



Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

Núria Nequi Palomar
Grau d'Enginyeria Informàtica
Business Intelligence

Xavier Martínez Fontes
Atanasi Daradoumis Haralabus

14 de gener de 2019



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de business intelligence</i>
Nom de l'autor:	<i>Núria Nequi Palomar</i>
Nom del consultor:	<i>Xavier Martínez Fontes</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>01/2019</i>
Àrea del Treball Final:	<i>05.650 - TFG - Business Intelligence</i>
Titulació:	<i>Grau d'Enginyeria Informàtica</i>

Resum del Treball (màxim 250 paraules):

Aquest treball es situa en l'àmbit dels sistemes d'informació, i més concretament del business intelligence (BI) o la intel·ligència empresarial. Per a introduir-se en el món del BI, es desenvolupen tres capítols on s'explica el BI a través de la descripció dels seus conceptes més rellevants, la identificació de les dificultats que es plantegen en la definició de les seves estratègies i els reptes que cal afrontar per a superar aquestes dificultats i implementar amb èxit els projectes de BI.

La primera part consisteix a centrar en el context organitzatiu els conceptes associats al BI a partir de la recerca realitzada. Així, el segon capítol introdueix el punt de partida dels projectes de BI, les eines d'avaluació del nivell de maduresa analítica de les organitzacions, l'estratègia d'implantació de projectes de BI, el model de govern d'aquests projectes, la seva arquitectura tecnològica i la gestió del volum de dades.

La segona part s'endinsa en les dificultats que sorgeixen durant la definició i la gestió dels projectes de BI des de diferents punts de vista: l'organitzatiu, el de definició del model de dades, el tecnològic i el pressupostari.

Finalment, es tracta d'abordar els reptes en els projectes de BI que generen les dificultats presentades des dels vessants estratègic, d'assoliment dels objectius, del model i les dades, i evolutiu.

En conclusió, el fet de disposar de tots aquests elements en conjunt aporta una visió molt àmplia del BI que pot ser útil a l'hora d'emprendre nous projectes en aquest camp.

Abstract (in English, 250 words or less):

The present work is focused on the field of information systems, and more specifically in business intelligence (BI). To get introduced in the BI world, three chapters are developed in which the BI is explained through the description of its most relevant concepts, the identification of the difficulties related to the definition of its strategies and the challenges that have to be faced to overcome these difficulties and successfully implement BI projects.

In first place this work try to set on the organizational context the concepts associated with the BI based on the research carried out. Thus, the second chapter introduces the starting point of the BI projects, the tools used to evaluate the level of analytical maturity of the organizations, the implementation strategy of BI projects, the model of governance of these projects, their technological architecture and the data volume management.

In second place this text explores the difficulties that arise during the definition and management of BI projects from different points of view: the organizational, the definition of the data model, the technology and the budget.

Finally, it talks about facing up the challenges in BI projects that are generated by the difficulties presented earlier from different perspectives as the strategic one, the objectives to be achieved, the model and its data, and the evolution process.

In conclusion, the fact of having all these elements together brings a very broad vision of the BI that can be useful when it comes to undertaking new projects in this field.

Paraules clau (entre 4 i 8):

Intel·ligència de negoci, estratègia, sistemes d'informació, bases de dades, transformació digital, gestió del coneixement

Índex

1. Introducció.....	1
1.1. Context i justificació del Treball.....	1
1.2. Objectius del Treball.....	1
1.3. Enfocament i mètode seguit.....	2
1.4. Planificació del Treball.....	3
1.5. Breu sumari de productes obtinguts.....	4
1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria	4
2. Context organitzatiu del BI	5
2.1. Punt de partida	5
2.2. Nivells de maduresa analítica.....	9
2.2.1. Els cinc estadis de Davenport.....	9
2.2.2. Classificació en funció de l'ús que es fa de les dades	10
2.2.3. El BIMM	10
2.3. Estratègia d'implantació	11
2.4. Model de govern.....	14
2.5. Arquitectura del sistema	17
2.5.1. Procés de càrrega.....	18
2.5.2. Magatzem de dades corporatiu.....	18
2.5.3. Magatzem de dades operacional	19
2.5.4. Magatzems de dades departamentals	19
2.5.5. Cubs multidimensionals	19
2.5.6. Altres models d'arquitectura de BI	20
2.6. Gestió del volum.....	21
3. Principals dificultats en els projectes de BI.....	24
3.1. Organització	24
3.1.1. Transformació digital.....	25
3.1.2. Identificació dels actors.....	27
3.1.3. Implicació dels promotors	30
3.1.4. Dependències de tercers	31

3.2. Definició del model	32
3.2.1. Definició d'objectius estratègics i operacionals	32
3.2.2. Heterogeneïtat dels requisits	34
3.2.3. Canvis en els requisits	36
3.2.4. Diferents velocitats de l'organització	37
3.2.5. Vigència del model	38
3.3. Tecnologia	39
3.3.1. Volatilitat tecnològica	39
3.3.2. Aspectes de seguretat	41
3.4. Gestió del pressupost	42
4. Reptes a superar en el BI	45
4.1. Estratègia	45
4.1.1. Mecanismes de definició i gestió de l'estratègia	46
4.1.2. Elements per a una estratègia adequada	47
4.2. Objectius	48
4.3. Model i dades	49
4.3.1. Priorització i pes dels elements en la definició del model	50
4.3.2. Governança de les dades	51
4.4. Evolució	53
4.4.1. Millora contínua	54
4.4.2. Visió de futur	55
5. Conclusions	57
5.1. Conclusions	57
5.2. Línies futures de treball	58
6. Glossari	59
7. Bibliografia	62

Llista de figures

Figura 1. Tipus d'informació i decisions d'empresa.....	7
Figura 2. Principals fases d'implementació d'un sistema empresarial.....	8
Figura 3. Els cinc estadis de Davenport.....	9
Figura 4. Classificació en funció de l'ús que es fa de les dades a l'organització	10
Figura 5. El BIMM.....	10
Figura 6. Els nivells organitzatius i els òrgans de govern.....	16
Figura 7. Visió global de l'arquitectura del BI	17
Figura 8. El model d'alineament estratègic	26

1. Introducció

En aquest capítol introductori s'estableixen el punt de partida i el context d'aquest Treball, els objectius que es volen assolir, l'enfocament i el mètode seguit, així com la planificació temporal i els productes obtinguts. En últim terme, es fa una breu descripció de la resta de capítols d'aquesta memòria.

1.1. Context i justificació del Treball

Aquest Treball s'emmarca en l'àrea del *business intelligence* (BI). El seu enfocament ha estat dirigit cap a la recerca sobre els aspectes teòrics d'aquest camp. En una primera part s'introdueixen els conceptes teòrics associats al BI, a continuació es descriuen les principals dificultats que es presenten en la gestió dels projectes de BI i, finalment, s'analitzen els reptes que s'han d'afrontar per a implantar amb èxit els projectes de BI.

El BI ha estat evolucionant des de principis dels anys 90. Actualment, és un camp força madur amb molts productes i serveis associats. Aquest fet permet abordar aquest Treball amb una perspectiva no tant enfocada en l'aprenentatge dels conceptes sinó amb una visió basada en l'experiència viscuda. Aquesta experiència ha estat adquirida durant els darrers deu anys com a professional que ha centrat la seva activitat laboral en l'àrea de desenvolupament i manteniment de projectes de BI.

1.2. Objectius del Treball

El propòsit d'aquest Treball és descriure el BI i analitzar les principals dificultats i els reptes que es plantegen en la definició i implementació d'estratègies en aquest àmbit dels sistemes d'informació.

Més concretament, els objectius i les tasques a accomplir són els següents:

1. Definir el context organitzatiu amb els aspectes a tenir en compte a l'hora de desplegar una estratègia de BI:
 - El punt de partida.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

1. Introducció

- Els nivells de maduresa analítica.
 - L'estratègia d'implantació.
 - El model de govern.
 - L'arquitectura del sistema.
 - La gestió del volum.
2. Analitzar les principals dificultats que es presenten durant la definició i la implantació d'un projecte de BI en els aspectes següents:
- L'organització.
 - La definició del model.
 - La tecnologia.
 - La gestió del pressupost.
3. Identificar els reptes a afrontar durant el procés d'adopció d'un sistema de BI respecte als punts relacionats a continuació:
- L'estratègia.
 - Els objectius.
 - El model i les dades.
 - L'evolució.

1.3. Enfocament i mètode seguit

Per tal d'exposar els conceptes teòrics relatius al context organitzatiu del BI, s'ha realitzat una primera fase de recerca i documentació sobre tota la terminologia de sistemes d'informació pròpia del BI. Amb tots els coneixements adquirits s'ha iniciat una segona fase d'ordenació i redacció dels conceptes.

A partir d'aquesta base purament teòrica, s'ha procedit a analitzar les principals dificultats i reptes associats al projectes de BI. Els continguts s'han enfocat des

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

1. Introducció

de la perspectiva de l'experiència professional viscuda, complementant les aportacions a partir de la bibliografia treballada.

La principal dificultat ha estat anar introduint tots els elements clau evitant caure en la repetició i enllaçant-los de forma ordenada. S'ha intentat elaborar un document que identifica i recull els instruments i les metodologies adequats per a gestionar els projectes de BI. Es pretén donar una visió força completa dels aspectes a tenir en compte, per tal que pugui servir de base de cara a futures implantacions de sistemes d'intel·ligència de negoci.

1.4. Planificació del Treball

A continuació es mostra la periodificació de les tasques realitzades durant l'elaboració d'aquest Treball.

Tasques realitzades	Període de realització
Pla de treball: anàlisi i redacció del pla de treball de la memòria.	24/09/18 a 15/10/18
Capítol 2. Context organitzatiu del BI: recerca d'informació i redacció del capítol 2.	16/10/18 a 19/11/18
Capítol 3. Principals dificultats en els projectes del BI: revisió del capítol 2 i redacció parcial dels continguts del capítol 3.	20/11/18 a 17/12/18
Capítol 4. Reptes a superar en el BI: revisió de la primera part del capítol 3 i redacció de la resta del capítol 3, així com el capítol 4.	18/12/18 a 08/01/19
Resta de documentació de la memòria: elaboració dels índex de continguts i figures, el glossari i la bibliografia; redacció del resum, la introducció i les conclusions de la memòria.	09/01/19 a 11/01/19
Presentació virtual de la memòria: elaboració de la presentació i composició del fitxer de vídeo.	12/01/19 a 13/01/19
Revisió final i lliurament de la memòria i la presentació: revisió dels aspectes formals un cop integrada tota la documentació.	14/01/19

1.5. Breu sumari de productes obtinguts

El resultat del Treball és el conjunt de documents obtinguts durant la realització de totes les tasques planificades. Així, finalment el Treball es compon per:

- La memòria: el document elaborat amb Word i lliurat en format PDF que reflecteix la feina feta durant tot el Treball.
- La presentació virtual: el vídeo amb la presentació elaborada amb Power Point i editat amb l'aplicació PowerDirector que resumeix el treball realitzat.

1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria

A continuació es descriuen breument els continguts de la resta de capítols d'aquesta memòria:

- Capítol 2: defineix el context organitzatiu del BI; s'hi expliquen el punt de partida, els nivells de maduresa analítica, les estratègies d'implantació, el model de govern, l'arquitectura del sistema i la gestió del volum.
- Capítol 3: analitza les principals dificultats associades als projectes de BI; es centra en els aspectes relatius a l'organització, la definició del model, la tecnologia i el pressupost.
- Capítol 4: identifica els reptes a afrontar en el BI; tracta els aspectes de l'estratègia, els objectius, el model i les dades, i l'evolució dels projectes de BI.
- Capítol 5: presenta les conclusions del Treball i proposa futures línies de treball.

2. Context organitzatiu del BI

En aquest apartat es desenvolupen els aspectes generals relatius al BI que són:

- El punt de partida: s'introdueix breument el concepte de BI i es tracten l'abast d'un projecte de BI i les seves fases de desenvolupament, fent especial èmfasi en la fase inicial per la seva importància en aquest tipus de projectes.
- Els nivells de maduresa analítica: es descriuen tres classificacions diferents per a definir l'estat d'adopció del BI per part de les organitzacions.
- L'estratègia d'implantació: es fa un repàs als diversos tipus d'estratègies i quins són els factors crítics per a l'èxit d'un projecte de BI.
- El model de govern: s'identifiquen els nivells organitzatius involucrats en un projecte de BI i es descriuen els rols dels actors que participen en cadascun d'aquests.
- L'arquitectura del sistema: es detallen els elements que componen l'arquitectura d'un sistema de BI, com són els processos de càrrega, els diferents magatzems de dades corporatiu, departamentals i operacional, i els cubs multidimensionals.
- La gestió del volum: s'aborden diferents actuacions que es poden realitzar per a gestionar el volum de les dades de forma adequada tant a nivell del maquinari, com de l'arquitectura del sistema d'informació o de l'aplicació de bones pràctiques en l'ús del sistema per part dels usuaris finals.

2.1. Punt de partida

Als anys noranta, el món empresarial comença a incorporar el treball en xarxa i sorgeix l'oportunitat de comunicar els diferents sistemes d'informació existents

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

a les organitzacions, apareix així el concepte d'integració dels sistemes d'informació empresarials. En aquest marc, el BI representa la integració vertical dels sistemes d'informació empresarials per a donar suport a gestors i executius per a la presa de decisions.¹

Els antecedents del BI en el món empresarial són els sistemes de suport a la presa de decisions anomenats *Decision Support Systems* (DSS) i *Executive Information Systems* (EIS). El concepte de BI amplia l'abast dels DSS i els EIS i defineix la intel·ligència empresarial o de negoci com el conjunt d'estratègies, processos i eines tecnològiques orientades a la creació de coneixement com a base per a la presa de decisions.²

L'adopció d'un sistema de BI per part de les empreses suposa una tasca a llarg termini que ben planificada pot reportar amplis beneficis a tots els nivells de l'organització: des de la reenginyeria dels processos interns del negoci, passant per la millora dels fluxos d'informació entre les diferents unitats del negoci, fins a la presa de millors decisions basades en dades més completes i contrastades.

Tot i la diversitat de tipus de projectes que es poden categoritzar com a projectes d'intel·ligència de negoci, es tracta de projectes generalment complexos. Això és així, tant per la integració i la transversalitat que proposen, sense oblidar els exigents aspectes tecnològics que incorporen, com també pels riscos estratègics que comporten si es fa una mala gestió de la informació i el coneixement per part de l'organització.³

Generalment, suposen un canvi de cultura organitzativa amb l'adopció d'un sistema d'informació per a la presa de decisions basades en les dades. Cada organització tindrà diversos nivells d'anàlisi de la informació, que es representen de forma piramidal en la figura 1.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

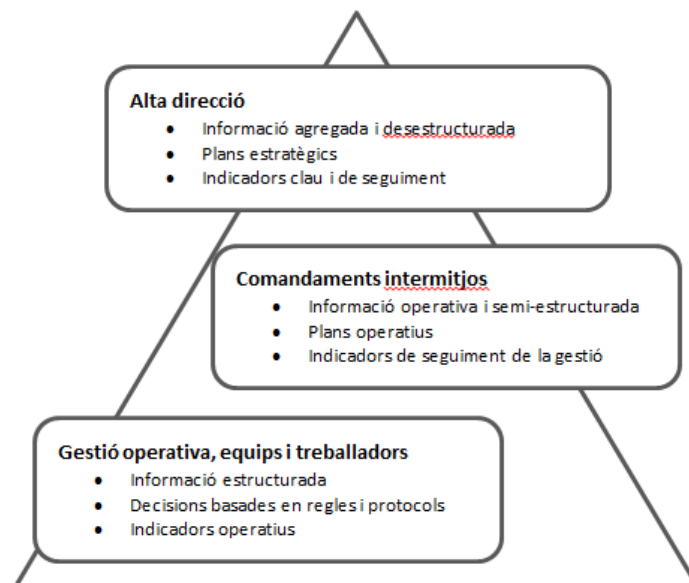


Figura 1. Tipus d'informació i decisions d'empresa.

També, la complexitat depèn en gran mesura de la mida i la tipologia d'organització. No és el mateix implantar un sistema d'informació en una petita o mitjana empresa que en una multinacional o bé en una empresa pública. Tant la dimensió de l'estructura organitzativa com el volum de dades variaran i impactaran de manera diferent en els projectes que s'emprenquin.

En relació a les fases d'implementació d'un sistema d'informació empresarial, a diferència del cicle de vida per al desenvolupament de projectes de software, en les fases d'aquest tipus de projectes hi guanyen pes el context l'organització amb els seus processos, les persones i les estructures organitzatives. Enlloc de referir-se a enginyeria de software, es tracta d'enginyeria organitzacional i requereix una inversió molt important en planificació, a més d'un coneixement profund de l'organització i la seva estratègia de negoci.

Les principals fases d'implementació d'un sistema empresarial, com el que suposa implantar un BI, es veuen representades en la figura 2. Una diferència important respecte als projectes de desenvolupament tecnològics tradicionals és que en els tradicionals totes les fases estan relacionades amb el programari i la seva codificació; tant les primeres fases d'oportunitat, anàlisi i disseny com les darreres d'implementació i posada en marxa se centren en la descripció del

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

sistema per als programadors i la instal·lació, les proves i la posada en marxa del programari resultant.

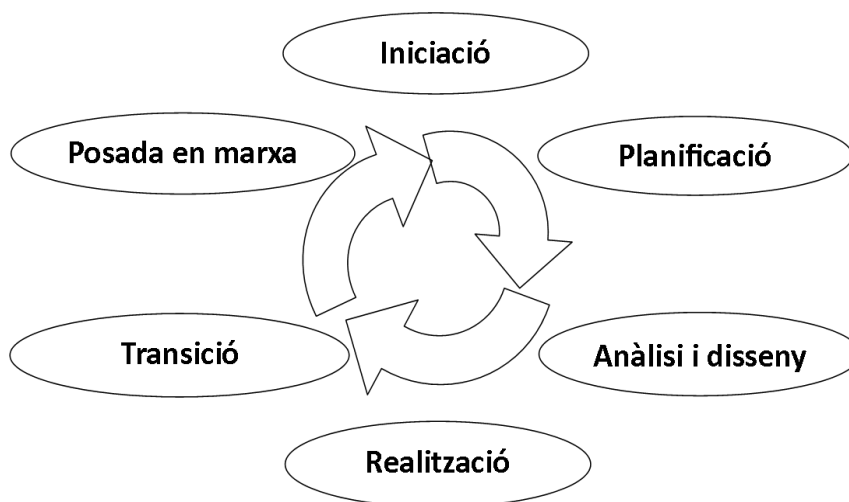


Figura 2. Principals fases d'implementació d'un sistema empresarial.

La fase inicial d'un projecte d'aquestes característiques és crítica perquè en aquesta fase es prenen les decisions que condicionen el seu èxit o el fracàs. Cal definir el projecte i posar-lo en context: establir la seva missió i les principals fites, els objectius i els indicadors mesurables, els factors tant interns com externs que motiven el canvi, així com també les barreres i els riscos que caldrà afrontar i, finalment, els instruments per a l'avaluació del progrés del projecte. Aquesta informació és molt important per a captar l'interès i el compromís per part dels promotors del projecte a nivell directiu.

En aquesta fase d'inici es decideixen també l'abast del projecte i l'estratègia d'implementació i, a més, s'acostuma a realitzar la selecció de la metodologia, les eines que s'empraran i els consultors que hauran d'acompanyar l'organització durant el projecte.

Per a formular una correcta estratègia, cal realitzar un estudi de la situació de partida dels sistemes d'informació actuals, les tecnologies, les capacitats i els recursos disponibles, així com de la qualitat percebuda pels usuaris i directius.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

Un altre aspecte a tenir en compte són les tendències del sector en el mercat actual i la situació dels competidors.⁴

La diferència observada en aquesta primera fase entre les necessitats de l'organització i la situació actual dels seus sistemes d'informació representa la magnitud de la tasca que s'ha de realitzar en la resta de fases del projecte. D'aquí la rellevància de l'exercici que cal fer inicialment en els projectes d'intel·ligència de negoci.

2.2. Nivells de maduresa analítica

És important tenir el compte el nivell de maduresa analítica d'una organització a l'hora d'afrontar un procés de transformació empresarial com el que representa la implementació d'un sistema de BI. Aquest concepte es defineix com la identificació del nivell de desenvolupament que el BI i la iniciativa analítica d'una organització han d'assolir per a contribuir als objectius de l'empresa.⁵

En funció del nivell assolit es podran abordar amb més garanties certs tipus de projectes de BI més avançats. És important destacar que l'adopció del BI per part d'una organització fins als nivells més avançats és un procés gradual que requereix una inversió tant en temps com en recursos.

Per tal de valorar en quin estadi d'aquest procés es troben les organitzacions, existeixen diversos cicles que defineixen el nivell d'adopció del BI per part d'aquestes i permet classificar-les segons el seu nivell de maduresa analítica. A continuació es descriuen les següents classificacions: els cinc estadis de Davenport (figura 3), classificació segons l'ús que es fa de les dades a l'organització (figura 4) i el Business Intelligence Maturity Model conegut amb les sigles BIMM (figura 5).⁶

2.2.1. Els cinc estadis de Davenport



Figura 3. Els cinc estadis de Davenport.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

1. Impedita: no s'analitzen les dades.
2. Sitges analítiques (àrees de negoci aïllades): cada departament té la seva pròpia informació basada en sistemes transaccionals.
3. Companyies amb aspiracions analítiques: intenten construir informació homogènia i comuna a partir de la informació departamental.
4. Companyies analítiques: construeixen un repositori de dades a partir dels sistemes transaccionals.
5. Companyies que competeixen analíticament: tenen sistemes corporatius desenvolupats, analistes professionals i utilitzen la intel·ligència de negoci per a obtenir avantatges competitius.

2.2.2. Classificació en funció de l'ús que es fa de les dades



Figura 4. Classificació en funció de l'ús que es fa de les dades a l'organització.

1. Descripció: s'explica el què ha passat en base a les dades.
2. Diagnòstic: s'explica perquè ha passat.
3. Simulació: s'explica què passaria en certes condicions.
4. Predicció: es preveu què passarà, en base al que ha passat fins ara.
5. Prescripció: es preveu què s'hauria de fer per a que passi certa cosa.
6. Prevenició: es prevé del que passarà en certes condicions.

2.2.3. El BIMM

El BIMM està basat en criteris d'adopció tecnològica i d'ús funcional.



Figura 5. El BIMM.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

1. No existeix BI: les dades estan en sistemes transaccionals o bé en altres suports. Les decisions es basen en l'experiència i la intuïció.
2. Dades accessibles (*reporting*): no existeix un procés formal de les dades per a la presa de decisions, tot i que alguns usuaris tenen accés a informació de prou qualitat per a justificar decisions.
3. Decisions basades en dades (*reporting* per a la direcció): s'estableix un equip dedicat a controlar les dades i la seva qualitat. Es generen informes de dades que permeten prendre decisions fonamentades. No hi ha modelització de la informació.
4. Datawarehouse (DWH): desar la informació en un repositori de dades esdevé una opció millor per a analitzar la informació que fer-ho des dels sistemes transaccionals, però el *reporting* continua essent personal.
5. Reporting formalitzat: quan el DWH funciona, es fa extensiu el seu ús a nivell corporatiu i permet l'anàlisi d'informació creuada.
6. OLAP: hi ha perfils de l'organització que realitzen anàlisis més sofisticades i es genera informació multidimensional per a accelerar les cerques. Les decisions comencen a tenir un impacte significatiu en els processos de negoci de l'organització.
7. BI desenvolupat: apareix la necessitat d'implantar altres processos d'intel·ligència de negoci com la mineria de dades o *Data Mining*, per a l'anàlisi predictiu, o els quadres de comandament integrals o *balanced scorecards*.

2.3. Estratègia d'implantació

En l'apartat que definia el punt de partida per a la implantació d'un sistema d'intel·ligència empresarial s'introduïa la necessitat d'alinejar l'estratègia de negoci amb l'estratègia dels sistemes d'informació. La determinació de la direcció executiva de l'organització d'incorporar la tecnologia a l'epicentre de l'estratègia corporativa, acompanyada de la incorporació del directiu de sistemes d'informació al més alt nivell directiu de l'organització, així com la

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

definició d'uns objectius tecnològics amb concordança amb els objectius estratègics són tres aspectes claus en aquest sentit.

L'estratègia d'implantació està per tant directament influenciada per aquest alineament estratègic: ha de tenir sempre present quins objectius es volen obtenir en el moment de formular l'estratègia i com es realitzarà la planificació de la implantació per a treure el millor profit i assegurar el seu èxit.

D'una banda¹, l'estratègia triada depèn del tipus de projecte al qual s'ha d'aplicar. Així, els projectes de BI es poden classificar en quatre tipus:

- Implantació inicial en el cas que no hi hagi cap sistema anterior.
- Desplegament successiu de la implantació inicial o sistema central en altres àrees de negoci o localitzacions geogràfiques dins de l'organització.
- Actualització del sistema ja implantat.
- Projecte de millora contínua o evolutiu en noves àrees funcionals o mòduls que s'afegeixen al sistema existent.

En funció de la situació de partida i el tipus de projecte es plantegen dues possibles estratègies: de dalt a baix, *top-down* o *blueprinting*, a partir dels processos empresarials, o bé de baix a dalt o *bottom-up*, a partir de les necessitats de dades dels usuaris. L'estratègia *top-down* té a veure amb la identificació dels processos interns de l'organització i la seva relació amb els sistemes d'informació; en alguns casos potser caldrà adaptacions de processos per a una millor gestió. En canvi, l'estratègia *bottom-up* minimitza els canvis en l'entorn de negoci i mapeja les dades existents en una base de dades corporativa sense afectar els processos interns de l'organització. Sempre existeix la possibilitat de considerar utilitzar cadascuna d'elles en funció de les casuístiques plantejades.

Si es fa referència a la forma d'implantar, es pot plantejar o bé l'estratègia d'implantació per fases o bé en format *big-bang*. La implementació per fases es pot abordar per àrees de negoci, prioritzant les més crítiques per exemple, o bé per localitzacions geogràfiques en organitzacions amb diferents seus

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

corporatives repartides per la geografia. Pel que fa a l'estratègia *big-bang*, es reserva per a implementacions que impliquen canvis en sistemes d'informació que comparteixen dades i processos; a més, requereix un gran esforç de coordinació entre els equips implicats. Igual que passa tenint en compte la situació de partida i el tipus de projecte, també en la forma d'implantar un sistema de BI es pot considerar, en determinades situacions, una combinació de totes dues estratègies.

Una proposta per a revisar si l'estratègia d'implementació triada és la més adequada és analitzar les respostes raonades a les preguntes següents:

- Aquesta estratègia funcionarà?
- Què hi canviaries?
- Què hi trobes a faltar que hi inclouries?
- Què hi ha que no sigui necessari?
- Quins són els supòsits clau?

D'altra banda⁴, s'ha de tenir en compte el desencadenant i el focus del procés que porta l'organització a emprendre una iniciativa d'aquesta magnitud: es pot tractar d'un moment crític a nivell organitzatiu, de l'aparició de noves tecnologies, de la necessitat de donar impuls a algun projecte de gran impacte o fins i tot quan es decideix millorar el nivell de servei i ampliar significativament la inversió en el sistema d'informació.

Així mateix, cal posar especial atenció en els factors crítics d'èxit a tenir en compte en tota estratègia d'implantació:

- Suport i involucració de l'alta direcció.
- Comprensió dels objectius estratègics de l'organització.
- Coneixement per part dels usuaris de les capacitats i les limitacions d'un sistema d'informació.
- Capacitat de lideratge des de la direcció de sistemes d'informació.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

- Diagnòstic objectiu i independent de la situació de partida.
- Visió de futur per part de la direcció de sistemes d'informació sobre l'evolució de les tecnologies.
- Aplicació d'un mètode i establiment de canals de comunicació eficients amb la resta de l'organització.
- Realisme i capacitat d'execució del projecte planificat.

Finalment, en els darrers temps s'han incorporat al món de la gestió de projectes, i als de BI també, les metodologies *agile*. Aquestes metodologies no són aplicables a tots els tipus de projectes de BI, però cal tenir-les en ment a l'hora de dissenyar l'estratègia d'implantació, perquè permeten tenir prototips disponibles per als usuaris amb relativament poc temps. Per a que funcionin, cal mantenir una comunicació permanent amb els usuaris i treballar sobre prototips amb cicles de millora contínua.

En qualsevol cas, elaborar acuradament una estratègia d'implantació en els projectes de BI permet reportar tota una sèrie de beneficis a l'organització que s'han de posar en valor. Generalment, aquesta mena de projectes que involucren tots els nivells de l'organització permeten generar nous canals de comunicació entre les diferents unitats de negoci i aprofitar sinèrgies que sorgeixen entre elles.

2.4. Model de govern

En aquest punt es revisa la necessitat d'establir un model de govern per als projectes d'intel·ligència de negoci. Tant per a garantir l'alineament estratègic amb les directrius corporatives com per a controlar efectivament la relació entre tots els actors involucrats en un projecte d'aquestes dimensions, cal dotar-lo d'unes estructures que assegurin el correcte avenç del projecte als diferents nivells organitzatius: l'estratègic, el de gestió i l'operatiu.

Aquestes estructures són més o menys complexes en funció de la mida de l'organització. En empreses petites se simplifiquen i a vegades alguns actors acumulen diferents funcions. La comunicació acostuma a ser més fluida en

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

aquests casos, a diferència del que passa en grans organitzacions. També, com més evolucionat està el sistema d'informació i més transversal és dins de l'organització, més es complica la seva gestió.³

En els projectes de BI, els òrgans col·legiats de govern que hi participen es presenten a continuació⁴:

- El comitè de direcció: està format pel directiu del negoci o promotor, el directiu de sistemes d'informació i el cap de projecte. Són els responsables d'aportar la visió estratègica del projecte, revisar els productes i aprovar les fites principals, a més de contribuir a facilitar la comunicació entre els diferents actors.
- El comitè de seguiment: està format pel cap de projecte i els usuaris de negoci amb una dedicació alta al projecte. És el que fa el seguiment del projecte, així com prepara i revisa la informació i les decisions que s'han de prendre en el comitè de direcció.
- El comitè d'usuaris: està format pels usuaris intermedis i finals en projectes de grans dimensions. És el que recull les aportacions dels usuaris en relació a les configuracions, els estàndards i els requisits d'evolució del sistema.

A nivell estratègic, en aquests òrgans de govern i per les característiques del projectes de BI, hi destaquen dues figures principals. D'una banda, el promotor que vetlla per la presa de decisions i l'assignació dels recursos necessaris; acostuma a ser un membre de la direcció de l'organització. I de l'altra, el cap de projecte que fa el seguiment del projecte, coordina l'equip de treball i pot detectar desviacions i noves necessitats durant l'evolució del projecte; habitualment forma part de l'equip de sistemes d'informació.

A nivell operatiu, en l'equip de treball per part de sistemes d'informació, cal incorporar com a mínim un consultor de negoci i un gestor tecnològic d'infraestructures per a cobrir les dues vessants dels projectes de BI: la del model de dades i la de l'arquitectura del sistema.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

En la figura 6, es representa la relació entre els nivells organitzatius identificats a l'inici de l'apartat i els òrgans de govern descrits.

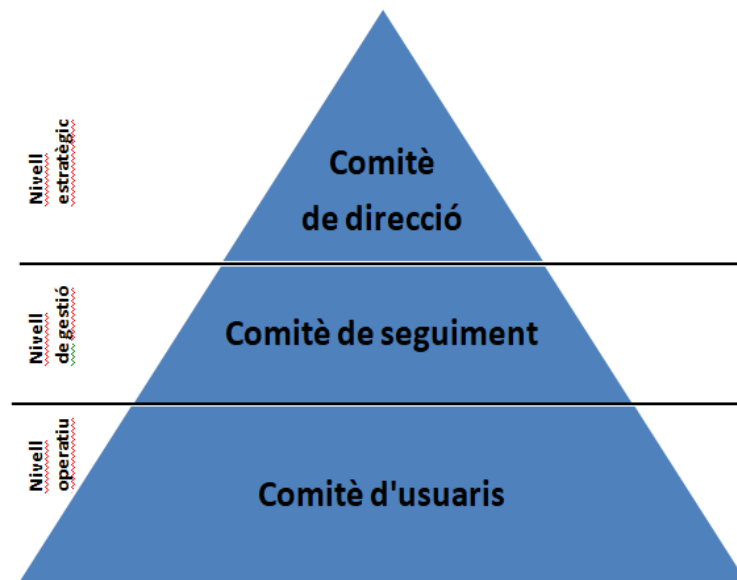


Figura 6. Els nivells organitzatius i els òrgans de govern.

Tot aquest model de govern pot anar acompanyat per la incorporació d'equips externs a l'organització que cobriran els aspectes més relacionats amb el desenvolupament de les infraestructures i que podran tenir participació en els comitès als nivells de gestió i operatius.

Un model de govern efectiu i amb tots els actors implicats alineats amb l'estratègia definida pot marcar la diferència entre l'èxit i el fracàs d'un projecte de BI on intervenen tants nivells organitzatius, especialment en grans organitzacions. Un acurat estudi del punt de partida de l'organització a l'hora d'afrontar un projecte de BI és un dels punts clau per a definir la millor estratègia d'implantació i minimitzar les tensions organitzatives que tot canvi representa. Establir canals de comunicació eficients entre els diferents nivells organitzatius també fa més fàcils i menys estressants els projectes d'intel·ligència de negoci.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

2.5. Arquitectura del sistema

Fins aquest moment s'han presentat diferents aspectes relacionats amb els projectes de BI més aviat del vessant organitzatiu, però no es pot deixar de banda la part tecnològica que incorporen aquests projectes. Els projectes d'intel·ligència de negoci acostumen a involucrar la comunicació entre diverses tecnologies i això fa que requereixin igualment una dedicació important en la definició de l'arquitectura del sistema i un coneixement avançat sobre sistemes d'informació.

A continuació, en la figura 7, es mostra la visió global de l'arquitectura del BI d'un model analític tradicional amb tots els components que la integren i que es descriuran en els següents apartats.⁶

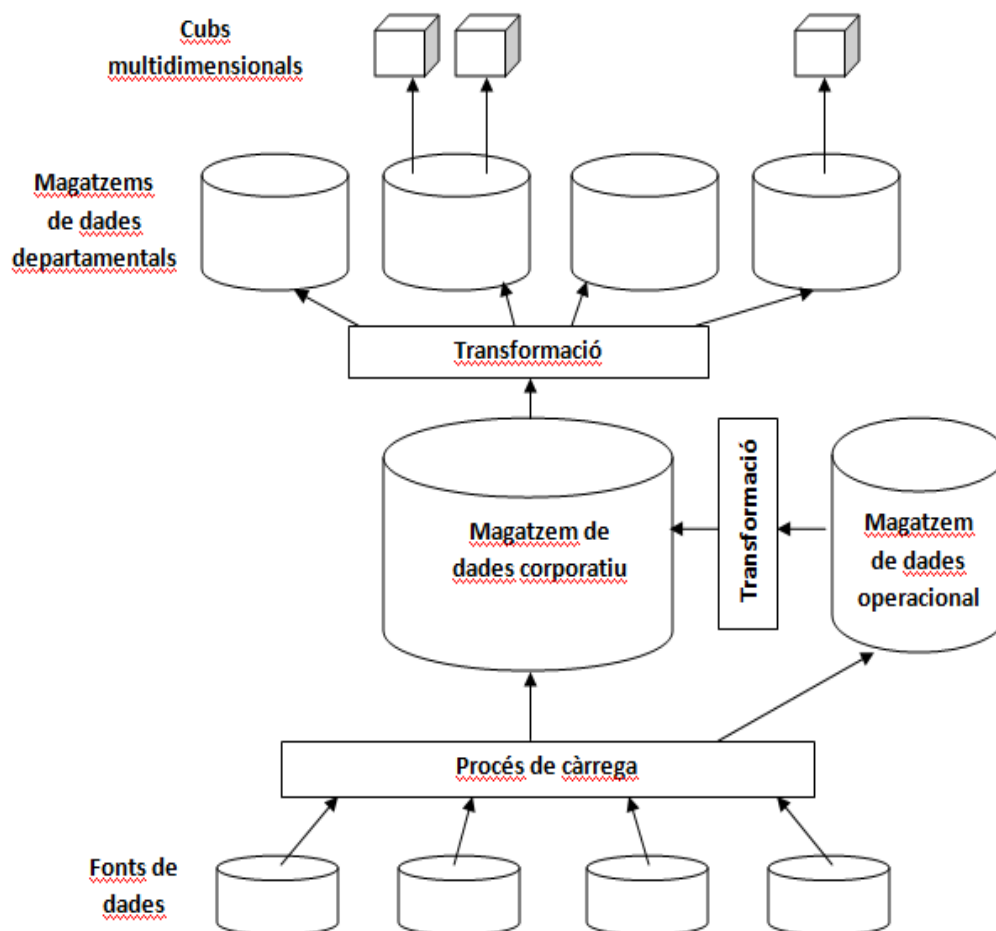


Figura 7. Visió global de l'arquitectura del BI.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

2.5.1. Procés de càrrega

Per tal d'alimentar el sistema d'informació de BI, cal identificar les fonts de dades, tant internes com externes, que s'integraran en el sistema. Les dades que alimenten un sistema d'intel·ligència de negoci provenen fonamentalment de les bases de dades operacionals, és a dir, dels sistemes transaccionals, més directament relacionats amb els processos interns de l'organització. Aquests sistemes operacionals habitualment permeten la consulta d'informació de les transaccions efectuades, però no proporcionen la capacitat analítica transversal i integrada que ofereix un sistema de BI. També s'hi poden integrar dades procedents d'altres sistemes interns o bé externs.

El component principal que s'encarrega d'integrar correctament les dades de totes les fonts de dades definides és el procés de càrrega o ETL (de l'anglès *extract, transform and load*). Aquest procés, tal com indiquen les seves sigles en anglès, el que fa és extreure les dades de les fonts d'informació, transformar-les i depurar-les per a poder integrar-les correctament al sistema de BI i carregar-les als magatzems corporatiu i operacional.

2.5.2. Magatzem de dades corporatiu

El magatzem de dades corporatiu o *data warehouse* (DWH) és únic i es considera la peça central de tot sistema d'intel·ligència de negoci. Aquest magatzem s'estructura de forma jeràrquica i conté les dades integrades, no volàtils i historificades. Les dades hi estan organitzades per a donar suport a la presa de decisions i descobrir noves oportunitats que permetin millorar la gestió de l'organització.

Els objectius d'un DWH són bàsicament:

- Depurar les dades de les bases de dades operacionals.
- Segmentar les dades del negoci.
- Gestionar el coneixement de l'organització.
- Contribuir a la presa de decisions.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

2.5.3. Magatzem de dades operacional

El magatzem de dades operacional també conté les dades integrades de l'organització, però a diferència del DWH n'ofereix una visió actualitzada i no historificada. Està a mig camí entre el sistema transaccional i el de presa de decisions. Ofereix la capacitat d'analitzar dades 'calentes', tot i que es perd la visió històrica de les mateixes. Les dades es mantenen constantment actualitzades i són volàtils.

Es pot afirmar que el magatzem de dades operacional complementa el magatzem de dades corporatiu ja que aquest darrer no està actualitzat permanentment i es carrega preferentment fora del que s'anomena la finestra d'usuari. Amb aquest magatzem alternatiu, el volum de la informació es redueix i també el temps de procés de les dades. Amb tot això, els usuaris que ho necessitin poden disposar d'informació integrada *online*.

2.5.4. Magatzems de dades departamentals

Encara existeix un tercer tipus de magatzem de dades: el departamental o *data mart*. Aquests magatzems de dades departamentals tenen informació parcial del negoci per a reduir el temps de resposta de les consultes analítiques dels usuaris de negoci.

Normalment, corresponen a les diferents àrees del negoci o bé a algun procés intern que incorpora un gran volum de dades per ell mateix i és considerat crític per al funcionament de l'organització. Només s'hi mantenen les dades històriques durant el període de temps estrictament necessari i no necessàriament contenen el màxim nivell de detall, en funció de les necessitats dels usuaris de l'àrea corresponent.

2.5.5. Cubs multidimensionals

Finalment, els cubs multidimensionals pertanyen a la categoria dels sistemes OLAP (de l'anglès *On-Line Analytical Processing*). Es tracta d'estructures multidimensionals, que són els cubs, dissenyats amb l'objectiu de permetre analitzar grans volums de dades integrades amb una major agilitat i rapidesa, reduint el temps i els recursos emprats pel sistema analític.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

Els cubs multidimensionals permeten accelerar les consultes de les dades integrades, tal i com s'ha comentat respecte al magatzem de dades operatiu, però a diferència d'aquest, mantenen la visió històrica de les dades. Aquesta solució s'utilitza bàsicament en informes per a la direcció i la mineria de dades.

2.5.6. Altres models d'arquitectura de BI

Com a alternatives al model tradicional presentat a la figura 7, existeixen altres models d'arquitectura que s'apliquen al BI en certs contextos que ho poden requerir per les seves particularitats tant pel tipus de dades com pel volum de dades o bé per l'agilitat en les anàlisis. Es tracta de les arquitectures de *big data* i *in-memory*.

L'arquitectura de *big data* afegeix una etapa prèvia al procés de càrrega del magatzem de dades corporatiu per a permetre la càrrega de grans volums de dades de forma més ràpida. En aquesta fase, també s'afegeix un nou tipus de font de dades, les no estructurades, que s'integren prèviament en un *data lake* junt amb les estructurades del BI tradicional. Es tracta de *raw data* o dades amb poc valor analític que s'han incorporat a un repositori amb uns controls molt bàsics de qualitat com, per exemple, descartant fonts desconegudes. En aquest repositori es poden utilitzar eines específiques per al *data discovery*. A partir del *data lake*, es podrà aplicar el procés de càrrega del BI tradicional ja descrit anteriorment per a les dades estructurades i així obtenir dades vàlides per a l'anàlisi aplicant criteris de qualitat i integritat.

L'arquitectura *in-memory* proporciona agilitat amb la càrrega de les dades de la font a la memòria del servidor, des d'on es realitzen directament les consultes analítiques dels usuaris. Això representa un estalvi important de temps ja que evita tots els processos de càrrega i transformació de les dades als diferents repositoris. Cal anar en compte amb el volum de dades a carregar *in-memory* ja que podem desbordar la capacitat de memòria del servidor.

Aquests dos models d'arquitectura es tenen en consideració en els casos on el model tradicional descrit anteriorment assoleix el seus límits i deixa de ser efectiu. Quan el volum de dades creix en una organització, tot el procés per a la seva anàlisi es complica tant a nivell funcional com tecnològic.⁷

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

L'adopció de solucions basades en *big data* respon a la creixent necessitat de gestionar grans volums de dades amb una varietat de nous formats. En canvi, si el que es busca és la rapidesa en l'accés a grans volums de dades, una solució *in-memory* podria ser més adequada. Cal estudiar en quins casos es pot assumir el risc de la volatilitat de les dades que comporta el fet de treballar amb la memòria RAM. Fins i tot hi ha solucions que combinen aquests dos models per a una millor relació entre rendiment i cost.⁸

2.6. Gestió del volum

Pel que fa a la gestió del volum de dades en els sistemes d'intel·ligència de negoci, és un tema que adquireix una dimensió crítica en la majoria d'organitzacions. Efectivament, on emmagatzemar grans quantitats d'informació i com accedir a la informació de forma àgil es torna un aspecte estratègic en les arquitectures dels sistemes d'informació de BI.

En l'apartat anterior, s'han vist diverses maneres d'agilitzar les consultes analítiques mitjançant la gestió dels volums de dades amb el magatzem de dades operacional per a oferir dades 'calentes' o bé la creació de cubs multidimensionals. Aquests components descrits en l'arquitectura ofereixen solucions a determinades necessitats dels usuaris, però cal una bona gestió d'aquests elements en relació a la memòria disponible en els equips.

Hi ha diversos enfocaments a tenir en compte per a la gestió del volum de dades: per una banda la capacitat del maquinari utilitzat tant d'emmagatzematge com de rendiment, d'una altra banda trobem les polítiques de gestió de la informació històrica; així mateix cal considerar la definició i la gestió del model de dades i també les bones pràctiques en l'ús del sistema.

Un dels aspectes bàsics a no perdre de vista és al manteniment del maquinari actualitzat per a poder respondre adequadament a l'evolució dels requisits del sistema d'informació. Cal preveure amb antelació les necessitats d'inversió en l'ampliació o la renovació del maquinari que suporta el sistema de BI per adaptar-lo a les necessitats de cada moment. La intel·ligència de negoci és un camp que un cop introduït en l'organització tendeix a créixer exponencialment;

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

un baix rendiment provocat pel maquinari contribueix a una manca de confiança i interès en l'ús del sistema.

Per a minimitzar l'impacte en el rendiment del sistema durant les càrregues d'informació, generalment es programen fora de la finestra d'usuari, és a dir, durant les nits o bé els caps de setmana per a processos molt llargs. Respecte a les càrregues, també hi ha diverses formes d'abordar-les per a no haver de restringir l'accés a les dades mentre s'està actualitzant la informació.

En un altre ordre de les coses, trobem les polítiques de gestió de la informació històrica. Tal i com es comentava en l'apartat referent als magatzems de dades departamentals, convé establir quin és el temps de vida útil de les dades. La determinació d'aquest temps anirà lligat a diversos factors estretament relacionats amb les dades.

Una definició encertada del model de dades, en el qual sempre surt a compte invertir-hi temps i recursos, ajuda a millorar els plans d'accés de les consultes a les taules i l'experiència de l'usuari final respecte al temps de resposta del sistema. En aquest punt, s'ha de buscar l'equilibri entre el model de dades definit i el tipus de consultes que es realitzen al sistema. La tendència ha de ser d'afavorir el temps de resposta en les anàlisis més freqüents.

Així mateix, també els usuaris finals poden influir en el rendiment del sistema aplicant bones pràctiques en el disseny de les sortides d'informació. El coneixement del model de dades, una anàlisi prèvia del possible volum resultant de la consulta prevista, l'ús de filtres de temps o només sol·licitar nivells de detall màxim de les dades en casos molt acotats són exemples d'aquestes bones pràctiques que poden aplicar directament els usuaris finals. La formació és un bon moment per a implicar els usuaris a vetllar pel bon funcionament del sistema d'informació.

Finalment, l'aparició de noves eines de *big data* orientades a gestionar grans volums d'informació, tant estructurada com no estructurada, generen maneres alternatives de tractar la informació que pot ajudar també a millorar la gestió del volum de dades. Pel que fa als sistemes *in-memory*, aquests tendeixen a ocupar força espai en els servidors de forma no controlada pel sistema per tant

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

2. Context organitzatiu del BI

cal anar molt amb compte amb l'espai disponible al servidor abans de pujar noves dades.

3. Principals dificultats en els projectes de BI

Com ja s'ha introduït en el capítol referent al context organitzacional, els projectes d'intel·ligència de negoci es caracteritzen per assolir un nivell superior de complexitat en la seva gestió respecte als projectes tecnològics tradicionals. En aquest capítol s'analitzen concretament les dificultats que comporten els projectes de BI relacionades amb els aspectes següents:

- L'organització: s'expliquen el procés de transformació digital en l'organització, la identificació dels actors involucrats en el sistema d'informació, la implicació dels promotors del projecte i la dependència de tercers.
- La definició del model: s'analitzen els objectius estratègics i operacionals, l'heterogeneïtat i els canvis dels requisits, les diferents velocitats de l'organització i la vigència del model de dades.
- La tecnologia: s'aborden els temes de la volatilitat tecnològica i els aspectes de seguretat a tenir en compte.
- El pressupost: es descriuen els diferents elements a tenir en compte per a la gestió dels recursos econòmics.

3.1. Organització

A nivell organitzatiu els projectes de BI presenten unes dificultats que no es presenten en altres ocasions i que tenen molt de pes i requereixen grans esforços de coordinació. Les empreses que s'han creat en un entorn digital des del principi s'enfoquen ja d'entrada en una nova manera d'organitzar-se i comunicar-se internament. Aquestes ja dissenyen des de l'inici els seus processos interns i la gestió de les dades enfocant-los amb la perspectiva d'una cultura organitzativa basada en dades (*data-driven*). Per a les empreses que han de digitalitzar-se a partir d'una estructura anterior, els representa bastant més d'esforç l'adaptació de les dinàmiques establertes per a poder afrontar el projectes de BI. El canvi de cultura organitzativa i el fet d'afrontar un procés de

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

redisseny dels processos interns per aconseguir una transformació de l'empresa i que aquesta prengui les decisions al més alt nivell basades en les dades suposen un alt cost en temps i esforços a tots els nivells.

3.1.1. Transformació digital

En el context de la transformació digital de les organitzacions que s'està duent a terme actualment, els departaments de tecnologies i sistemes d'informació deixen de ser unitats de suport a l'organització i es converteixen en unitats estratègiques per al negoci. Aquesta transformació en empreses consolidades representa tot un canvi de la seva cultura organitzativa i pot generar rebutjos en alguns nivells de l'organització. És per aquest motiu que cal un lideratge innovador.

En aquest sentit, apareix un nou rol del director de sistemes, també anomenat CIO (de l'anglès *Chief Information Officer*), que s'incorpora al comitè executiu de l'organització i col·labora en les decisions estratègiques. Aquest nou rol permet que les estratègies de sistemes i tecnologies (SI/TI) passin a formar part de l'estratègia corporativa i que els sistemes d'intel·ligència de negoci estiguin integrats amb els processos corporatius.

En algunes organitzacions el CIO té el suport de la figura del CDO (de l'anglès *Chief Digital Officer*) per a les tasques més concretes d'establir les estratègies adaptades a l'entorn digital en constant evolució i/o liderar el pas de l'empresa tradicional a l'empresa *online*.⁹ És especialment recomanable que aquesta figura existeixi i estigui diferenciada del CIO en les empreses d'*ecommerce*. En altres tipus d'organitzacions o petites i mitjanes empreses aquestes tasques poden acumular-se en una sola figura, la del CIO.

De fet, aquest alineament estratègic s'ha de considerar com un procés compartit i és responsabilitat de tots. Per tant, hi ha d'haver un govern, un coneixement i una cultura compartits entre tots els nivells organitzatius. La dificultat que suposa per a una organització afrontar un procés de transformació digital amb garanties és un dels motius que genera la necessitat d'establir un model de govern efectiu en els projectes de BI encapçalat per un CIO que

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

estigui completament integrat en la capa organitzativa i de presa de decisions de l'organització.

En la figura 8, es mostra el model d'alineament estratègic entre l'estratègia de negoci i les estratègies de SI/TI; també, reflecteix la doble integració estratègica i funcional. Per a mantenir una estratègia de BI, dins l'àmbit de les de SI/TI, alineada amb l'estratègia corporativa, cal una integració funcional efectiva dels processos interns de l'empresa amb els de SI/TI. Aquest model no s'ha de considerar estàtic ja que hi ha d'haver un procés continu d'alineament per tal d'assegurar que s'obté el millor resultat de negoci amb els recursos disponibles en cada moment.¹⁰

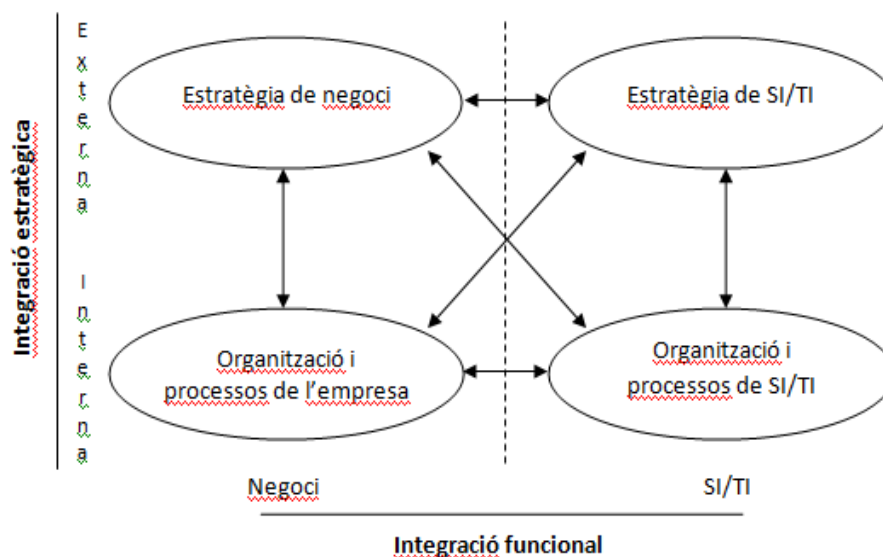


Figura 8. El model d'alineament estratègic.

Pel que fa a la informació, en aquest procés de transformació digital pren protagonisme i es converteix en un actiu de l'organització tant per a l'empresa com per a les seves relacions amb l'entorn. Les empreses basades en la informació són capaces de convertir les dades en informació i la informació en coneixement.

És a dir, que a partir de les dades generades per l'empresa i el seu entorn, enteses com a elements aïllats, es pot obtenir informació contextualitzada per a

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

la seva utilització i interpretació. I justament la interpretació que en fan els analistes de negoci és el que converteix la informació en coneixement aplicable a la presa de decisions, des de les més operatives a les més estratègiques.

l és precisament en la gestió del coneixement on rau també una dificultat intrínseca dels projectes de BI. El coneixement es construeix a partir de les dades i la informació. Tot i que aquests dos elements siguin objectius, per a la generació del coneixement cal la intervenció de les persones. Per tant, estarà sempre condicionat a les habilitats i competències d'aquestes tant a nivell individual com a nivell col·lectiu ja que, en definitiva, el que es busca és la generació de coneixement organitzatiu. El nou perfil de *data scientist* ha aparegut darrerament en l'àmbit del BI per a cobrir aquestes noves necessitats.

Finalment, cal destacar que els projectes d'intel·ligència de negoci esdevenen en molts casos els facilitadors de la transformació digital dins de les organitzacions. Tal com ja s'ha comentat anteriorment, la implicació de tots els nivells organitzatius en el seu desenvolupament contribueix a incorporar noves formes de relació entre les diferents àrees tant horitzontalment com verticalment. Aquest fet ahora facilita un major coneixement col·lectiu de l'organització.

3.1.2. Identificació dels actors

Els actors que intervenen en els projectes de BI representen les diferents capes de l'organització que en gestionen el govern. Així, tenim des de executius de la alta direcció fins a usuaris de les diferents àrees de negoci, a més del personal de l'àrea de sistemes.

D'una banda, trobem totes les persones que participen en el projecte¹¹:

- El directiu de l'àrea de negoci i promotor.
- El directiu de l'àrea de sistemes o CIO.
- El cap de projecte.
- Els tècnics consultors de l'àrea de sistemes.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

- Els programadors.
- Els arquitectes de dades.
- Els usuaris analistes de l'àrea de negoci.

De l'altra, els òrgans col·legiats⁴ que ja s'han introduït en l'apartat sobre el model de govern:

- El comitè de direcció: presidit pel patrocinador, on hi participen el directiu de sistemes d'informació i el cap de projecte. En cas que s'externalitzi el desenvolupament tecnològic, també hi haurà el gerent del projecte per part de l'empresa externa.
- El comitè de seguiment operatiu: hi participen el cap de projecte i els actors que tenen responsabilitats en les diferents parts del projecte en el dia a dia.
- El comitè d'usuaris: en projectes de grans dimensions és interessant recollir les aportacions dels usuaris finals i intermedis.

En projectes evolutius, dins el marc del manteniment de sistemes d'informació que ja estan implantats, si aquests no representen cap canvi radical en el model, no hi participen els actors de nivell directiu ni requereixen un cap de projecte ni òrgans col·legiats per al seu seguiment. Normalment, hi ha un cap de projecte de manteniment per a gestionar les situacions més conflictives que es puguin produir en els desenvolupaments evolutius, però la gestió diària dels requisits evolutius la realitzen els tècnics consultors de l'àrea de sistemes amb els usuaris de l'àrea de negoci involucrada.

Un cop identificats els actors, cal tenir en compte certes consideracions en relació amb aquests que s'han de tractar de forma especialment acurada en els projectes de BI:

- El correcte dimensionament dels equips de treball junt amb una tria adequada de les persones que s'ajusten als perfils requerits per les necessitats de cada projecte d'intel·ligència de negoci són elements clau per al seu bon desenvolupament.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

Així, un dimensionament equilibrat evita que els diferents actors implicats pateixin situacions de sobrecàrrega en les fases que el projecte de BI requereix més dedicació. Per exemple, un infradimensionament en l'equip de treball pot suposar que alguns membres en moments crítics del projecte hagin de realitzar un sobreesforç per evitar endarreriments respecte a la planificació prevista. Per contra, un sobredimensionament en l'equip de treball, implica un malbaratament dels recursos destinats al projecte i tampoc seria una bona solució. Cal conèixer bé les capacitats de tots els membres de l'equip per a preveure com es gestionaran aquestes situacions quan es presentin.

- Respecte als perfils de les persones, cal que s'ajustin bé per a no generar desequilibris en alguna de les peces de l'engranatge que repercutirà en la resta d'actors. Com s'ha comentat en l'apartat anterior que es referia a la transformació digital, tant el CIO de l'organització com els analistes de negoci són actors dels quals depenen, en el primer cas, l'alineament estratègic del sistema d'informació i, en el segon, la gestió del coneixement en la direcció més adequada per a l'organització.
- La participació activa de tots els actors involucrats és fonamental en projectes de característiques tan globals dins l'organització. El govern i la gestió de les persones són dos aspectes clau que si no funcionen de forma correcta, ni la millor solució tecnològica podrà suportar-ho.
- En relació a la definició d'un model de govern adequat a les característiques del projecte de BI, aquest facilita que la comunicació flueixi entre les diferents capes de l'organització involucrades en el projecte. Quan aquesta comunicació no es realitza adequadament, es generen distorsions que afectaran a la solució final aplicada.
- La gestió de les persones i la correcta elecció dels seus perfils és igualment important per al bon desenvolupament del projecte de BI. En aquest tipus de projectes, hi ha una diversitat d'actors amb perfils molt diferents que cal coordinar i aconseguir que s'entenguin els uns amb els altres. Quan aquesta entesa no s'aconsegueix, es fa molt difícil avançar

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

en el projecte i el producte obtingut pot acabar tenint mancances no detectades a temps.

3.1.3. Implicació dels promotors

El nivell d'implicació dels diversos actors identificats en relació a la transformació digital de l'organització que es duu a terme en els projectes de BI és fonamental. De tots els actors, el promotor del projecte és el que més impacte té sobre la seva realització.

El promotor ha de creure en el projecte i ha d'estar totalment compromès a tirar-lo endavant i destinar-hi els recursos necessaris en cada moment. A la vegada, és l'actor menys involucrat en el dia a dia del projecte, per tant, és del tot necessari que estigui el millor informat possible en cada fase del projecte sobre el seu avanç.

És en aquest punt que el rol del CIO pren total rellevància. Ell és qui ha de guanyar-se la confiança del promotor i mantenir-la al llarg de tot el projecte. Habitualment, els projectes de BI afecten directament el funcionament de les àrees de l'organització que dependran més o menys directament del promotor.

Hi ha diverses estratègies per a mantenir el promotor interessat en un projecte de BI. En aquest aspecte, la proactivitat del CIO és una de les claus. Oferir algun producte final d'utilitat directa per al promotor sempre fa que estigui més pendent de l'evolució del projecte. Si, a més, aquest producte fins ara no es podia obtenir de cap altra manera o bé requeria una dedicació molt important que es veurà significativament simplificada, encara li provocarà més interès.

Moltes vegades, es visualitza la necessitat d'incorporar les dades en un sistema analític, però no queden clares quines poden ser les utilitats finals d'aquesta integració de les dades més enllà de la capacitat de ser analitzades pels usuaris de negoci. Per exemple, automatitzar sortides d'informació d'indicadors clau predefinits en format que quadre de comandament o bé oferir solucions de mobilitat per a la direcció de l'àrea de negoci del promotor pot aportar una motivació afegida a la de disposar d'informació integrada i analitzable pels usuaris de l'àrea de negoci de la qual és el responsable.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

Tot i això, cal evitar generar unes expectatives poc realistes perquè l'incompliment d'aquestes crearà un dubte raonable respecte a l'abast de tot el projecte de BI, sobretot en grans projectes on es desenvolupen productes per als diferents nivells organitzatius. S'han de definir clarament els límits de l'abast del projecte.

3.1.4. Dependències de tercers

Per als projectes d'intel·ligència de negoci, la unitat de sistemes d'informació depèn d'actors externs a la seva unitat per al desenvolupament del projecte, també anomenats *stakeholders*. Aquests són totes aquelles persones o organitzacions que tenen interès en un projecte o es poden veure afectades pel seu desenvolupament. Així, trobem el promotor o patrocinador del projecte, els usuaris finals que utilitzaran el sistema, les unitats proveïdores de catàlegs corporatius, els proveïdors d'informació complementària a les fonts de dades internes o, en alguns casos, les empreses externes que col·laboren en el desenvolupament tècnic del sistema d'informació.

Pel que fa al promotor, ja s'ha tractat en un apartat concret l'important grau de dependència del projecte amb aquest actor. Aquest necessita comptar amb el poder d'exercir pressió dins de l'organització per a superar les resistències que es puguin generar entorn al projecte.

Així mateix, els projectes de BI depenen dels seus principals destinataris que són els usuaris finals. A banda de la intervenció en la definició del model d'uns quants usuaris referents de l'àrea de negoci, cal també fomentar l'ús del sistema un cop estigui implantant. D'una banda, en la fase de proves per a assegurar la utilitat i la qualitat del producte i, de l'altra, en l'ús diari que se'n faci i en la detecció de noves necessitats futures o possibles evolucions dels funcionament actual.

Cal tenir en compte que per a la integració de les dades de les diferents bases de dades operacionals al magatzem de dades corporatiu sovint caldrà disposar d'uns catàlegs corporatius. En grans organitzacions, alguns d'aquests catàlegs no els gestionen les pròpies unitats de negoci i cal assegurar que es mantenen actualitzats i disponibles per a tota l'organització.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

Un altre aspecte important és la incorporació de certa informació complementària a la que es disposa en les bases de dades operacionals. Els canals d'entrada al sistema acostumen a ser menys automatitzats i poden generar certa tensió amb les unitats o entitats que l'han de proveir per a que ho facin amb el format adequat i en el temps acordat.

Finalment, a vegades en projectes complexos, en els quals la part del desenvolupament de caire més tecnològic requereix una destinació important de recursos humans i tècnics, aquesta part es delega a empreses externes. Aquest fet genera la necessitat d'establir nous canals de control de les tasques externalitzades tant per a assegurar el seu funcionament com la qualitat del desenvolupament realitzat.

Cal incorporar tots aquests *stakeholders* des de les primeres etapes de la definició del projecte de BI per tal d'assegurar el coneixement del seu abast per part de tots i aconseguir la seva màxima implicació. La dependència de tercers és inevitable, però si es té en compte des del principi i s'enfoca el projecte amb la col·laboració de tots ells, el resultat serà més ric i profitós en tots els aspectes.

3.2. Definició del model

Respecte al model de dades del sistema d'informació, és la base que condicionarà la capacitat analítica del sistema. En els projectes d'implantació de BI, habitualment els usuaris no estan acostumats a treballar amb un model de dades integrat. Les dades que es volen incorporar al sistema analític estan deslligades dels catàlegs corporatius i se'n fa un ús molt a mida. Quan es defineix el model lògic de dades cal anar molt en compte de no passar per alt cap necessitat d'anàlisi essencial. D'aquí rau la dificultat en la seva definició, i també en la seva capacitat d'evolució.

3.2.1. Definició d'objectius estratègics i operacionals

Per a la correcta definició del model d'un sistema d'informació, és bàsic definir acuradament els objectius tant estratègics com operacionals que es volen assolir per part de l'organització.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

El objectius estratègics es defineixen a llarg termini per la direcció de l'organització i formen part de la seva visió. En canvi els objectius operatius es plantegen amb la vista posada en els estratègics, però tenen un termini més curt i els defineixen les àrees de negoci. En resum, els objectius operacionals marquen les fites a aconseguir per a assolir els objectius estratègics.

Sense una clara definició dels objectius estratègics es fa molt difícil establir els operacionals. Tenint en compte aquesta dificultat, el model que es defineix corre el risc de no cobrir les necessitats analítiques de l'organització i condiona la possibilitat d'evolució futura d'aquest per a corregir aquesta situació.

A partir dels objectius operacionals es configuren els indicadors clau de gestió que tenen tres finalitats: definir, fer el seguiment i comunicar l'estratègia de l'organització. Aquests indicadors són semàfors o senyals d'alarma i es caracteritzen per una definició, un valor i una unitat de mesura.

La seva definició depèn del tipus d'organització o la seva finalitat, per tant, cal que s'adaptin al seu context. Això requereix una reflexió profunda al més alt nivell i es concreta en l'eina del quadre de comandament integral o *balanced scorecard*.¹² Es diu que és integral o *balanced* perquè identifica indicadors des de diferents punts de vista de l'organització, que ajuden a concretar l'estratègia corporativa i alhora tradueixen aquesta estratègia en indicadors.

Les organitzacions històricament mesuraven la seva productivitat en base a indicadors financers, abans de l'aparició dels quadres de comandament. Amb la transformació digital de les organitzacions i la gestió a partir de la informació i el coneixement, es comença a valorar la gestió basada en dades i es consideren importants altres indicadors referits als processos interns, la satisfacció del client i la formació i el creixement dels treballadors.

Així mateix, un sistema d'informació de BI disposa d'altres eines de suport per a la presa de decisions com són els DSS i els EIS, introduïts a l'inici del capítol de context organitzatiu del BI. Aquests estan situats a la capa més alta de la piràmide que il·lustra un sistema d'informació corporatiu i permeten realitzar un seguiment permanent, multidimensional i detallat del funcionament de l'organització.³

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

3.2.2. Heterogeneïtat dels requisits

A partir dels objectius establerts, cal descriure les necessitats concretes mitjançant la definició dels requisits del sistema de BI. Aquest exercici és sovint complicat per diversos factors. La complexitat d'una organització i el seu nivell de maduresa analítica determinen en gran part la dificultat de definir els requisits relacionats amb el model tant a l'hora de crear-lo com mantenir-lo. El model ha de respondre a les necessitats d'informació de les diferents unitats del negoci i alhora aconseguir la integració de tota aquesta informació de manera que permeti tenir una visió transversal de l'organització.

Les organitzacions incorporen diferents unitats amb funcions sovint molt específiques. De tota manera, en algunes ocasions les funcions de les unitats estan relacionades amb les d'altres unitats pel fet de participar en diferents fases d'un mateix procés intern de l'organització. En aquests casos, les necessitats d'anàlisi de la informació poden ser força heterogènies i el model ha de ser capaç de respondre a les necessitats específiques de cadascuna de les unitats en concret, amb punts de vista possiblement diferents, però també ha de permetre l'anàlisi del procés en conjunt.

Els sistemes operacionals es dissenyen per a recollir les dades associades als processos de l'organització sense tenir en compte la visió global del sistema ja que no és la seva finalitat. Els catàlegs corporatius proporcionen els punts d'unió de totes les dades corporatives per a la seva integració, el que ha de permetre l'anàlisi del conjunt en el sistema de BI.

Així mateix, l'estructura de les organitzacions no és uniforme i les expectatives de cada nivell d'aquesta estructura poden ser diferents. Aquest fet acostuma a tenir força relació amb el nivell de maduresa analítica de l'organització, i la realitat d'un gran nombre d'organitzacions encara no és la de la plena o avançada maduresa.

En la fase de definició dels requisits s'ha de tenir en compte la visió global del model per a evitar la generació d'efectes col·laterals no previstos que afectin la

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

capacitat analítica ja establerta. En aquest punt, és molt important el paper dels tècnics consultors de l'àrea de sistemes per a preservar el model existent o preveure les adaptacions necessàries derivades de les noves necessitats a incorporar.

Igualment, cal tenir en compte la varietat de tipus d'usuaris del sistema d'informació de BI.⁶ Bàsicament, es poden identificar tres tipus d'usuaris:

- Grangers: no són analistes i accedeixen a la informació de forma regular amb unes necessitats d'informació previsibles i repetitives.
- Exploradors: són analistes de dades que accedeixen a la informació de forma irregular i les seves necessitats d'informació són imprevisibles.
- Turistes: són analistes que tenen la visió global de l'empresa i volen saber què els pot aportar el sistema sobre algun tema en concret. Requereixen el suport d'un tècnic consultor amb el coneixement del sistema d'informació per a estudiar si amb les dades i les eines disponibles es pot obtenir informació útil sobre aquest tema. En aquest cas, tampoc es poden preveure les seves necessitats analítiques.

És per això que el model ha de dissenyar-se i evolucionar sense perdre de vista que costa molt de preveure tota la casuística analítica derivada dels requisits. Cal intentar mantenir el model el més flexible que sigui possible per a no perdre oportunitats analítiques en el futur. Les solucions analítiques a mida són difícils de fer compatibles amb un sistema integrat.

Finalment, també és important l'elecció de les eines adequades per a cobrir les diferents necessitats analítiques de l'organització. Com més necessitats analítiques cal abastar, més difícil és trobar en un sol producte totes les eines que permetin realitzar-les. En sistemes d'informació de gran abast, caldrà una bona planificació evolutiva de la plataforma per a poder respondre als requisits de tots els nivells d'anàlisi corporativa.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

3.2.3. Canvis en els requisits

Els requisits, a banda del seu caràcter heterogeni, moltes vegades són canviants i evolucionen amb el temps. Aquest fet, pot arribar a tenir un alt impacte en el disseny del model. Així, hi ha dos moments determinats en els quals l'impacte d'un canvi de requisits serà diferent: durant el seu desenvolupament o bé un cop ja implantats.

Moltes vegades, els usuaris que han de definir els requisits no tenen clar com definir-los per manca de coneixement del sistema de BI. Els usuaris tendeixen a realitzar un enfocament purament operacional ja que acostuma a ser el món en el que es mouen en el seu dia a dia. Això passa sobretot en les implantacions inicials del BI quan els usuaris no estan familiaritzats encara amb el seu funcionament ni amb les capacitats analítiques que els pot proporcionar.

En aquest cas, la tasca de l'equip de sistemes d'informació és acompanyar els usuaris i ajudar-los a visualitzar les seves necessitats analítiques per a evitar que els requisits no s'acabin de tancar mai. El que passa molt sovint és que conforme es va concretant un projecte de BI apareixen noves idees i aquestes alteren la definició dels requisits inicialment previstos.

Altres vegades els canvis en els requisits són provocats per canvis de criteris en les necessitats analítiques de la informació un cop ja estan implantats i en funcionament. Aquesta mena de canvis són molt delicats: cal estudiar bé les afectacions del canvi a realitzar tant a nivell del model com a nivell analític. Es poden derivar actuacions a nivell de gestió de l'històric de les dades que afectaran a la possibilitat de fer anàlisis evolutives. Els usuaris han de ser conscients del canvi que proposen i estar ben informats de les afectacions que es detectin.

En altres ocasions, són canvis estructurals en l'organització els que provoquen els canvis en els requisits analítics de la informació corporativa. És lògic pensar que si els objectius de SI/TI es volen mantenir alineats amb els objectius corporatius, un canvi estructural tindrà efectes sobre la gestió del coneixement.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

En qualsevol situació de les descrites anteriorment, la definició d'un model flexible és la clau per a fer-lo evolucionar amb un mínim d'estabilitat permetent incorporar de forma segura els nous requisits que impliquin canvis en el model definit. Aquest tipus de requisits requereixen el consens de tots els nivells de l'organització ja que el seu impacte acostuma a ser molt alt a nivell analític.

3.2.4. Diferents velocitats de l'organització

Quan les organitzacions no neixen en un context digital en el qual les prioritats respecte a l'adopció de la intel·ligència de negoci estan clarament definides des de l'inici, es plantegen situacions on l'operativització del BI es fa per fases. Ja s'ha comentat anteriorment el canvi de cultura organitzativa que cal afrontar en els projectes d'implantació del BI. Habitualment, es prioritzen les unitats del negoci que estiguin més preparades per a realitzar la incorporació de les seves dades al sistema analític o les que tenen a la seva disposició analistes de dades més disposats a involucrar-se en projectes d'aquesta envergadura.

Igualment, cal tenir en compte que els projectes d'intel·ligència de negoci s'han de compatibilitzar amb la resta de projectes de l'organització. A vegades, les unitats de negoci estan duent a terme algun projecte que no els permet destinar recursos a fer evolucionar el sistema d'informació o bé senzillament fins que el seu projecte no està en funcionament no es veuen preparades per a pensar en com afecta la implantació d'aquest al sistema analític. Una bona pràctica és que tots els projectes de negoci es desenvolupin en paral·lel amb els de BI si estan relacionats, però no sempre és possible abordar-ho tot alhora.

En aquest context de transició, les àrees de sistemes han de garantir l'evolució del BI en aquells moments que l'organització no està en condicions d'assumir-ne la iniciativa. S'ha d'entendre que el sistema d'informació analític ha d'atendre les demandes d'informació de la resta de l'organització i és per això que l'àrea de sistemes a vegades ha de ser proactiva. Des de la seva posició de coneixement funcional i transversal del sistema d'informació pot preveure o

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

anticipar necessitats a cobrir i assumir decisions partint del coneixement i el recolzament del promotor interessat.

Amb tot això, el model de BI va creixent i cada nova incorporació d'informació al sistema amplia la visió global empresarial i el complica una mica més. Durant aquest creixement, es poden generar diversos nivells de maduresa analítica dins de la mateixa organització. Això implica que l'àrea de sistemes ha de coordinar de forma continuada la gestió del canvi adaptant-se a les diferents velocitats de l'organització explicant el model i la seva evolució.

3.2.5. Vigència del model

El manteniment del model de dades del sistema analític d'una organització és responsabilitat de l'àrea de sistemes. Totes les dificultats comentades anteriorment sobre la seva definició i evolució estan directament relacionades amb la seva vigència. Tot i aquestes dificultats, cal vetllar sempre pel manteniment del model ja que un model vigent és un model útil. Si el model perd la vigència, cau en desús tot el sistema perquè deixa de donar resposta a les necessitats de l'organització i es posa en risc la confiança dels usuaris.

Aquesta és una situació no desitjable i molt difícil de revertir. La posada en marxa d'un sistema d'intel·ligència de negoci és un moment crític per a una organització per tot l'exposat, però també perquè comporta uns compromisos a llarg termini que requeriran molts recursos per al seu manteniment evolutiu.

Els projectes de BI per les seves característiques transversals i de relació directa amb l'estratègia corporativa no s'han de tractar com a implantacions aïllades. És per això que el propi model lògic de dades ha de tenir associada una planificació acurada a mig i llarg termini de la seva evolució per a garantir que contindrà en cada moment els elements necessaris per a mantenir-se vigent.

Hi ha circumstàncies excepcionals en què es pot arribar a la situació que un model ja no pot assumir l'evolució necessària per a continuar donant el servei

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

que tot els seus usuaris esperen i s'ha de realitzar un canvi profund. Això es pot produir per canvis importants en l'estratègia de l'organització que afecten els seus processos interns o bé per l'aparició de noves tecnologies que provoquen canvis molt rellevants en la forma de gestionar la informació.

En aquests casos, el model de dades pot patir canvis importants i s'ha d'anar amb molt de compte perquè s'haurà d'abordar un període de transició durant el qual hauran de conviure dos models de dades. Aquest canvi de model s'haurà de planificar involucrant tots els nivells de l'organització i pensant en la mínima afectació per als usuaris. Aquestes transicions s'allarguen en el temps i cal una correcta gestió del canvi on tots els actors involucrats han d'estar al corrent de l'estratègia a seguir i el seu estat de situació per evitar situacions que poden arribar a ser molt estressants per a l'organització.

3.3. Tecnologia

Així com el model de dades és la base que determina la capacitat analítica d'un sistema, la tecnologia que suporta tot el sistema de BI és el fonament on es recolza tot aquest sistema. En l'actualitat, la velocitat dels avenços tecnològics és un fet que afecta en un grau molt important les estratègies dels sistemes d'intel·ligència de negoci. Així mateix, les normatives relacionades amb la seguretat de les dades, que actualment estan en una fase de constant evolució i revisió, incideixen fortament en la manera de tractar les dades.

3.3.1. Volatilitat tecnològica

El vessant més directament relacionat amb la tecnologia dels projectes de BI requereix estar sempre pendent de les novetats que ofereix el mercat. La necessitat sempre creixent de memòria per a poder incorporar nova informació al sistema o la recerca de millors rendiments en les consultes d'informació, són aspectes que afecten a l'evolució del sistema i que cal incorporar a la planificació habitual dels projectes d'intel·ligència de negoci.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

En el moment que s'engega un projecte de BI, aquest està condicionat per les eines disponibles que es decideixen utilitzar. En la fase de tria de la tecnologia per al nou projecte hi intervenen factors com l'adequació als requisits del sistema i el pressupost disponible. Sempre s'ha de mantenir un equilibri entre el rendiment i el cost.

Però el sector del BI està en constant evolució, buscant en tot moment noves solucions que millorin l'experiència d'usuari tant en velocitat d'accés a les dades com en noves possibilitats analítiques. Per tant, una solució que podia tenir sentit a l'inici d'un projecte pot quedar desfasada en poc temps per les novetats que van apareixent. Les proves de concepte o les proves pilot són eines que permeten determinar la idoneïtat d'aquestes novetats abans de fer canvis definitius en les solucions implantades.

Així mateix, en la planificació de l'evolució del sistema d'informació analític cal reservar un espai preferent per als aspectes relacionats amb la seva arquitectura. Mantenir les versions del programari actualitzades i actualitzar els equips de forma regular requereix un esforç important que no es pot deixar de realitzar. I tot això, sense perdre de vista que aquestes actuacions han de ser transparents o gairebé per als usuaris.

En alguns casos, no es podrà evitar que les actualitzacions comportin canvis prou importants que afectaran a la manera com interactuen els usuaris amb el sistema. Una acurada comunicació dels canvis produïts i les seves afectacions o, també, una formació complementària són actuacions imprescindibles que s'han de realitzar en aquestes situacions.

Els projectes d'intel·ligència de negoci corren el risc de quedar obsolets i caure en el desús amb molt poc temps i el factor tecnològic és un dels motius que ho pot provocar si no es gestiona adequadament. Les àrees de sistemes han d'estar constantment destinant esforços a aprofitar els avantatges de les novetats intentant minimitzar impactes negatius en el dia a dia dels usuaris del sistema de BI.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

3.3.2. Aspectes de seguretat

La seguretat de les dades és un aspecte fonamental en els projectes d'intel·ligència de negoci. El motiu principal és que aquests projectes incorporen i gestionen grans quantitats de dades de diferents orígens de forma molt transversal a les organitzacions. A més, atenen peticions de molts usuaris amb perfils molt diversos. És per això que el sistema de BI s'ha de dissenyar atenent requisits que assegurin un ús segur de les dades.

Les organitzacions són responsables de mantenir el personal informat de les normatives de seguretat que els apliquen mitjançant la formació contínua i la comunicació. Actualment, estem immersos en un procés de redefinició constant i intensa dels criteris de protecció de dades personals que tenen un gran impacte en els sistemes d'informació en general, i en el de BI en particular.

Concretament, en l'àmbit dels sistemes d'informació, existeix el perfil del CDO (de l'anglès *Chief Data Officer* -no confondre amb el *Chief Digital Officer*-) que s'encarrega de vetllar per la seguretat de les dades en l'entorn de l'organització tant a nivell de traçabilitat com de confidencialitat. Tant la identificació dels usuaris del sistema, la gestió dels permisos d'accés, les auditories d'ús, els protocols de cessió de dades, l'anonimització en alguns àmbits com les còpies de seguretat i els seus procediments de recuperació associats o la creació d'entorns tecnològics segurs són exemples d'aspectes a gestionar en el dia a dia d'un sistema d'informació.

El que fa que en un entorn analític aquests factors siguin crítics és el volum d'informació diferent acumulada i relacionada, i la quantitat d'usuaris que hi tenen accés. Mantenir el control en totes les vessants és una tasca que no ha d'interferir en l'ús del sistema, però està sempre present i en complica la gestió. Sovint costa que els usuaris entenguin que, tot i tenir les dades al seu abast per a permetre les anàlisis relacionades amb el seu lloc de treball, han de complir certes normes d'ús durant la manipulació de les dades que variaran en funció la seva confidencialitat o per tenir un caràcter d'especial protecció.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

3.4. Gestió del pressupost

Una darrera dificultat que afecta directament els projectes de BI és la gestió del pressupost. Sempre és important ajustar els costos dels projectes i, en aquest sentit, l'experiència és un grau. Conforme va evolucionant el sistema de BI, s'està més preparat per a estimar els costos de desenvolupament i manteniment. De tota manera, els sistemes d'informació analítica no són projectes que comencen i acaben, requereixen un manteniment tant evolutiu com correctiu que va agafant pes conforme passa el temps i el sistema es desenvolupa i creix.

En organitzacions petites o mitjanes, potser el desenvolupament i manteniment es fa totalment amb recursos propis si la complexitat del projecte ho permet. En aquests casos, a banda dels costos de maquinari, programari i llicències, cal també preveure que caldrà destinar una part del pressupost a mantenir format el personal de sistemes d'informació destinat als projectes de BI en les competències específiques.

Si, en canvi, s'opta per l'externalització de les parts de consultoria o desenvolupament de la solució, cal implementar mesures de seguiment i control dels equips externs contractats per al projecte. En aquest context, a les despeses del maquinari, programari i llicències, caldrà afegir les hores invertides pels equips externs en la consultoria i el desenvolupament. No caldrà tenir personal a l'equip de sistemes tan especialitzat, ja que realitzarà tasques més relacionades amb la gestió de projectes, però ha de conèixer mínimament les eines emprades en la solució de BI.

A més, hi ha uns costos periòdics associats a l'execució i el control de les càrregues de dades que cal tenir en compte dins el contracte de manteniment evolutiu. Aquest pressupost també acostuma a ser creixent durant la vida del sistema conforme es van incorporant noves dades per a completar la visió empresarial del sistema d'informació analític.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

Igualment, s'ha de preveure una part del pressupost per a resoldre les incidències que es vagin detectant en la part del model ja implantat i en funcionament. Aquestes incidències tant poden derivar en nous requisits de millora del sistema per mancances o bé directament en actuacions de correctiu perquè el requisit desenvolupat no s'acaba ajustant a les necessitats dels usuaris. Aquesta part del pressupost és imprevisible i es pot garantir mantenint una reserva de pressupost, però no es pot planificar.

En un altre ordre de les coses, la planificació dels projectes de BI no la pot realitzar l'àrea de sistemes sense comptar amb el suport de la resta d'àrees usuàries del sistema d'intel·ligència de negoci. Per a detectar noves necessitats o oportunitats de millora del sistema analític, és imprescindible l'alineament estratègic amb l'organització. L'àrea de sistemes no és autònoma en aquest sentit. Així mateix, resulta difícil establir un flux de comunicació entre les diferents àrees per a poder prioritzar projectes evolutius que acabaran afectant l'execució del pressupost de l'àrea de sistemes.

A més a més, els usuaris analistes no acostumen a ser conscients que els seus requisits tenen un cost associat. Sovint, cal negociar amb ells la planificació d'aquests requisits en funció de si són crítics o no per tal d'ajustar-se al màxim al pressupost disponible.

A banda dels aspectes més directament relacionats amb el desenvolupament dels projectes de BI, hi ha un cost associat a la gestió del canvi en l'organització que s'ha d'assumir: la formació contínua als usuaris. D'entrada s'ha de formar els usuaris en l'ús de les eines analítiques emprades en el projecte amb tot el ventall de funcionalitats que proporcionen. Cal definir perfils d'usuari i adaptar itineraris de formació específics per a cadascun d'aquests perfils. Així mateix, s'ha de mantenir els usuaris informats sobre els aspectes més relacionats amb el model de dades per a que en puguin aprofitar al màxim les possibilitats analítiques que ofereix.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

3. Principals dificultats en els projectes de BI

En definitiva, totes les decisions sobre l'estratègia d'implantació, manteniment i gestió del canvi dels projectes de BI i la planificació que se'n deriva afecten directament a la gestió del pressupost destinat al BI. Aquesta gestió és canviant en el temps i pot arribar a representar una part molt important del pressupost de l'àrea de sistemes de l'organització. Per tant, cal una molt bona planificació dels projectes a mig i llarg termini per a poder atendre les necessitats canviants de l'organització respecte al sistema d'informació analític.

4. Reptes a superar en el BI

A diferència de les dificultats, s'entenen els reptes com a objectius difícils que requereixen cert esforç i constitueixen un estímul i un desafiament per a qui se'ls proposa. Un cop analitzades les dificultats associades als projectes d'intel·ligència de negoci, a continuació es tracten els reptes que aquestes comporten per a que el sistema de BI implantat prengui valor per a l'organització. A continuació es fa un recull dels reptes a superar en relació als projectes d'intel·ligència de negoci:

- **Estratègia:** es proposen els mecanismes de definició i gestió de l'estratègia i quins són els elements per a una estratègia adequada.
- **Objectius:** s'analitza l'assoliment dels objectius esperats per l'organització.
- **Model i dades:** es defineix la prioritització i el pes dels elements en la definició del model, així com la governança de les dades.
- **Evolució:** es tracten els reptes de la millora contínua i la visió de futur.

4.1. Estratègia

En diversos apartats anteriors del treball s'ha anat fent referència al concepte d'alineament estratègic i a la seva importància en els projectes d'intel·ligència de negoci. Per a assolir aquest alineament estratègic dels objectius de negoci amb els de l'àrea de sistemes d'informació s'ha de dur a terme una planificació estratègica dels sistemes d'informació corporatius en el seu conjunt.

Aquesta planificació es concreta en l'eina anomenada pla estratègic de sistemes (PES), també conegut com a pla de sistemes o bé pla director de sistemes.¹³ Per al desplegament del PES es necessiten una sèrie d'elements com són els plans operatius, seguint una metodologia adequada.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

4.1.1. Mecanismes de definició i gestió de l'estratègia

La planificació estratègica consisteix en analitzar l'estat actual dels sistemes d'informació de l'organització, definir com han de ser aquests sistemes per a complir amb les necessitats estratègiques de l'organització i identificar les mesures que cal prendre per a arribar a la situació desitjada.

El període temporal que ha de cobrir aquesta planificació no pot ser a molt llarg termini. Tant els canvis en les estratègies de negoci com la ràpida evolució de les tecnologies incideixen directament en la validesa de la planificació establerta.

El procés d'anàlisi de la planificació estratègica dels sistemes d'informació ha de ser una activitat transversal dins de l'organització i no es realitza amb exclusivitat des de l'àrea de sistemes. La seva finalitat és identificar la situació actual, la futura i el pla d'acció previst en relació a les dimensions d'aplicacions, infraestructura tecnològica i processos de l'organització. És per això que és important que hi participin la direcció executiva, els comandaments intermedis i el personal clau de les unitats de negoci. D'aquesta manera també es genera un vincle de confiança de les unitats del negoci amb els sistemes d'informació, que és bàsic per al manteniment del sistema de BI en funcionament.

Per a realitzar aquesta anàlisi, es proposen les següents activitats:

- Definir el context actual de l'organització i la seva estratègia corporativa.
- Determinar els requisits del negoci en relació als sistemes d'informació.
- Descriure l'estat actual dels sistemes d'informació.
- Identificar les debilitats, les amenaces i les fortaleces dels sistemes d'informació per a detectar les oportunitats que ofereixen.
- Detallar l'estratègia de sistemes d'informació i configurar el PES.
- Establir un programa de desplegament de l'estratègia definida.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

El resultat més visible de la planificació estratègica per a l'organització és el PES. Aquest pla compleix les funcions de posar la informàtica al servei de l'execució dels objectius corporatius, implantar noves eines i millorar les que ja es disposen, dissenyar el model de dades que es vol assolir, fer evolucionar les infraestructures i establir un model de gestió tecnològica adequat als nous reptes.

4.1.2. Elements per a una estratègia adequada

El procés de creació del PES ja s'ha vist que involucra una gran part de l'organització i requereix l'anàlisi de molts aspectes organitzatius. Així mateix, el seu desplegament tampoc és trivial ja que incorpora un full de ruta per afrontar els canvis i diversos plans operatius; també convé destinar esforços en definir una metodologia adequada que permeti fer el seguiment i l'avaluació.

El full de ruta marca el cronograma dels projectes de transformació relatius a les tres dimensions analitzades en la planificació estratègica: la de les aplicacions, la de la infraestructura tècnica i la dels processos de l'organització. Tots els projectes relacionats amb les aplicacions estan interrelacionats amb els d'optimització dels processos organitzatius d'una banda i amb els de la infraestructura que les suporta de l'altra.

Pel que fa als plans operatius, a continuació es relacionen:

- Pla de transformació de l'organització de sistemes d'informació.
- Pla de riscos tecnològics i organitzatius.
- Pla financer que contempli les inversions inicials i la despesa corresponent al manteniment.
- Pla de comunicació.
- Pla de desplegament.

Per tal d'assegurar un desplegament sense entrebancs, la metodologia a emprar és semblant a la dels projectes de gran envergadura. S'ha d'establir un

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

govern amb un comitè de direcció que periòdicament revisi les prioritats i faciliti les accions a emprendre, i amb un cap de projecte que assumeixi les funcions de coordinació, control i seguiment de l'avanç del desplegament. Finalment, també és recomanable establir mecanismes per a l'avaluació del sistema d'informació.

Cal tenir en compte que el PES és una eina que convé revisar cada any per a garantir que les actuacions que recull segueixen sent vigents d'acord amb l'evolució de l'estratègia organitzativa. En relació als projectes de BI, s'ha de ser molt metòdic en aquesta revisió continuada en el temps per la gran quantitat d'actors i factors que hi intervenen.

4.2. Objectius

Per al correcte assoliment dels objectius esperats per l'organització es poden utilitzar diversos instruments i metodologies. A continuació s'exposen els més rellevants.

En primer lloc, una forma de procurar que els objectius siguin efectius és tenir en compte les propietats SMART¹⁴ en la seva definició. Segons aquest criteri els objectius han de ser:

- Específics (de l'anglès *specific*): han de ser clars i concrets per a facilitar la seva interpretació.
- Mesurables (de l'anglès *measurable*): s'han de poder mesurar per poder avaluar el seu grau de compliment.
- Assolibles (de l'anglès *achievable*): han de ser viables per evitar frustració.
- Realistes (de l'anglès *realistic*): han de ser possibles amb els recursos dedicats.
- Definits en el temps (de l'anglès *time-related*): s'ha de plantejar un termini d'assoliment.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

És molt important l'aplicació de criteris homogenis en tota l'organització. Aquest fet facilita tant la fase de definició dels indicadors associats, que realitzen les unitats de negoci, com la fase d'interpretació, que fan les persones encarregades de generar les sortides d'informació del sistema i les que finalment hauran d'utilitzar els resultats obtinguts per avaluar el grau d'assoliment dels objectius.

Per tal d'organitzar totes les actuacions destinades a l'avaluació dels objectius és interessant que es formi un grup de treball que coordini i doni suport a les diferents unitats del negoci en la fase de definició. Així mateix, aquest grup ha de vetllar pel manteniment i l'actualització dels objectius i els seus indicadors. L'aplicació de metodologies *agile* per part d'aquest grup de treball pot facilitar el seguiment continu de l'evolució natural dels objectius.

És convenient que l'àrea de sistemes tingui una participació activa en aquest grup de treball per acompanyar l'organització, posant al seu abast totes les eines disponibles i possibilitats analítiques que ofereix el sistema de BI. La visió de conjunt del sistema d'informació, des de les seves capes més operatives fins a les d'anàlisi, contribueix a detectar noves necessitats i oportunitats en la gestió dels objectius.

Així mateix, la creació d'un catàleg d'indicadors associats als objectius definits a l'organització és una manera de tenir tota la informació recollida en un sol lloc. Aquest catàleg en facilita l'organització, l'accés i la gestió dels canvis que es produeixen al llarg del temps. També permet tenir una visió global i detectar mancances de forma més fàcil.

4.3. Model i dades

En relació a les dades, hi ha dos reptes que es plantegen en l'àmbit dels sistemes de BI: d'una banda, el manteniment del model de dades i, de l'altra, la governança de les dades que componen aquest model.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

4.3.1. Priorització i pes dels elements en la definició del model

Amb l'objectiu de definir el model de dades, s'han de determinar els elements que incideixen en la seva configuració. La priorització d'aquests elements és primordial per a assegurar que el model finalment definit respondrà a les expectatives de l'organització.

Els elements a tenir en compte per a l'elaboració d'un model de dades, llistats a continuació atenint els criteris de pes i prioritat, són els següents:

1. La definició dels requisits: les dades disponibles, com s'han de validar i comptar, quines dimensions els apliquen, la seva profunditat històrica, quins catàlegs de referència utilitzen, qui les utilitzarà i quin ha de ser el nivell de detall, tots aquests aspectes s'han de tenir en compte a l'hora de definir el model lògic de dades.
2. La integritat del sistema d'informació: la incorporació de dades al model s'ha de fer mantenint la integritat del sistema d'informació tant a nivell vertical en relació a les aplicacions transaccionals com a nivell horitzontal que afecta a l'ús dels catàlegs corporatius.
3. La gestió del volum de dades i el creixement esperat: el volum de dades esperat afecta directament al rendiment del sistema i pot incidir directament en el disseny del model de dades.
4. La definició del model físic: el model físic que suporta el de dades ha de ser flexible i escalable per tal de no interferir en l'evolució i el creixement d'aquest.
5. La tria de les eines d'anàlisi en funció de les tipologies d'anàlisi requerides: cal que les eines d'anàlisi de la solució adoptada permetin treure el màxim rendiment al model de dades definit.
6. L'anàlisi de l'ús del sistema i la traçabilitat: el model de dades ha d'estar configurat de manera que es pugui analitzar l'ús que es fa del sistema i permeti la traçabilitat de les consultes efectuades.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

Un cop definit el model de dades, el seu manteniment és un dels aspectes més complexos en els sistemes d'intel·ligència de negoci. La definició del model ha de permetre la seva evolució de forma integrada conforme es van afegint nous requisits al sistema de BI. Un model amb un disseny que no garanteix aquesta integració acaba no cobrint les necessitats de consultes analítiques transversals de l'organització o bé fins i tot proporcionant informació errònia. Un sistema d'intel·ligència de negoci no es pot permetre que cap d'aquestes dues situacions es produeixin per la pèrdua de confiança que generen en relació al sistema analític en general.

4.3.2. Governança de les dades

A banda de vetllar pel manteniment del model de dades, cal garantir que les dades d'aquest model estiguin disponibles i siguin de qualitat per a cobrir les necessitats analítiques de l'organització. És per això que existeix el concepte de governança de les dades que significa la implementació de polítiques i estàndards en la gestió de les dades.¹⁵ Aquesta governança, si bé és recomanable aplicar-la en la gestió dels sistemes de BI en general, s'ha tornat gairebé imprescindible en sistemes que implementen solucions de *big data*.

Un govern de dades efectiu ha de dur a terme tot un seguit d'iniciatives:

- Designar un consell de govern format pels directors de les diferents àrees de negoci i el de sistemes d'informació: aquest òrgan aprova les línies que han de seguir les polítiques, les metodologies i els processos de gestió i ús de les dades.
- Definir els objectius d'aquest govern de les dades: aquests objectius han d'estar alineats amb l'estratègia del negoci que marca la direcció de l'organització.
- Definir els indicadors associats als objectius del govern de les dades: els resultats dels indicadors permeten avaluar el compliment dels objectius fixats.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

- Establir un organigrama a nivell corporatiu: cal definir les àrees, els rols i els responsables dels diferents àmbits del negoci que participen en la govern de les dades.
- Crear un recull de les polítiques i els estàndards per a l'accés, la transmissió, el processament i l'emmagatzematge de les dades: aquest recull de polítiques i estàndards ha de rebre l'aprovació del consell de govern i se n'ha de fer una àmplia difusió per a que arribi a les parts de l'organització que els han d'aplicar.
- Auditar i monitoritzar l'ús de les dades: s'ha de controlar el grau d'aplicació de les polítiques marcades i alhora analitzar els resultats dels indicadors definits per a determinar si s'ha acomplert l'assoliment dels objectius indicats. A continuació, s'ha de traslladar aquesta informació al consell de govern per al seu coneixement i dotar-lo d'elements que el permetin adoptar les mesures que consideri necessàries en funció del resultat de l'avaluació.

Si es duen a terme correctament aquest seguit d'iniciatives, l'organització s'ha de beneficiar dels efectes de la governança de les dades, que són:

- El compliment de les demandes d'informació per part de l'organització.
- La millora contínua dels processos de l'organització.
- La presa de decisions basades en el coneixement.
- La reducció de costos.

Amb anterioritat ja s'ha introduït el rol del CDO respecte a la seguretat en la tecnologia. En relació a la governança de les dades, el CDO també hi juga un paper important en les organitzacions que disposen d'aquesta figura.¹⁶ Amb independència de si la figura del CDO existeix a l'organització, hi ha un seguit de rols que cal cobrir en relació a la governança de les dades d'una organització:

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

- Els usuaris de les dades: fan ús de la informació per assolir els objectius del negoci fixats. Treballen a les àrees de negoci i acostumen a ser els que detecten amb més facilitat les incidències en les dades i la seva qualitat.
- Els gestors de les dades: s'encarreguen de dissenyar l'estructura tècnica necessària per a complir amb els requisits d'accés, seguretat i ús de la informació. Pertanyen a l'àrea de sistemes i, així mateix, s'encarreguen d'assegurar el compliment de les polítiques fixades.
- Els propietaris de les dades: són els responsables d'assegurar la qualitat i la disponibilitat de la informació. Són els directius de les àrees de negoci i, també, s'encarreguen d'autoritzar els accessos a les dades.
- Els referents de les dades: són els experts que coordinen les iniciatives que es duen a terme respecte a la governança de les dades. Corresponen a perfils clau en les àrees de negoci i acostumen a ser els que defineixen els indicadors.

Finalment, a l'hora d'implementar un programa de governança de dades es recomana plantejar el projecte amb caràcter iteratiu. D'aquesta manera s'aconsegueix una alineació progressiva del sistema analític amb les necessitats d'informació de l'organització.

4.4. Evolució

En el context dels projectes d'intel·ligència de negoci, l'evolució ve determinada d'una banda per la millora contínua i de l'altra per la visió de futur. Aquests dos reptes és imprescindible de dur-los a terme si es vol evitar l'obsolescència. El ràpid avanç de la tecnologia requereix estar sempre atents a les novetats que ofereix el mercat i avaluar la seva incorporació als sistemes d'informació analítics.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

4.4.1. Millora contínua

Per definició, la millora contínua és un esforç constant per millorar els productes, serveis o processos desenvolupats en una organització. El principi bàsic de la millora contínua és la reflexió sobre el funcionament actual i el seu objectiu és la identificació, reducció i eliminació dels elements que no mostrin un nivell d'eficiència òptima. La millora contínua es basa en passos graduals, la seqüència dels quals segueix l'ordre següent: planificar, executar, avaluar i actuar, que es repeteixen de forma iterativa i contínua en el temps. Aquest concepte igualment té molt a veure amb la qualitat.

L'aplicació d'aquest mètode al sistemes de BI ha de ser una constant que acompanyarà els projectes desenvolupats al llarg de la seva vida útil. A mig termini aporta molts beneficis a nivell organitzatiu i és recomanable fer-la efectiva en diferents aspectes del BI. Alguns dels objectius de la millora contínua són:

- Aconseguir escurçar els temps de posada en producció dels requisits d'intel·ligència de negoci.
- Millorar els temps de càrrega de les dades al magatzem de dades.
- Organitzar activitats de formació en competències i capacitats específiques del BI.
- Realitzar proves de concepte o proves pilot per a avaluar noves eines analítiques.

La millora contínua pressuposa la proactivitat de les àrees de sistemes en el sentit que són les responsables que el sistema d'intel·ligència de negoci serveixi a l'organització. El *benchmarking* és una pràctica habitual que es pot realitzar com a activitat per a la millora contínua dels sistemes analítics.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

4.4.2. Visió de futur

Per a construir una bona visió de futur del negoci basant-se en un sistema d'intel·ligència de negoci cal posar en marxa un seguit de pràctiques innovadores i aconseguir que els equips les adoptin. L'impuls dins de l'organització ha de sorgir del CEO (de l'anglès *Chief Executive Officer*) amb l'acompanyament del CIO i la resta del seu equip directiu.

Des de la direcció corporativa s'han de promoure les següents actuacions:

- L'avaluació dels processos i els recursos disponibles.
- La planificació dels recursos necessaris.
- La incorporació de nous perfils que complementin els ja existents.
- La dinamització de grups de treball en les àrees de negoci i entre diferents àrees de negoci.
- La implicació de tots els nivells organitzatius.
- La posada en comú de les lliçons apreses.
- El coneixement de les tendències del mercat.
- La comunicació efectiva a l'organització de la visió de futur que té l'equip directiu.

La transició cap a una organització basada en dades s'ha de realitzar de forma progressiva i evitar que s'allargui massa en el temps. Tot i representar un procés lent perquè s'ha de transformar gran part de l'organització, s'han d'anar planificant petites fites que li donin visibilitat per evitar situacions de caos en els equips de les unitats de negoci.

Totes aquestes accions que representen un canvi profund en la cultura organitzativa de les empreses, cal que vagin acompanyades d'unes mesures de gestió del canvi. En aquest sentit s'ha de vetllar perquè les transicions es realitzin de la manera més ordenada possible. Les directrius que faciliten els

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

4. Reptes a superar en el BI

canvis a abordar han de ser clares i caldrà engegar un pla de formació orientat a proporcionar nous recursos al personal involucrat.

Una bona visió de futur implica el sentit comú: convé ser realistes respecte a les noves tecnologies i la seva aplicabilitat. Així mateix, cal saber valorar el moment adequat per a abordar uns canvis organitzatius d'aquesta envergadura. Sempre cal tenir un coneixement profund del context en què s'han de dur a terme els projectes d'intel·ligència de negoci per a construir una visió de futur sòlida i que generi noves oportunitats en l'àmbit dels sistemes analítics així com per a l'organització en general.

5. Conclusions

5.1. Conclusions

Aquest Treball aborda una visió teòrica de la implantació dels sistemes d'intel·ligència de negoci i exposa les problemàtiques estratègiques, organitzatives, tecnològiques i de model que presenten els seus projectes. Les dificultats exposades comporten reptes derivats de l'alineació estratègica a assumir per part de les direccions executives i que afecten a tots els seus nivells organitzatius, no només a l'àrea de sistemes. La mida de les organitzacions determinarà en gran part la complexitat tant en l'organització com en el disseny i implementació de la solució de BI.

Es considera demostrat que no existeixen "receptes màgiques" i sí molts esforços organitzatius a realitzar que s'afegeixen als aspectes de gestió habituals en la implantació de projectes informàtics. Així mateix, el caràcter d'evolució i millora contínua requerit pels projectes de BI comporta un grau de dificultat afegida.

Com a resum final, a continuació s'enumera la llista dels factors crítics d'èxit en els projectes d'intel·ligència de negoci que han anat apareixent al llarg del Treball: el patrocini directiu, l'assignació dels recursos, la gestió del talent, la sostenibilitat dels projectes, l'agilitat en els desenvolupaments, l'assumpció de la complexitat de l'arquitectura, la varietat de perfils involucrats, la garantia de qualitat de les dades, el desenvolupament de les capacitats analítiques dels usuaris i una cultura d'empresa orientada a les dades.

Respecte als objectius del Treball plantejats inicialment, ha calgut adaptar-los durant el procés de redacció. S'havia previst desenvolupar un punt addicional que il·lustrés les dificultats trobades i els reptes abordats en la implantació d'un projecte de BI basat en un cas real. Però, d'una banda, l'extensió del capítol corresponent al context organitzatiu del BI s'ha allargat més del previst; i, de l'altra, el ritme de treball no ha estat constant: hi ha hagut moments en què la redacció no ha estat tan àgil com s'esperava, sobretot en els capítols referits a les dificultats i els reptes.

5.2. Línies futures de treball

Aquest Treball ha estat desenvolupat amb un caràcter principalment teòric. Aquest fet permet pensar en diferents línies futures de treball que tractin aspectes més relacionats amb la pràctica real de definició i implantació d'estratègies de BI.

De fet, el capítol previst en la planificació inicial d'aquest Treball, que havia d'il·lustrar la teoria amb l'anàlisi d'un cas real d'implantació d'un projecte de BI, seria un exercici a realitzar que aportaria una visió més pràctica. Situar la teoria en un context organitzatiu real i veure quines han estat les dificultats i els reptes pendents és una bona pràctica que permet identificar millores per a properes implantacions.

D'altra banda, també es podria ampliar la recerca realitzada en aquest Treball buscant casos d'èxit o de fracàs i analitzant els motius que han conduït a aquests resultats. Igualment, seria interessant contrastar l'opinió expressada per actors de diferents perfils d'una organització que tingui implantat un sistema d'intel·ligència de negoci mitjançant la realització d'entrevistes.

6. Glossari

Benchmarking: procés sistemàtic i continu per avaluar comparativament els productes, serveis i processos de treball en organitzacions.

BI: *business intelligence*; es refereix a la intel·ligència empresarial.

Big data: es refereix al conjunt de dades, procediments i aplicacions informàtiques, que, pel seu volum, la seva naturalesa diversa i la velocitat a què han de ser processades, ultrapassen la capacitat dels sistemes informàtics habituals.

Big-bang: és una estratègia d'implantació en què la posada en marxa dels components es fa tota alhora.

BIMM: *business intelligence maturity model*; es refereix a una classificació dels nivells de maduresa analítica de les organitzacions.

Bottom-up: és una estratègia de baix a dalt dissenyada a partir de les necessitats dels usuaris.

CDO^a: *chief digital officer*; es refereix al directiu encarregat de coordinar l'estratègia digital de l'organització.

CDO^b: *chief data officer*; es refereix al directiu encarregat de vetllar per la seguretat i la qualitat de la informació de l'organització.

CEO: *chief executive officer*; es refereix al director executiu de l'organització.

CIO: *chief information officer*; es refereix al director de l'àrea de sistemes d'informació de l'organització.

Data discovery: procés d'anàlisi de dades enfocat a detectar patrons i tendències a partir de la seva representació visual.

Data lake: magatzem de dades en brut o *raw data* que utilitza una arquitectura plana per a emmagatzemar dades de estructurades junt amb dades no estructurades.

Data-driven: es refereix a les organitzacions que basen la presa de decisions estratègiques en l'anàlisi de les dades i la seva interpretació.

DWH: *datawarehouse*; magatzem de dades corporatiu.

DSS: *decision support system*; sistema de suport a la presa de decisions.

EIS: *executive information system*; sistema d'informació executiu.

Estratègia: es vincula al traçat d'un pla d'acció que té com a finalitat aconseguir determinats objectius corporatius.

ETL: *extract, transform and load*; es refereix al procés d'extracció, transformació i càrrega de dades.

Gestió del canvi: capacitat de les organitzacions d'abordar els canvis des d'una visió corporativa aplicant mesures per a minimitzar els efectes negatius que poden comportar aquests canvis.

Gestió del coneixement: capacitat de les organitzacions de convertir les dades en informació i la informació en coneixement.

In-memory: arquitectura que proporciona agilitat tant en la càrrega de dades des de la font a la memòria del servidor com en les posteriors consultes analítiques.

Intel·ligència empresarial: també anomenada intel·ligència de negoci o *business intelligence* (BI); conjunt d'estratègies, processos i eines tecnològiques orientades a la creació de coneixement com a base per a la presa de decisions.

Magatzem de dades corporatiu: també anomenat *datawarehouse* (DWH); conjunt de dades que emmagatzema integrades totes les dades històriques de l'organització.

Magatzem de dades departamental: també anomenat *data mart*; conjunt de dades que resol les necessitats analítiques d'una determinada àrea de negoci o conjunt d'usuaris.

Magatzem de dades operacional: conjunt de dades integrat, que no disposa de dades històriques, utilitzat com a pas intermediari en la construcció del magatzem de dades corporatiu.

OLAP: *on-line analytical processing*; es refereix a les eines d'anàlisi, normalment multidimensional.

PES: pla estratègic de sistemes, també anomenat pla de sistemes o pla director de sistemes.

RAM: *random access memory*; es refereix a la memòria d'accés aleatori que té com a característica rellevant la seva volatilitat per la no permanència de les dades.

Raw data: dades sense processar amb poc valor analític, també anomenades dades primàries.

Reporting: en el BI, és el conjunt d'informes que s'extreuen del sistema d'informació analític.

SMART: *specific, measurable, achievable, realistic and time-related*; es refereix als criteris que és recomanable que compleixen els objectius en la seva definició.

Stakeholder: totes aquelles persones o organitzacions que tenen interès en un projecte o es poden veure afectades pel seu desenvolupament.

Top-down o blueprinting: és una estratègia de dalt a baix dissenyada a partir dels processos empresarials.

7. Bibliografia

- ¹ **Sandoe, K., Corbitt, G., Boykin, R.** (2001). *Enterprise Integration*. California State University, Chico. John Wiley & Sons, Inc.
- ² **Kopáčková, H. & Škrobáčková, M.** (2006). *Decision Support Systems or Business Intelligence: What can help in decision making?* Paper from the Institute of System Engineering and Informatics, Faculty of Economics and Administration, University of Pardubice.
- ³ **Rodríguez, J.R.** (PID_00199371). *Características de los proyectos de inteligencia de negocio*. A: Introducción al Business Intelligence y al Big Data. Universitat Oberta de Catalunya.
- ⁴ **Rodríguez, J.R., Joana, J.M.** (PID_00174729). *Implantació de sistemes d'informació d'empresa*. A: Fonaments de sistemes d'informació. Universitat Oberta de Catalunya.
- ⁵ **Howson, C.,Duncan, A.D.** (2015). *ITScore Overview for BI and Analytics*. <https://www.gartner.com/doc/3136418/itscore-overview-bi-analytics>. Visitat el desembre de 2018.
- ⁶ **Abelló, A., Samos, J., Curto, J.** (PID_00203541). *La factoría de información corporativa*. A: Introducción al Business Intelligence y al Big Data. Universitat Oberta de Catalunya.
- ⁷ **Technical matters** (2018). *In-memory databases: the storage of big data*. <https://www.ionos.com/digitalguide/hosting/technical-matters/in-memory-databases/>. Visitat el desembre de 2018.
- ⁸ **Spiller, J.** (2016). *Data Lakes: Hadoop Vs. In-Memory Databases*. <http://www.centurylink.com/business/enterprise/blog/thinkgig/data-lakes-hadoop-vs-in-memory-databases/>. Visitat el desembre de 2018.

Dificultats i reptes en la definició i la implementació d'estratègies de *business intelligence*

7. Bibliografia

- ⁹ **González, M.** (2018). *Qué significan las siglas CEO, COO, CMO, CFO, CIO, CTO, CCO y CDO en una empresa.*
<https://empleomarketing.com/significado-ceo-cmo-coo-cfo-cio-cto-cco-cdo/>.
Visitat el desembre de 2018.
- ¹⁰ **Rodríguez, J.R., Lamarca, I.** (PID_00198531). *Decisiones estratégicas en sistemas i tecnologies de la informació.* A: Direcció estratègica de sistemes i tecnologies de la informació. Universitat Oberta de Catalunya.
- ¹¹ **Rodríguez, J.R., Lamarca, I.** (PID_00198534). *Planificación estratégica de sistemas d'informació.* A: Direcció estratègica de sistemes i tecnologies de la informació. Universitat Oberta de Catalunya.
- ¹² **Marco, J.M.** (2017). *Cuadro de Mando Integral: Indicadores de y para la estrategia.* A: Introducción al Business Intelligence y al Big Data. Universitat Oberta de Catalunya.
- ¹³ **Cynertia Consulting** (2010). *El pla estratègic de sistemes d'informació.*
http://www.cynertiaconsulting.com/sites/default/files/PDF/Cynertia_Planificacio_estrategica_sistemas_resum_es_CA.pdf. Visitat el desembre de 2018.
- ¹⁴ **Xarxanet** (2014). *Com hem de definir els objectius d'un projecte?*
<http://xarxanet.org/projectes/noticies/com-hem-de-definir-els-objectius-d-un-projecte>. Visitat el desembre de 2018.
- ¹⁵ **Revuelta, R.** (2016). Gobierno de datos: parte I. <https://blog.bi-geek.com/gobierno-de-datos/>. Visitat el desembre de 2018.
- ¹⁶ **Revuelta, R.** (2017). Gobierno de datos: parte II. <https://blog.bi-geek.com/gobierno-de-datos-parte-ii/>. Visitat el desembre de 2018.