related to maintenance of the municipality and its infrastructures:

- a1. Waste collection
- a2. Road cleaning



- a3. Waste treatment
- a4. Paving of public roads
- a5. Water supply
- a6. Public lighting
- b) Compulsory services related to attention for citizens:
  - b1. Social services
  - b2. Public library
  - b3. Public transport
  - b4. Sports facilities
  - b5. Markets
  - b6. Civil Protection services
- c) Non-compulsory services related to maintenance of the municipality and its infrastructures
  - c1. Promoting the rebuilding of housing
  - c2. Healthy public spaces
  - c3. Tourism
  - c4. Archives
  - c5. Protection of heritage
  - c6. Energy and industry
- d) Non-compulsory services related to attention for citizens:
  - d1. Nursery schools
  - d2. Museums
  - d3. Theaters
  - d4. Children's entertainment
  - d5. Health centers
  - d6. Musical education facilities

#### 4. Fuzzy tools

The fact of whether one element of a set fulfills a property or not is the basis of the logic inherited from Greek culture that has guided technological development until practically the present day. However, there are many phenomena in nature that man evaluates through subjective opinion and can hardly be classified according to whether they fulfill a property or not.

In 1965, Professor Lotfi Zadeh published the article entitled "Fuzzy Sets". In it, with a new nomenclature for the concepts of "vagueness" [32] that allow the indicator functions to take values in the interval [0,1], he initiated a new and fruitful theoretical field in mathematics known as Fuzzy Set Theory. The first applications of this theory to operative management techniques led to classical approaches opening up to new methods to address the uncertainty inherent in economic models [24, 25, 19, 5]. This same line of research helped popularize the concept of the experton, an object built from the aggregation of opinions expressed by various experts on a specific issue and defined as a certain type of probabilistic fuzzy set [8, 9]. Its practical applications have been numerous, especially in the social sciences and the field of economics [6, 27, 29, 33, 23, 3, 36, 1, 2, 31, 26].

The starting point for constructing an experton consists in providing a semantic eleven-point scale of the kind shown in Figure 1 to evaluate a

statement or assertion. Observe that the scale uses the idea of associating a linguistic value linked to the statement to one of the 11 possible values between 0 (the minimum value) and 1 (the maximum value). This type of scale was first used by Kaufmann and Gil [15], and since then it has appeared in hundreds of conferences, books and scientific articles.

In everyday practice, the difficulty experienced by experts in determining a precise numerical valuation has led to them being asked for a closed interval rather than a single value. For example, if an expert is doubting between a valuation of 0.5 and 0.6, they will give the interval [0.5,0.6]. Although it increases uncertainty, this alternative allows for a higher degree of confidence regarding the data provided by experts. The regular use of maximum confidence closed intervals as a valuation has led to the concept of an experton being historically associated to the fact of asking each expert for a maximum confidence closed interval as a valuation.

Although there are several different ways of creating an experton, taking into account the alternative options for assigning a valuation to a statement [13, 30], the experton that has ended up being established as a mathematical entity in collective scientific thought is that object resulting from the merging of confidence intervals with the extremes of the eleven-term scale. This is precisely the point we wish to highlight here. The fact of using confidence intervals is due to the difficulty for vague reasons of proposing an exact value for the degree of confidence. In this way, giving an interval in which it is believed that the degree of confidence is certain is much more accurate than offering a single numerical value that identifies the degree. It may lose in precision but it gains in accuracy.

Degree of Truth	Linguistic association
0	The assertion is completely false
0.1	The assertion is mostly false
0.2	The assertion is almost false
0.3	The assertion is fairly false
0.4	The assertion is more false than true
0.5	The assertion is neither false nor true
0.6	The assertion is more true than false
0.7	The assertion is more true than false
0.8	The assertion is more true than false
0.9	The assertion is mostly true
1	The assertion is completely true

Fig.1. Typical Kaufmann and Gil Aluja eleven-point scale

**Example 1:** To help understand the concept of an experton, we will illustrate the construction of an experton from the ten confidence intervals shown in Table 1.

The process of constructing an experton is as follows:

- Step 1: We first build a table with the absolute frequencies or number of times that the same valuation has been issued by the lower and upper ends, as shown in the table 2.
- Step 2: Normalization of the data in the table of absolute frequencies to obtain the table of relative frequencies.
- Step 3: The relative frequencies obtained are interpreted as values of a probability density function, from which we obtain the functions of strict distribution.
- Step 4: From the functions of strict distribution we obtain the experton.

Tables 2, 3, 4 and 5 show each step of the experton creation process in Table 1.

Table 1

Confidence intervals of 10 experts

E1 : [0.2,0.2]	E6 : [0.6,0.6]
E2 : [0.5,0.7]	E7 : [0.7,0.9]
E3 : [0.2,0.7]	E8 : [0.4,0.6]
E4 : [0.3,0.5]	E9 : [0.2,0.8]
E5 : [0.4,0.5]	E10 : [0.7,1]

Table 2

Absolute frequency table

$\alpha$	$n(\alpha)$	$n^*(\alpha)$
0	0	0
0.1	0	0
0.2	3	1
0.3	1	0
0.4	2	0
0.5	1	2
0.6	1	2
0.7	2	2
0.8	0	1
0.9	0	1
1	0	1

Table 3

Table of relative frequencies

$\alpha$	$f(\alpha) = \frac{n(\alpha)}{NE}$	$f^*(\alpha) = \frac{n^*(\alpha)}{NE}$
	where $NE =$ number of experts	
0	0	0
0.1	0	0

0.2	0.3	0.1
0.3	0.1	0
0.4	0.2	0
0.5	0.1	0.2
0.6	0.1	0.2
0.7	0.2	0.2
0.8	0	0.1
0.9	0	0.1
1	0	0.1

Table 4

Strict distribution function table

$\alpha$	$C(\alpha) = 0 + \sum_{\alpha' < \alpha} f(\alpha')$	$C^*(\alpha) = 0 + \sum_{\alpha' < \alpha} f^*(\alpha')$
0	0	0
0.1	0	0
0.2	0	0
0.3	0.3	0.1
0.4	0.4	0.1
0.5	0.6	0.1
0.6	0.7	0.3
0.7	0.8	0.5
0.8	1	0.7
0.9	1	0.8
1	1	0.9

Table 5

Experton  $\tilde{A}_1$

$\alpha$	$a(\alpha) = 1 - C(\alpha)$	$b(\alpha) = 1 - C^*(\alpha)$
0	1	1
0.1	1	1
0.2	1	1
0.3	0.7	0.9
0.4	0.6	0.9
0.5	0.4	0.9
0.6	0.3	0.7
0.7	0.2	0.5
0.8	0	0.3
0.9	0	0.2
1	0	0.1

Based on this construction, and taking into account that  $C(\alpha)$  and  $C^*(\alpha)$  are strict probability distribution functions (therefore growing functions where  $C(0)=0$  and  $C^*(0)=0$ ), it is clear that an experton satisfies the following known properties:

$$\forall \alpha \in I \Rightarrow a(\alpha) \leq b(\alpha) \tag{1}$$

$$\forall \alpha, \alpha' \in I, \alpha < \alpha' \Rightarrow a(\alpha) \geq a(\alpha') \text{ and } b(\alpha) \geq b(\alpha') \tag{2}$$

$$a(0) = b(0) = 1 \tag{3}$$

where  $I$  is the set of values in the unit interval that comprise the scale of eleven terms,  $I = \{ 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1 \} \subset [0, 1]$ .

With the construction we obtain a mathematical object, the experton, capable of offering level to

level, from 0 to 1 of the scale, the percentage interval of experts who agree at least pessimistically and optimistically that the degree of truth of the affirmation is at least that determined value. So, for example, if we look at the results for the experton in Table 5, it informs us that the percentage of experts who are in favor of the claim being true at least to the degree of 0.4 is between 60% and 90%. A second example is that the percentage of experts who are in favor of the claim being true at least to the degree of 0.7 is between 20% and 50%.

Since it is possible that some of the members of the municipal corporation have more weight than others, it is possible to use a variant of the classic experton idea also offered by Kaufmann and Gil Aluja. Kaufmann and Gil Aluja [17] pointed out that one of the most interesting problems in the field of expertization with several experts arises when considering the allocation of a different weight to each of the experts, assuming that some of them are better than others.

The result of this research was the following procedure, which created the experton-type object.

- Step 1: Obtain a new interval series that fulfills the condition of the relative frequencies being the weights given by the decision-maker.
- Step 2: Given the new interval series, construct the experton associated with said series.

Let us now look at a second practical example that meets the requirements for using the above procedure.

**Example 2:** Let us consider a local corporation comprising 4 people and representing parties whose table of intervals is given in Table 6, with the following vector of weights given by  $W = (0.4, 0.3, 0.2, 0.1)$ .

Table 6  
Intervals of the 4 members

[0,0.1]	[0.1,0.7]	[0.2,0.3]	[0.2,0.4]
---------	-----------	-----------	-----------

The construction of the corresponding experton would be determined following the idea expressed in this section. First, we must obtain a new interval series that fulfils the condition that the relative frequencies are the weights given by the decision-maker. Then we can obtain the experton associated with this new series. The process is shown in Tables 7, 8, 9, 10 and 11.

Table 7  
New interval table

[0,0.1],[0,0.1]	[0.1,0.7],[0.1,0.7]	[0.2,0.3]	[0.2,0.4]
1]	7]	3]	4]
	[0.1,0.7]		

[0,0.1],[0,0.1]		[0.2,0.3]	
1]		3]	

Table 8  
Absolute frequency table

$\alpha$	$n(\alpha)$	$n^*(\alpha)$
0	4	0
0,1	3	4
0,2	3	0
0,3	0	2
0,4	0	1
0,5	0	0
0,6	0	0
0,7	0	3
0,8	0	0
0,9	0	0
1	0	0

Table 9  
Table of relative frequencies

$\alpha$	$f(\alpha) = \frac{n(\alpha)}{NE}$	$f^*(\alpha) = \frac{n^*(\alpha)}{NE}$
	where $NE =$ number of experts	
0	0.4	0
0,1	0.3	0.4
0,2	0.3	0
0,3	0	0.2
0,4	0	0.1
0,5	0	0
0,6	0	0
0,7	0	0.3
0,8	0	0
0,9	0	0
1	0	0

Table 10  
Strict distribution function table

$\alpha$	$C(\alpha) = 0 + \sum_{\alpha' < \alpha} f(\alpha')$	$C^*(\alpha) = 0 + \sum_{\alpha' < \alpha} f^*(\alpha')$
0	0	0
0.1	0.4	0
0.2	0.7	0.4
0.3	1	0.4
0.4	1	0.6
0.5	1	0.7
0.6	1	0.7
0.7	1	0.7
0.8	1	1
0.9	1	1
1	1	1

Table 11  
Experton  $\tilde{A}_2$

$\alpha$	$a(\alpha) = 1 - C(\alpha)$	$b(\alpha) = 1 - C^*(\alpha)$
0	1	1
0.1	0.6	1
0.2	0.3	0.6
0.3	0	0.6
0.4	0	0.4
0.5	0	0.3
0.6	0	0.3
0.7	0	0.3

0.8	0	0
0.9	0	0
1	0	0

One final concept widely used when evaluating the information contained in an experton is that of the experton's mathematical expectation. This concept is crucial, as it allows information to be collected from the experton in a single interval and then with a single value by calculating the expected value of an interval.

Let us consider an experton. We will call the mathematical expectation of the experton at the following interval of confidence in [0,1]:

$$E[\tilde{A}] = [\tilde{a}(\alpha), \tilde{b}(\alpha)] \\ = \left[ \frac{1}{10} \sum_{\alpha \in I - \{0\}} a(\alpha), \frac{1}{10} \sum_{\alpha \in I - \{0\}} b(\alpha) \right]$$

Where  $I = \{0,0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9, 1\} \subset [0, 1]$ .

Through the mathematical expectation we can establish a relationship of total order between the expertons, based on comparing the expected value of their mathematical expectation. Remember that the expected value of a confidence interval [a, b] is  $E = \lambda \cdot a + (1-\lambda) \cdot b$ , with  $\lambda \in [0,1]$  being a value for the decision maker to choose according to their degree of risk aversion [21, 22]. This is why this concept is so commonly used in applications.

At <http://web2.udg.edu/grmfcee/experton.exe> a calculation program can be executed that offers the final value and mathematical expectation of the experton. Its operation is described in [18].

### 5. Proposed model for deciding whether a service should be outsourced

In this section, we present a mathematical model designed to help a local municipal corporation decide whether a service should be outsourced or not. The first step is based on the intervals offered by experts belonging to the local corporation regarding the degree of truth they associate with the sentence "This service should be externalized".

Let us suppose, then, that we have a group of n people in the local corporation and that each one proposes a numerical interval in which a service should be outsourced. These intervals will be contained within the interval [0,1]. Let [a1, b1], ..., [an, bn] be the numerical ranges provided by the n members of the local corporation helped by the semantic eleven-point scale of the type shown in Figure 2.

The expert answers with a valuation, awarding a value to as many variables as we need to analyse. The valuation could be made considering several values within a given range (e.g. [0.4-0.6]). In this

case, the expert considers that the degree of truth really does fall between these two points, giving us a confidence interval. However, if the expert only answers with a single value, we will have a confidence interval for this case where the top and bottom values coincide (e.g. [0.4-0.4]).

True Level	Linguistic association
	Regarding outsourcing the service...
0	I completely disagree
0.1	I almost completely disagree
0.2	I strongly disagree
0.3	I am moderately in disagreement
0.4	I disagree a little
0.5	I neither agree nor disagree
0.6	I agree a little
0.7	I am moderately in agreement
0.8	I agree to a good extent
0.9	I'm almost completely in agreement
1	I completely agree

Fig. 2. Eleven-point scale for the sentence "The service should be outsourced"

The mathematical model for deciding whether a service should be outsourced uses the experton and the expected value of the confidence interval "mathematical expectation of the experton" with  $\lambda=0.5$ . Specifically, the algorithm model is as follows:

```

If a(α) > 0.5 for some α > 0.5
{ then the service should be outsourced }
Else
{ If b(α) < 0.5 for some α ≤ 0.5
{ then the service shouldn't be outsourced }
Else
{ If (a(α)+b(α))/2 > 0.5
{ then the service should be outsourced }
If (a(α)+b(α))/2 < 0.5
{ then the service shouldn't be outsourced }
}
If (a(α)+b(α))/2 = 0.5
{ then by agreement the service should
be outsourced or shouldn't be outsourced
according to the deciding vote }
}
    
```

Let us look at some further practical examples to understand the proposed mathematical modeling idea.

**Example 1.** In the first example, there are some intervals which, at a glance, reveal that more than 50% of the experts in the group are in favor of outsourcing the service.

Imagine 10 members of a local corporation that present the outsourcing intervals agree in table 12.

Table 12  
Confidence intervals

E1 : [0.4,0.6]	E6 : [0.6,0.8]
E2 : [0.3,0.6]	E7 : [0.8,0.9]
E3 : [0.5,0.8]	E8 : [0.8,1]
E4 : [0.6,0.7]	E9 : [0.7,0.7]
E5 : [0.2,0.3]	E10 : [0.9,1]

Using Table 12, we can find the experton associated with said intervals, as shown in Table 13. Since there exists an  $a(\alpha) > 0.5$  for some  $\alpha > 0.5$  (specifically for the value  $\alpha = 0.6$ ,  $a(\alpha) = 0.6$ ), then the method suggests that the service should be outsourced. Observe that this decision is perfectly explained given that according to the experton at least 60% of the experts agree with the decision to outsource to a degree equal to or greater than 0.6. Since such a value is associated with being more in agreement with outsourcing the service than disagreement, there is no doubt over the outcome.

Table 13  
Experton  $\tilde{A}_{example1}$

$\alpha$	$a(\alpha)$	$b(\alpha)$
0	1	1
0.1	1	1
0.2	1	1
0.3	0.9	1
0.4	0.8	0.9
0.5	0.7	0.9
0.6	0.6	0.9
0.7	0.4	0.7
0.8	0.3	0.5
0.9	0.1	0.3
1	0	0.2

**Example 2.** In this second example, we present some intervals which, at a glance, reveal that more than 50% of the experts in the group are in favor of not outsourcing the service. Imagine 8 members of a local corporation that present the outsourcing intervals agree in table 14.

Table 14  
Confidence intervals

E1 : [0.1,0.3]	E5 : [0.4,0.8]
E2 : [0.4,0.7]	E6 : [0.2,0.3]
E3 : [0.1,0.2]	E7 : [0.8,0.8]
E4 : [0.3,0.3]	E8 : [0.2,0.3]

Using Table 14, we can find the experton associated with these intervals, as shown in Table 15.

Table 15

Experton  $\tilde{A}_{example2}$

$\alpha$	$a(\alpha)$	$b(\alpha)$
0	1	1
0.1	1	1
0.2	0.750	1
0.3	0.500	0.875
0.4	0.375	0.375
0.5	0.125	0.375
0.6	0.125	0.375
0.7	0.125	0.375
0.8	0.125	0.250
0.9	0	0
1	0	0

Since there exists a  $b(\alpha) < 0.5$  for some  $\alpha \leq 0.5$  (specifically for the value  $\alpha = 0.4$ ,  $b(\alpha) = 0.375$ ), then the method suggests that the service should not be outsourced. Observe that this decision is perfectly explained given that, according to the experton, at most 37.5% of the experts agree with the decision to outsource to a degree equal to or greater than 0.4. Since such a value is associated with being more in agreement with not outsourcing the service than disagreement, there is also no possible doubt.

**Example 3.** This example presents a case in which the majority is neither in favor nor against outsourcing, unlike the two previous examples. In this case, the experton's expectation decides whether to outsource the service or not.

Imagine 6 experts with the confidence intervals presented in Table 16.

Table 16  
Confidence intervals

E1 : [0.2,0.6]	E4 : [0.2,0.2]
E2 : [0.3,0.5]	E5 : [0.5,0.6]
E3 : [0.3,0.7]	E6 : [0.4,0.8]

Table 17  
Experton  $\tilde{A}_{example3}$

$\alpha$	$a(\alpha)$	$b(\alpha)$
0	1	1
0.1	1	1
0.2	1	1
0.3	0.6666...	0.8333...
0.4	0.3333...	0.8333...
0.5	0.1666...	0.8333...
0.6	0	0.6666...
0.7	0	0.3333...
0.8	0	0.1666...
0.9	0	0
1	0	0

In this case, the decision is not as clearcut as the decisions in the two previous examples. Table 17 shows the experton associated with the intervals in Table 16, and we can see that in this case a  $(\alpha)$  is

less than 0.5 in all  $\alpha$  over 0.5 and  $b(\alpha)$  exceeds 0.5 in all  $\alpha$  less than 0.5. We should therefore use the mathematical expectation of an experton. In this case:

$$E[\tilde{A}_{example3}] = [\tilde{a}(\alpha), \tilde{b}(\alpha)] = 0.316\dots, 0.566\dots]$$

If we calculate the expected value of this interval with  $\lambda=0.5$ , we obtain  $0,441666\dots < 0.5$ , so the service should not be outsourced.

**Example 4.** The last example shows an extreme case consisting of the fact that the expected value of the experton's expectation interval is exactly 0.5. The agreed prior agreement should be used in such cases.

Imagine that we have 8 experts who offer their confidence intervals regarding the outsourcing of the service according to Table 18.

Table 18  
Confidence intervals

E1 : [0.4,0.6]	E5 : [0.5,0.6]
E2 : [0.3,0.5]	E6 : [0.2,0.4]
E3 : [0.4,0.6]	E7 : [0.6,0.8]
E4 : [0.4,0.5]	E8 : [0.4,0.8]

Table 19  
Experton  $\tilde{A}_{example4}$

$\alpha$	$a(\alpha)$	$b(\alpha)$
0	1	1
0.1	1	1
0.2	0.875	1
0.3	0.625	1
0.4	0.500	0.750
0.5	0.125	0.625
0.6	0.125	0.375
0.7	0.125	0.375
0.8	0.125	0.250
0.9	0	0
1	0	0

In this case, the decision is not as clearcut as the decisions in the two previous examples. Table 19 shows the experton associated with the intervals in Table 18, and we can see that in this case  $a(\alpha)$  is less than 0.5 in all  $\alpha$  over 0.5 and  $b(\alpha)$  exceeds 0.5 in all  $\alpha$  less than 0.5. Therefore, we must re-use the expected value of the experton's expectation. In this particular case, the mathematical expectation of the experton is the interval [0.4,0.6]. If we calculate the expected value of this interval with  $\lambda=0.5$ , we obtain 0.5, so we must resort to the deciding vote. The procedure for obtaining said vote must be decided before the initial collection of the experts' opinions. For example, the convention may be to award the deciding vote to the expert with most experience in the subject, in the case of technical experts, or with the position of most responsibility in the case of political

experts, or to a combination of the two if it is a mixed group of experts. Alternatively, if the data are available, the decision most used in similar situations by other municipalities may be used.

**Conclusions**

The present work presents a method based on fuzzy tools that aims to offer public administration a clear criterion when deciding whether or not to outsource a public service according to expert opinion.

In this sense, the concept of expert used by the method allows the use of different types of individuals when creating the experton table (managers, politicians, citizens, a mixture of several of these).

The possibility of combining different types of experts allows for the different visions affected by an outsourcing decision to be taken into account (policy, technical, and the decision by the end user of the service), thereby improving the level of objectivity in the decision making process.

The method provides a view of the "experts" opinion which is broader and more adapted to reality, incorporating nuances that a binary decision method (yes/no; 0/1) cannot incorporate. For example, it allows for the introduction of non-binary responses when gathering the experts' opinions on decision-making (totally agree, agree enough, indifferent, somewhat disagree, totally disagree).

This method is recommended when a large number of individuals ("experts") are used for decision making, since it allows patterns of behavior among the group of experts to be easily identified.

It is important to note that when the expected value of the experton's expectation is 0.5, the final decision of whether to outsource the service must be taken according to a deciding vote. To this end, it must be agreed in advance that either one individual's opinion is decisive, or that the majority decision taken by other municipalities in a similar situation will be adopted.

Although the method forms part of the experton as a base tool, there are other alternatives for interval aggregation tools. In this sense, it is interesting to note that if the subjective opinions of pessimism and optimism are to be included, the owa-experton presents itself as a clear candidate. In future research, we expect to develop further extensions to this approach.

On the other hand, given that the methodology can equally be used based on the opinions of technical managers, politicians or simply voters, this work shows the possibility of combining the political and management visions, allowing public administration to be provided with new practical management tools.

**References**

[1] V. G. Alfaro-Garcia, A. M. Gil-Lafuente and G.G. Alfaro Calderon, A fuzzy methodology for innovation

- management measurement, *Kybernetes* 46(1) (2017), 50-66.
- [2] L. Barcellos de Paula and A.M. Gil-Lafuente, Algorithm applied in corporate sustainability, *Kybernetes* (2018), DOI: 10.1108/K-02-2018-0077
- [3] R. Chavez, F. González-Santoyo, B. Flores and J.J. Flores, Second-order changes on personal assignment under uncertainty. *Scientific Methods for the Treatment of Uncertainty in Social Sciences. Advances in Intelligent Systems and Computing* 377, 2015, 115-128.
- [4] T. Christensen, *Smart Policy?*, The Oxford handbook of public policy. Oxford University Press, 2006, 77-102.
- [5] D. Corominas-Coll, J.C. Ferrer-Comalat, S. Linares-Mustarós, and X. Bertran, A study of the strong Allee effect with fuzzy parameters for its application in economics, *Kybernetes* 46(1) (2017), 191-206.
- [6] A. Couturier and B. Fioleau, Expertons and management decision-making criteria interdependence and implications valuation, *Fuzzy Economic Review* 1(1) (1996), 31-46.
- [7] T.F. Espino and V. Padrón, ¿Qué actividades deberían externalizar las empresas? Una aproximación bajo la perspectiva de recursos y capacidades, *Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* 10(1) (2004), 209-230.
- [8] K. Hirota, Concepts of probabilistic sets, *Fuzzy Sets and Systems* 5 (1981), 31-46.
- [9] K. Hirota and W. Pedrycz, Analysis and synthesis of fuzzy systems by the use of probabilistic sets, *Fuzzy Sets and Systems* 10 (1983), 1-13.
- [10] C. Hofer and D. Schendel, *Strategy Formulation: Analytical Concepts*, Ed. West Group, 2005.
- [11] T. Johansson and S. Siverbo, *Supplier Competition and Supplier Control In Public Sector Outsourcing: Complements, Substitutes or Neither?* 9th International Conference on Accounting, Auditing and Management in Public Sector Reforms, 2016.
- [12] J.M. Johnston and A.M. Girth, Government contracts and "managing the market" exploring the costs of strategic management responses to weak vendor competition, *Administration & Society* 44 (2012), 3-29.
- [13] A. Kaufmann, *Les expertons*, Ed. Hermes, 1987.
- [14] A. Kaufmann, Theory of expertons and fuzzy-logic, *Fuzzy Sets and Systems* 28(3) (1988), 295-304.
- [15] A. Kaufmann and J. Gil-Aluja, *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*, Milladoiro, 1986.
- [16] A. Kaufmann and J. Gil-Aluja, *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Hispano Europea, 1987.
- [17] A. Kaufmann and J. Gil-Aluja, *Técnicas especiales para la gestión de expertons*, Milladoiro, 1993.
- [18] J.C. Ferrer-Comalat, S. Linares-Mustarós and D. Corominas-Coll, A formalization of the theory of expertons. Theoretical foundations, properties and development of software for its calculation, *Fuzzy Economic Review* 21(1) (2016), 23-39.
- [19] J.C. Ferrer-Comalat, S. Linares-Mustarós and D. Corominas-Coll, A model for optimal investment project using fuzzy probability, *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research* 50(4) (2016), 187-203.
- [20] J.C. Ferrer-Comalat, S. Linares-Mustarós and D. Corominas-Coll, A generalization of the theory of expertons, *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* 26(Supplement 1) (2018), 121-13.
- [21] S. Heilpern, The expected value of a fuzzy number, *Fuzzy Sets and Systems* 47 (1992), 81-86.
- [22] S. Heilpern, Using fuzzy data analysis in economy, *Proceedings II Meeting SIGEF vol I* 315-326, 1995.
- [23] J.M. Jaile, J.C Ferrer-Comalat and S. Linares-Mustarós, Determining the influence variables in the pork price, based on expert systems, *Scientific Methods for the Treatment of Uncertainty in Social Sciences, Advances in Intelligent Systems and Computing* 377, 2015, 81-92.
- [24] S. Linares-Mustarós, J.C. Ferrer-Comalat and E. Cassú, The assessment of cash flow forecasting, *Kybernetes* 42(5) (2013), 720-735.
- [25] S. Linares-Mustarós, J.M. Merigó and J.C. Ferrer-Comalat, Processing extreme values in sales forecasting, *Cybernetics and Systems* 46(3-4) (2015), 207-229.
- [26] S. Linares-Mustarós, J.C. Ferrer-Comalat, D. Corominas-Coll and J.M. Merigó, The ordered weighted average in the theory of expertons, *International Journal of Intelligent Systems* 34(3) (2019), 345-365.
- [27] E. Lopez and C. Mendaña, The aggregation linguistic information for decision making based on expertons and 2-tuples, *Fuzzy Economic Review* 8(2) (2003), 39-53.
- [28] J. Mas, *Gestión privada de servicios públicos: la externalización (outsourcing) en la administración pública*. V Congreso Internacional del CLAD, 2000.
- [29] J.M. Merigó, A.M. Gil-Lafuente and L. Barcellos, Uncertain induced generalized aggregation operators and its application in the theory of expertons, *Fuzzy Economic Review* 15(2) (2010), 25-42.
- [30] J.M. Merigó, M. Casanovas and J.B. Yang, Group decision making with expertons and uncertain generalized probabilistic weighted aggregation operators, *European Journal of Operational Research* 235(1) (2014), 215-224.
- [31] C. Mulet-Forteza, P. Horrach, A. Socias, and J.M. Merigo, The forgotten effects: An application in the social economy of companies of the Balearic Islands, *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies and Research* 52(3) 2018, 147-160.

- [32]B. Russell, Vagueness, *The Australasian Journal of Psychology and Philosophy* 1(2) (1923), 84-92.
- [33]G. Sirbiladze, I. Khutsishvili, and B. Ghvaberidze, Multistage decision-making fuzzy methodology for optimal investments based on experts' evaluations, *European Journal of Operational Research* 232(1) (2014), 169-177.
- [34]J. Viñas, Causas para externalizar servicios en la Administración pública, *Revista Presupuesto y Gasto Público* 66 (2012), 167-182.
- [35]R. White and B. James, *Manual del outsourcing*. Ediciones Gestión 2000, 2000.
- [36]M. Yepes-Baldo, S. Boria-Reverter, M. Romeo and A. Torres, Expertons and uncertain averaging operators versus correlational approaches: A case study on corporate social responsibility and effectiveness, *Kybernetes* 46(1) (2017), 38-49.
- [37]L.A. Zadeh, Fuzzy sets, *Information and Control*, 8(3) (1965), 338-35.



## 7. CONCLUSIONS GENERALS

Tot seguit s'enumeren les principals aportacions de cadascun dels articles de la investigació i de les seves aplicacions empíriques que poden ajudar a les corporacions locals a l'hora de prendre les seves decisions sobre externalització de serveis. Les aportacions tenen relació amb els objectius conjunts i individuals enumerats a l'apartat 3 anterior.

En l'article 1, *Analysis of the consequences of outsourcing in the local administration: what activities and with which control?*, de l'anàlisi de la literatura es conclou que a l'hora d'aconseguir els seus objectius efectivament i eficientment, les organitzacions públiques i privades tenen necessitats semblants. No obstant això, l'administració pública té alguns elements diferenciadors, com l'abast de la seva acció, la gestió dels recursos humans o l'avaluació de riscos.

De la mateixa manera, a l'hora d'externalitzar un servei, l'administració pública ha de realitzar prèviament una anàlisi estratègica per determinar quins no aporten valor afegit i per tant ser els candidats a ser externalitzables. Cal tenir en compte però que a les administracions públiques hi ha una sèrie de funcions que per raons legals estan excloses de la subcontractació (bàsicament les que impliquen exercici de l'autoritat)

Una vegada escollit un servei a externalitzar, l'administració es veu obligada a dur a terme una anàlisi prèvia molt acurada dels recursos que està utilitzant que, com a resultat, implica una millora en el coneixement de l'eficiència i el control dels costos.

En el procés d'externalització d'un servei l'administració també ha de verificar si existeix un mercat de proveïdors que tingui la capacitat de proporcionar-lo, ja que en cas contrari, caldria estudiar diferents mecanismes per promoure la seva existència.

Tant en el cas en el que l'administració tingui la necessitat de promoure l'existència o millorar la competència d'un mercat de proveïdors necessari per a l'externalització d'un servei com, en el cas que hagi de realitzar un control més enllà de l'òptim de l'activitat externalitzada, els costos de transacció seran la majoria de vegades superiors als beneficis o estalvis aportats per l'externalització.

La literatura internacional coincideix que les principals raons per a l'externalització de serveis públics locals són la reducció de costos i la millora de l'eficiència, a les que també s'afegirien la flexibilitat de gestió i la millora tecnològica. En canvi, mentre que per alguns autors poden existir motivacions polítiques a l'hora de prendre decisions d'externalització, altres autors discrepen i no consideren la ideologia una motivació significativa a l'hora de prendre decisions d'externalització de serveis.

La literatura internacional també coincideix amb el procés, plantejat a l'article, per portar a terme l'externalització de serveis.

Finalment, també es conclou que el control i la monitorització del servei externalitzat són eines clau perquè la subcontractació sigui exitosa i perquè ningú pugui considerar que estem davant d'una privatització d'un servei públic. No obstant això, l'administració pública ha d'establir límits per intentar obtenir el màxim control possible amb el mínim cost (punt òptim de control). Per fer-ho, cal utilitzar nous indicadors de gestió, diferents dels utilitzats per l'empresa privada, per avaluar l'assoliment dels objectius acordats (economia, eficiència, eficàcia, qualitat del servei o el seu impacte social) amb els proveïdors de serveis

En l'article 2, *Evolutionary positioning of outsourcing in the local public administration*, a partir de la generalització d'una eina metodològica de la teoria dels conjunts borrosos, *l'índex del màxim i mínim nivell*, es proposa una eina de control per establir una mesura que permeti identificar si un equip de gestors ha millorat o empitjorat la posició en una estratègia d'externalització respecte a uns ideals establerts.

Així doncs, aquesta eina ajudarà a determinar el grau d'assoliment dels objectius marcats per una administració en la seva estratègia d'externalització, permetent als gestors crear punts de control en diverses etapes per tal d'assegurar l'èxit de les accions realitzades. Tanmateix, l'eina també ajudarà a la ciutadania a analitzar d'una manera objectiva si les accions efectuades per l'equip de gestors públics han millorat o empitjorat la posició de l'administració pública en les seves accions d'externalització.

D'altra banda, l'article 2 també ha aportat una primera anàlisi de classificació dels diferents serveis que ha de prestar una administració pública local, i que ens ha de permetre percebre, mitjançant l'anàlisi matemàtica definida, quins serveis o grup de serveis, a partir

de l'estratègia definida pels gestors, aconsegueixen uns nivells d'externalització adequats respecte a les previsions inicials.

Finalment, en l'article 3, *The use of fuzzy mathematical tools for local public services outsourcing according to typology*, presenta un mètode basat en eines de la lògica difusa que té com objectiu oferir a l'administració pública un criteri clar per decidir si externalitzar o no un servei públic d'acord amb l'opinió d'experts. Aquest mètode es recomana quan s'utilitza una gran quantitat d'individus (experts) per a la presa de decisions, ja que permet identificar fàcilment els patrons de comportament entre el grup d'experts.

El concepte d'expert utilitzat pel mètode permet l'ús de diferents tipus d'individus en crear la taula d'experts (tècnics directius, polítics, ciutadans, o una barreja de diversos d'aquests). Aquest fet permet tenir en compte les diferents visions afectades per una decisió de subcontractació (política, tècnica i la decisió de l'usuari final del servei), millorant així el nivell d'objectivitat en el procés de presa de decisions. El mètode proposat també proporciona una visió de l'opinió dels experts que és més àmplia i més adaptada a la realitat perquè permet la introducció de respostes no binàries en recopilar les opinions dels experts sobre la presa de decisions (totalment d'acord, bastant d'acord, indiferent, alguna cosa en desacord, totalment en desacord). Així doncs, aquest treball mostra la possibilitat de combinar de manera general les visions polítiques i de gestió, permetent que l'administració pública local compti amb noves eines pràctiques de gestió.

A partir de l'obtenció dels diferents objectius específics dels tres articles podem concloure que s'han assolit els objectius generals de la investigació que enumerem a continuació:

1. Proposar un model d'externalització adaptat a l'administració local en els seus serveis principals.
2. Utilitzar eines matemàtiques que permetin millorar la presa de decisions enfront a la utilització de l'externalització d'activitats i/o serveis d'una administració local.

En aquest sentit volem destacar que s'ha presentat una proposta de procediment per ajudar a una administració local en la presa de decisions sobre externalització de serveis, juntament amb una proposta de classificació dels diferents serveis prestats per una corporació local. També s'ha incorporat la lògica borrosa mitjançant la proposta de dues

eines matemàtiques que ajudin a l'administració pública local a prendre decisions sobre externalització de serveis i a avaluar el grau d'assoliment dels objectius d'externalització marcats.

## 8. DISCUSIÓ DELS PRINCIPALS RESULTATS

L'externalització de serveis és una eina àmpliament utilitzada en el sector privat des de fa moltes dècades que l'administració pública també ha incorporat per tal de fer front a la gestió dels serveis públics en uns escenaris cada cop més complexos i canviants que exigeixen cada vegada una major flexibilitat i eficiència a l'hora de gestionar-los.

Els articles que formen part del cos d'aquest treball han proposat un model d'externalització de serveis a l'administració local i han iniciat un primer apropament per a la utilització de tècniques basades en la lògica borrosa en la solució de problemes d'externalització de serveis públics. En aquest sentit s'ha volgut donar resposta a les següents qüestions:

- Quines són les raons per externalitzar a l'administració local? Existeixen diferències amb les del sector privat?
- Quins serveis públics són externalitzables? Existeixen restriccions a l'hora d'externalitzar algun servei públic?
- La intensitat del control i la monitorització sobre els serveis externalitzats incideix en les possibilitats d'èxit de l'externalització? Es pot establir un punt òptim de control de les activitats externalitzades?
- La utilització de tècniques basades en la lògica borrosa pot ajudar a determinar el grau d'assoliment dels objectius d'externalització marcats per una administració? Permet als gestors públics l'establiment de punts de control al llarg d'un període per avaluar l'evolució de les accions realitzades? Facilita la rendició de comptes dels gestors davant de tercers?
- La utilització de tècniques basades en la lògica borrosa ajuda a determinar si un servei ha de ser externalitzat o no per una administració local? Aquesta eina pot incorporar l'opinió d'una tipologia d'experts (polítics, tècnics, ciutadans usuaris del servei...) que ens ajudi a disposar d'una visió més objectiva en la presa de decisions sobre externalització de serveis?

A continuació s'enumeren les aportacions principals dels tres articles que conformen aquesta tesi doctoral. El fil conductor d'aquests articles ha estat oferir a les administracions públiques locals noves eines de treball per ajudar a la presa de decisions sobre externalització de serveis públics.

En el primer article es realitza una revisió de la literatura per analitzar els fonaments de l'externalització de serveis aplicat al sector públic, quines raons empenyen a les administracions a externalitzar els seus serveis, quins són els serveis que s'haurien d'externalitzar i quin és el procés d'externalització que aquestes haurien d'aplicar, des de la fase d'anàlisi inicial fins la fase de control i monitorització.

Com a primer resultat d'aquesta anàlisi s'evidencia que a l'hora d'assolir els seus objectius de manera efectiva i eficient, tant les organitzacions privades com les públiques tenen necessitats similars tot i que aquestes últimes tenen alguns elements diferenciadors com l'abast de la seva acció, la gestió dels recursos humans o l'avaluació de riscos.

Un segon resultat és que basant-se en una anàlisi estratègica per determinar quins serveis no aporten valor afegit i per tant ser els candidats a ser externalitzables, l'administració haurà de descartar aquelles funcions que per raons legals estan excloses de la subcontractació (bàsicament les que impliquen exercici de l'autoritat).

Com a tercer resultat, una vegada escollit el servei a externalitzar, l'administració es veurà obligada a realitzar una bona anàlisi prèvia dels recursos que està utilitzant amb la conseqüent millora en el coneixement de la seva eficiència i el seu control dels costos. En paral·lel, haurà de verificar l'existència d'un mercat de proveïdors que tingui la capacitat de prestar aquest servei, ja que en cas contrari, li caldrà promoure la seva existència.

Com a darrer resultat, s'evidencia que el control i la monitorització del servei externalitzat són eines clau perquè la subcontractació sigui exitosa i perquè ningú pugui considerar que estem davant d'una privatització d'un servei públic. Basant-nos en el sistema de control de l'externalització de serveis dissenyat per Mas (2004), proposem que l'administració ha de trobar un punt òptim de control, a l'hora de monitoritzar els serveis externalitzats, que no incrementi els costos de transacció i elimini totalment els beneficis obtinguts de

l'externalització del servei. Aquesta proposta quedaria modelitzada en la següent equació:  
*Cost òptim de control*  $\leq$  (*Cost servei gestió directa* - *Cost servei externalitzat*)

Una proposta futura d'investigació que obre aquest primer article és definir un model matemàtic per trobar aquest punt òptim de control. Com es comenta en l'article 1, aquest punt òptim de control parteix primer de la hipòtesi que la qualitat del servei prestat amb gestió indirecta com a mínim es manté, i si pot ser, es millora respecte de la prestació del servei de forma directa. En segon lloc, el model es troba subjecte a tres restriccions: una primera restricció referent a l'import monetari necessari per realitzar el control mínim legal exigint per llei, una segona relacionada amb la valoració del cost de no realitzar cap altre control, més enllà del mínim legal, i una tercera restricció relativa al marge màxim d'actuació de què disposem a l'hora d'incrementar la intensitat del control i per tant els seus costos, és a dir, l'import resultant de la diferència entre els costos de la prestació del servei amb gestió directa o amb gestió indirecta. Per tant, de l'equació proposada a l'article 1: *Cost òptim de control*  $\leq$  (*Cost servei gestió directa* - *Cost servei externalitzat*), se'n derivaria la següent proposta per a futures investigacions:

*Cost òptim de control* = *KML* + *KNC* + *KCC*  $\leq$  (*Cost servei gestió directa* - *Cost servei externalitzat*) a on:

*KML*= *Cost mínim legal*

*KNC*= *Cost de no control*

*KCC*= *Cost de control complementari*

Com s'ha comentat a l'article 1, el control mínim legal a aplicar a un servei externalitzat ve determinat de manera general, per les lleis de contractes de les administracions públiques, i de manera específica, per les normes sectorials que afectin als serveis externalitzats. No obstant això, el que indiquen aquestes normes sobre aquest control mínim fa referència a què s'ha de controlar però no exposa ni com s'ha de fer, ni l'eficiència requerida per aquest control. Així doncs, per calcular el valor de la primera restricció s'haurà de definir com controlar els punts que s'indiquen a les normatives sectorials i la llei de contractes. La definició d'aquests punts de control ens ajudarà a decidir si el cost mínim legal (*KML*) s'incorporarà com una constant o com una variable en el futur model matemàtic.

Pel que fa al cost de no control (KNC), a l'article 1 ja comentem que la seva valoració serà molt subjectiva ja que dependrà de l'aversion al risc existent a la societat de que el servei externalitzat sigui prestat amb pitjor qualitat que de manera directa (component cultural). També es veurà afectat, en el moment de prendre decisions, per influències externes puntuals de l'entorn que a més a més poden ser canviants i que faran encara més complex el seu càlcul. En futures investigacions s'intentarà estudiar com calcular l'import d'aquesta variable.

En referència a la valoració del cost de control complementari (KCC), es calcularà per la diferència entre l'import de l'estalvi ocasionat pel cost de l'externalització del servei i la valoració del cost mínim legal i el cost de no control:

$$KCC = (\text{Cost servei gestió directa} - \text{Cost servei externalitzat}) - KML - KNC$$

Finalment, en futures investigacions també es podria estudiar la incorporació al model matemàtic d'una variable  $\alpha$  amb valors entre 0 i 1 per utilitzar-la com indicador de quant estratègica es considera una activitat per part d'una administració local. D'aquesta manera, el model incorporaria la possibilitat de fer més difícil la decisió d'externalització quant més estratègica fos una activitat.

El segon article presenta, a partir de la generalització d'una eina metodològica de la teoria dels conjunts borrosos, com és *l'índex del màxim i mínim nivell*, un mètode de control per mesurar quantitativament la posició inicial i l'evolució de l'externalització en una administració pública.

El principal resultat és que aquesta eina ajudarà a determinar el grau d'assoliment dels objectius marcats per una administració pública en la seva estratègia d'externalització, permetent als gestors crear punts de control en diverses etapes per tal d'assegurar l'èxit de les accions realitzades. Així doncs, la mesura del grau d'assoliment permetrà a una administració pública que es pugui fer una idea sobre l'efectivitat de les accions que s'han realitzat per tal d'apropar-se a la situació ideal establerta com a objectiu final del procés d'externalització.

Un segon resultat important connectat amb el primer, és que aquesta eina també permetrà el rendiment de comptes d'aquests gestors davant de tercers i de la ciutadania.



Un tercer resultat és que aquest treball també ha aportat una primera anàlisi de classificació dels diferents serveis que ha de prestar una administració pública local, i que ens ha de permetre percebre, mitjançant l'anàlisi matemàtica definida, quines activitats, serveis o grup de serveis, a partir de l'estratègia definida pels gestors, aconseguen uns nivells d'externalització adequats respecte a les previsions inicials

Volem comentar que l'eina *l'índex del màxim i mínim nivell* utilitzada en aquest article és una generalització de l'eina inicial proposada per Gil Lafuente (2001). Una nova via de treball pot ser ampliar l'eina proposada per tal de incloure casos més extrems com ara penalitzar si ens allunyem molt d'un objectiu determinat i gens si ens n'allunyem poc.

La possibilitat d'utilitzar nombres borrosos en l'avaluació del grau d'assoliment dels objectius marcats d'externalització en una administració pública respecte a un servei, obre també noves vies d'investigació.

La fusió d'informació és també un nou camí per explorar. Establir mecanismes per trobar la situació ideal, posició inicial i posició final basant-nos en diversos serveis o determinar els pesos de la importància dels diferents serveis en base a les opinions de diversos experts són possibles exemples en aquesta direcció.

Així mateix, l'eina de control proposada obre un camí a noves investigacions amb formulacions matemàtiques que, tenint en compte el posicionament estratègic d'un govern local, la correlació dels costos dels serveis i les conseqüències de la seva monitorització, entre d'altres variables, pot ajudar a la presa de decisions sobre internalitzar o externalitzar determinats serveis en les corporacions locals.

El tercer article presenta un mètode d'agregació d'opinions basat en eines difuses, que facilita i millora la presa de decisions objectives, d'acord amb l'opinió d'uns experts, a l'hora de determinar si una activitat pot ser o no externalitzada.

El principal resultat que aporta l'article és la presentació d'una eina que estableix un criteri clar a l'hora de decidir si externalitzar o no un servei d'acord amb l'opinió d'uns experts.

Un segon resultat és que aquesta eina millora l'objectivitat en el procés de presa de decisions per la utilització d'un concepte d'expert que inclou diferents tipus d'individus

(polítics, tècnics, usuaris dels serveis) que permet tenir en compte diferents visions a l'hora de decidir la subcontractació del servei. Així doncs, aquest treball mostra la possibilitat de combinar les visions polítiques i de gestió, permetent que l'administració pública compti amb noves eines pràctiques de gestió.

Un tercer resultat és que el mètode proporciona una visió de l'opinió dels experts més àmplia i adaptada a la realitat, incorporant matisos que un mètode de decisió binari (sí / no; 0/1) no pot incorporar d'una forma senzilla. Per exemple, permet de forma immediata la introducció de respostes no binàries en recopilar les opinions dels experts sobre la presa de decisions (totalment d'acord, bastant d'acord, indiferent, alguna cosa en desacord, totalment en desacord).

Volem comentar que aquest mètode es recomana quan s'utilitza una gran quantitat d'individus (experts) per a la presa de decisions, ja que permet identificar fàcilment els patrons de comportament entre el grup d'experts.

Aquest mètode té com a eina base el concepte d'expertó però existeixen noves vies d'estudi per a les eines d'agregació d'interval·ls. En futures investigacions, es poden desenvolupar eines que incloguin les opinions subjectives de pessimisme i optimisme, introduint el concepte del "Owa-expertó".

Prenent de base l'estudi empíric, *"Outsourcing of the main municipal services: the reality in Catalonia"* que es va presentar al *"17th Biennial CIGAR Conference in Amsterdam, June 13-14 2019 – Alternative views on Public Sector Accounting and Financial Management"*, en el que es feia una anàlisi empírica de la forma de gestió (directa o indirecta) utilitzada pels ajuntaments catalans de més de 50.000 habitants a l'hora de prestar els serveis obligatoris i els no obligatoris de més impacte, es podrien incorporar les eines de l'índex del màxim i mínim nivell i l'expertó pensant en seguir en aquesta línia d'investigació.

Finalment, volem destacar que el fet de proposar models que utilitzen la lògica borrosa permet un nou enfocament a l'hora que les administracions prenguin decisions sobre externalització de serveis públics. Esperem que les eines que proposa aquest treball ajudi a les administracions públiques a prendre decisions sobre externalització de serveis i que aquestes tinguin una base més objectiva.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Argyres, N. (1996). Evidence on the role of firm capabilities in vertical decisions. *Strategic Management Journal*, 17, 129-150. [http://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199602\)17:2<129::AID-SMJ798>3.0.CO;2-H](http://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199602)17:2<129::AID-SMJ798>3.0.CO;2-H)
- Bel, G., & Warner, M. E. (2015). Inter-municipal cooperation and costs: Expectations and evidence. *Public Administration*, 93(1), 52-67. [doi: 10.1111/padm.12104](https://doi.org/10.1111/padm.12104).
- Brown, T.L., & Potoski, M. (2004). Managing the public service market. *Public Administration Review*, 64, 656-668. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2004.00413.x>
- Brusca, I. (1997). Una nueva perspectiva de los informes financieros en contabilidad pública: Los indicadores de gestión. *Revista de Contabilidad*, 0(0), 27-56.
- Cantero Martínez, J. (2010). La incidencia del fenómeno de la externalización en la Administración General del Estado. ¿Existe algún límite? *Documentación Administrativa*, (286-287). <https://doi.org/10.24965/da.v0i286-287.9673>
- Chandler, A. D. (1962). Strategy and structure: chapters in the history of American industrial enterprises. *Cambridge. Mass.: MIT Press*, 14, 16.
- Christensen, T. (2006). Smart Policy? (The Oxford handbook of public policy). *Oxford University Press*, 77-102.
- Corominas-Coll, D., Ferrer-Comalat, J. C., Linares-Mustarós, S., & Bertran, X. (2017). A study of the strong Allee effect with fuzzy parameters for its application in economics. *Kybernetes*, 46(1), 191-206. <https://doi.org/10.1108/K-06-2016-0154>
- Dahler-Larsen, P. (2015). The evaluation society: Critique, contestability and skepticism. *Spazio Filosofico*, 13, 21-36.
- De los Mozos, I. (2003). La gestión indirecta de los servicios públicos locales. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica*, (291), 751-768.
- Eckerd A., Girth A.M. (2017) Designing the buyer-supplier contract for risk management: Assessing complexity and mission criticality. *Journal of Supply Chain Management*, 53(3), 60-75

- Espino, T.F., & Padrón, V. (2004). ¿Qué actividades deberían externalizar las empresas? Una aproximación bajo la perspectiva de recursos y capacidades. *Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 10(1), 209-230.
- Ferrer-Comalat, J. C., Linares-Mustarós, S., & Corominas-Coll, D. (2016a). A formalization of the theory of expertons. *Theoretical foundations, properties and development of software for its calculation. Fuzzy Econ. Rev*, 21, 23-39.
- Ferrer-Comalat, J. C., Linares-Mustarós, S., & Corominas-Coll, D. (2016b). A Model for optimal investment project choice using fuzzy probability. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 50(4), 187-203.
- Ferrer-Comalat, J. C., Linares-Mustarós, S., & Corominas-Coll, D. (2018). A Generalization of the Theory of Expertons. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 26(Suppl. 1), 121-139. <https://doi.org/10.1142/S021848851840007X>
- García, O. (2006) La percepció i les capacitats de gestió de les externalitzacions: els ajuntaments de Catalunya. II Congrés de gestió pública. Barcelona, 5-6 de juliol de 2006.
- Garrone, P., & Marzano, R. (2015). Why do local governments resist contracting out?. *Urban Affairs Review*, 51(5), 616-648. [doi:10.1177/1078087414549548](https://doi.org/10.1177/1078087414549548).
- Gil-Aluja, J. (1996). La gestión interactiva de los recursos humanos en la incertidumbre. Madrid: Centro de Estudios Ramon Areces.
- Gil-Lafuente, J. (2001). El 'Índice del Máximo y Mínimo Nivel' en la Optimización del Fichaje de un Deportista. A: *X Congreso Internacional A.E.D.E.M. Reggio Calabria*, 439-443.
- Heald, D. (2012). Why is transparency about public expenditure so elusive? *International review of administrative sciences*, 78(1), 30-49.
- Heilpern, S. (1992). The expected value of a fuzzy number. *Fuzzy sets and Systems*, 47(1), 81-86.
- Heilpern, S. (1995). Using fuzzy data analysis in economy. In *Proceedings II meeting SIGEF* (Vol. 1, pp. 315-326).
- Hirota, K. (1981). Concepts of probabilistic sets. *Fuzzy sets and systems*, 5(1), 31-46.
- Hirota, K., & Pedrycz, W. (1983). Analysis and synthesis of fuzzy systems by the use of probabilistic sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 10(1-3), 1-13.

- Hofer C., & Schendel, D. (2005). *Strategy Formulation: Analytical Concepts*. Ed. West Group.
- Johansson, T. (2008). Municipal contracting out: Governance choices, misalignment and performance in Swedish local government. *Financial Accountability & Management*, 24, 243-264. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0408.2008.00452.x>
- Johansson, T., & Siverbo, S. (2016). Supplier Competition and Supplier Control In Public Sector Outsourcing: Complements, Substitutes or Neither? *9th International Conference on Accounting, Auditing and Management in Public Sector Reforms*, 6-8 September, Lisboa, Portugal.
- Johnston, J.M., & Girth, A.M. (2012). Government contracts and “managing the market” exploring the costs of strategic management responses to weak vendor competition. *Administration & Society*, 44, 3-29. <https://doi.org/10.1177/0095399711417396>
- Kaufmann, A. (1987). *Les expertons*, Ed. Hermes.
- Kaufmann, A. (1988). Theory of expertons and fuzzy logic. *Fuzzy Sets and Systems*, 28(3), 295-304
- Kaufman, A., & Gil-Aluja, J. (1987). Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre. Hispano Europea.
- Kaufmann, A., & Gil-Aluja, J. (1993). Técnicas especiales para la gestión de expertos. Editorial Milladoiro.
- Kaufmann, A., Gil-Aluja, J., (1986). *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Milladoiro.
- Lamothe, S., & Lamothe, M. (2016). Service shedding in local governments: Why do they do it? *Journal of Public Administration Research and Theory*, 26(2), 359-374. [doi:10.1093/jopart/muv012](https://doi.org/10.1093/jopart/muv012)
- Linares-Mustarós, S., & Ferrer, J. C. (2014). Teoría de conjuntos clásica versus teoría de subconjuntos borrosos. Un ejemplo elemental comparativo. *Tribuna plural: la revista científica*, (2), 485-500.

- Linares-Mustarós, S., Viladevall-Valldeperas, Q., Llacay-Pintat, T., & Ferrer, J. C. (2018). Una introducción a las ideas fundamentales de la lógica borrosa a través del arte. *Cuadernos del CIMBAGE*, 1(20), 133-156.
- Mas, J. (2004). Un nuevo modelo de externalización (tercerización/outsourcing) en la administración pública. *IX Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, 2-5 noviembre de 2004, Madrid.
- Mas, D., Salinas, P., & Vilalta, M. (2011). *El gasto no obligatorio de los municipios españoles. Ejercicios 2004-2007*. Institut d'Economia de Barcelona.
- Meijer, A. (2013). Understanding the complex dynamics of transparency. *Public administration review*, 73(3), 429-439
- Mendoza Mayordomo, X. (1990). Técnicas gerenciales y modernización de la administración pública en España. *Documentación administrativa*, (223), 261-290.
- Milgrom, P. R., & Roberts, J. (1993). *Economía, organización y gestión de la empresa* (No. 658/M64eE). Barcelona: Ariel.
- Moscoso, P.G. (2006). La externalización, una herramienta estratégica clave. *Executive excellence: la revista de liderazgo, la gestión y la toma de decisiones*, (29), 38.
- Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. (2015). Review of studies on the Critical Success Factors for Public–Private Partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. *International journal of project management*, 33(6), 1335-1346.
- Petersen, O. H., Houlberg, K., & Christensen, L. R. (2015). Contracting out local services: A tale of technical and social services. *Public Administration Review*, 75(4), 560-570.
- Porter, M. (1996). What is Strategy? *Harvard Business Review*. 74(6) 61–78
- Ramió, C. (2000). Externalización de servicios públicos y corrientes neoempresariales: los problemas de la administración relacional en el contexto de un gobierno multinivel. *V Congreso Internacional del CLAD*.
- Ramió, C. (2009). Teoría y práctica del fenómeno de la externalización. Diputación de Barcelona (ed), *La colaboración público privada y la creación de valor público. Serie Gobierno Local*, 14 (p. 57-70). Barcelona.

- Ramió, C., & García, O. (2006). La externalización de servicios públicos en España: la necesidad de repensar una nueva gestión pública planificada, controlada y evaluada. *Revista del CLAD. Reforma y Democracia*, (35), 207-246.
- Ramió, C., & Salvador, M. (2005). *Instituciones y nueva gestión pública en América Latina*. Ed. Bellaterra
- Ramió, C., Salvador, M., & Codina, O. (2007). *Els determinants i la gestió de l'externalització a Catalunya: Món local i món autonòmic*. Generalitat de Catalunya, Escola d'Administració Pública de Catalunya, 25, p. 25.
- Rovira, M. i Poyano, J. (2014). Corrupció incentivada per llei. *L'econòmic*, n 206, pp. 2-3.
- Santolaria, J. (2004). La externalización a través del sector privado: evaluación y participación del ciudadano, *IX Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Madrid, 2-5 noviembre de 2004.
- Săraru, C. S. (2010). The outsourcing of public activities and its limits in the comparative law. *Juridical Current*, 13(1).72-45.
- Savas, E.S. (2000). *Privatization and Public-Private Partnerships*. New York: Seven Bridges Press.
- Schneider, B. (2004). *Outsourcing: La herramienta de gestión que revoluciona el mundo de los negocios*. Ed. Norma.
- Serra, A. (2003). *Mercados, contratos y empresa*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Sosa, F. (1992). *La gestión de los servicios públicos locales*. Madrid: Ed. Civitas.
- Steiner, G. (1979). *Strategic Planning*. Free Press. *New York*.
- ter Bogt H.J. (2018) NPM's 'Ideals' About the Accountability and Control of Outsourced Activities: Tough, But Realizable, or a Utopian Dream? *European Policy Analysis*, 4(1), 118-145
- ter Bogt, H.J., Tillema, S. (2016). Accounting for trust and control: public sector partnerships in the arts. *Critical Perspectives on Accounting*, 37, 5-23.
- van Helden, G.J., Hodges, R. (2015). *Public sector accounting and budgeting for non-specialists*, Palgrave/Macmillan, London.

- Van Slyke, D.M. (2003). The mythology of privatization in contracting for social services. *Public Administration Review*, 63(3), 277-296. <https://doi.org/10.1111/1540-6210.00291>
- Viñas, J. (2012) Causas para externalizar servicios en la Administración pública. *Revista Presupuesto y Gasto Público*, 66, 167-182.
- Vivancos, J.M. (2010). El organigrama en la planificación estratégica de las corporaciones locales. *Revista Cemci* (7).
- White, R., & James, B. (2000). *Manual del outsourcing*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Yang, T., Long, R., Cui, X., Zhu, D., & Chen, H. (2017). Application of the public–private partnership model to urban sewage treatment. *Journal of Cleaner Production*, 142, 1065-1074. doi: [10.1016/j.jclepro.2016.04.152](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.152).