

Estratègia i innovació

Claudio Cruz Cázares
Jaume Valls Pasola

PID_00205501



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Índex

Introducció	5
1. Creació de l'estratègia	7
1.1. Enfocaments sobre la creació de l'estratègia	9
1.2. Estratègia genèrica competitiva	11
2. Innovació i capacitats tecnològiques	13
2.1. Recursos i capacitats	13
3. Estratègia tecnològica	17
3.1. L'enfocament jeràrquic	17
3.1.1. Lideratge tecnològic	18
3.1.2. Seguidor	19
3.1.3. Estratègies tecnològiques de baixa intensitat	20
3.2. L'enfocament basat en els recursos	21
3.3. Cartera tecnològica	23
4. Predicció –prospectiva– tecnològica	25
4.1. Mètodes de predicció –prospectiva– tecnològica	26
4.1.1. Anàlisi de tendències	27
4.1.2. Vigilància i mètodes d'intel·ligència	28
4.1.3. Mètodes estadístics	29
4.1.4. Mètode d'escenaris	29
4.2. Selecció del mètode adequat	30
5. Recapitulació	32
6. Lectures	33
Activitats	35
Bibliografia	36

Introducció

La formulació de l'estratègia ha de prendre en compte una sèrie de consideracions. En primer lloc, l'empresa comparteix una visió creada pels seus fundadors i reforçada pels seus directius al llarg del temps. La visió orienta l'empresa cap al futur i reforça la cohesió de l'organització perquè aquesta actuï com un tot sistèmic. En segon lloc, és necessari diferenciar els objectius de l'estratègia. En tercer lloc, les empreses diversificades tenen tres nivells estratègics, per la qual cosa és necessari adaptar la visió als diferents nivells i desagregar els objectius estratègics per a cadascun dels tres nivells.

Des d'aquesta perspectiva, l'estratègia tecnològica és una estratègia funcional, que es duu a terme en el departament de recerca i desenvolupament, però que també pot estendre's a altres departaments i on el paper de la direcció és fonamental.

Finalment, el resultat de l'estratègia tecnològica és augmentar la creació de valor per a tots els grups de *stakeholders* i, alhora, contribuir a augmentar la competitivitat de les organitzacions per tal de fer-la sostenible al llarg del temps.

Així, aquest mòdul té com a objectiu que aprengueu el rol estratègic de la innovació i la tecnologia, la importància que té dins del marc estratègic de les organitzacions i les seves implicacions en la generació d'un avantatge competitiu sostenible. De la mateixa manera, aquest mòdul busca que compregueu els principals mètodes disponibles per a realitzar activitats de prospectiva i predicció tecnològica.

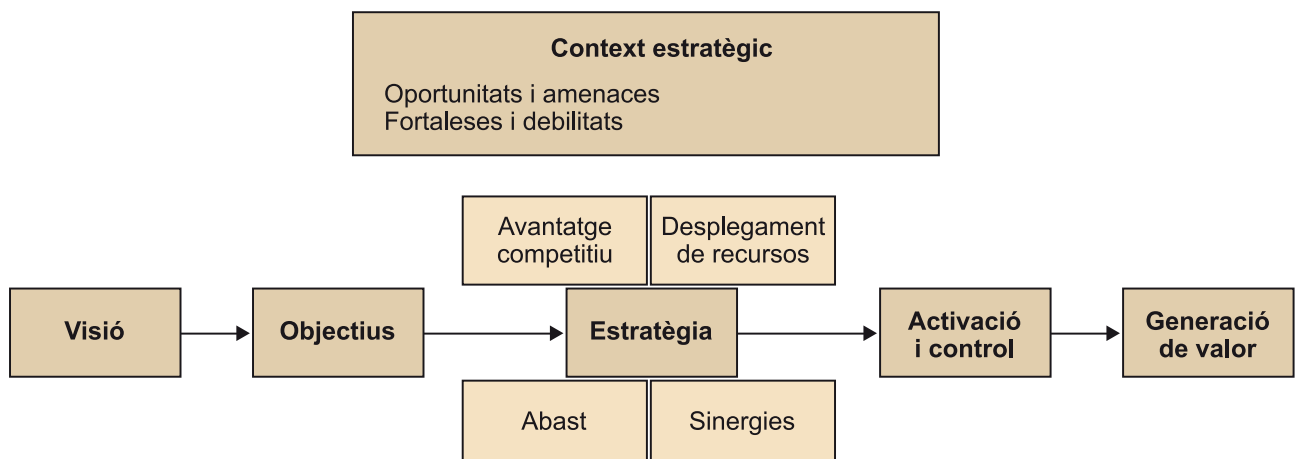
En els apartats següents es desenvolupa el tema de la creació de l'estratègia, seguit pel tema d'innovació i capacitats tecnològiques. Posteriorment es presenten els diferents enfocaments per a desenvolupar una estratègia tecnològica. Finalment, s'aprofundeix en les competències tecnològiques, l'estratègia tecnològica i les activitats de prospectiva tecnològica.

1. Creació de l'estratègia

L'estratègia es refereix al "com" i està relacionada amb les decisions que es du- ran a terme per tal d'aconseguir els objectius proposats. La decisió és el procés mitjançant el qual es tria en un determinat moment una de les alternatives de comportament que han de realitzar-se. D'aquesta manera, l'estratègia delimita els recursos als quals l'empresa tindrà accés per a desenvolupar les seves tasques i la forma en què s'assignaran els recursos. Així doncs, tal com es mostra en la figura 1 les estratègies són accions potencials que requereixen decisions per part de la direcció i recursos per part de l'empresa.

Creació de l'estratègia

Figura 1. Creació de l'estratègia



Font: Fernández (2010)

La figura 1 ens permet repassar els principals components de l'estratègia. L'estratègia ha de formular-se per als diferents nivells de l'empresa a fi d'aconseguir els objectius fixats per a cada nivell. No obstant això, el procés de creació de l'estratègia ha de considerar els quatre factors següents.

1) **Abast.** Defineix el tipus de negoci de l'organització, és a dir, l'amplitud de mercats als quals volem servir i la gamma de productes que preveiem oferir.

2) **Desplegament de recursos.** Es refereix a l'ocupació dels recursos per a obtenir una fortalesa competitiva superior a la dels competidors. Les empreses han de valorar de manera objectiva l'abast dels seus recursos de cara a definir l'estratègia, tant si és per a explotar-los com per a adquirir-los.

3) **Avantatge competitiu.** L'avantatge competitiu és la posició que una empresa desenvolupa en crear valor per als seus clients millor que els seus rivals, a la vegada que s'adapta a les forces de l'entorn o, si és possible, les modifica a favor seu. Un valor superior s'assoleix, per exemple, quan l'empresa és capaç de produir a un cost millor que els competidors, sense afectar els atributs o qualitats del producte, o quan es diferencia el producte de tal manera que sigui possible cobrar un preu més elevat que el dels competidors. Aquest avantatge es converteix en sostenible quan els rivals no poden imitar l'empresa en qüestió.

4) **Sinergia.** La sinergia s'obté quan els negocis i/o els recursos gestionats per la mateixa empresa es complementen. Si la sinergia és forta, un avantatge sostenible en un mercat pot utilitzar-se per a aconseguir una sostenibilitat similar en un altre mercat.

Les decisions estratègiques de les organitzacions es prenen a tres nivells diferents. Estratègia corporativa, estratègia de negoci i estratègia funcional. L'estratègia corporativa respon a la pregunta "En quina indústria ha de competir l'empresa?". Amb això es busca identificar sectors on es pugui obtenir una alta rendibilitat. L'estratègia de negoci respon a la pregunta "Com competirà l'empresa?", és a dir, l'estratègia genèrica competitiva que l'empresa vol seguir i de quina manera serà complementada amb estratègies de desenvolupament i creixement. En el darrer nivell és on les organitzacions estableixen accions concretes per a cadascuna de les funcions que desenvolupen, com per exemple, producció, màrqueting i innovació/R+D. D'aquesta manera, ens trobem que l'estratègia d'innovació es defineix funcionalment però té com a objectiu permetre el bon desenvolupament de l'estratègia de negoci. Per poder arribar a aquesta qüestió començarem fent un repàs molt introductori sobre els temes generals d'estratègia i a continuació (apartat 1.2) s'explicaran més detalladament les estratègies genèriques competitives i el rol que hi exerceix la innovació.

Hi ha una sèrie de factors externs i interns que afecten la creació d'una estratègia i que és convenient de tenir en compte. Aquests factors són les oportunitats i amenaces de l'entorn, les fortaleses i debilitats de l'empresa, la història de l'empresa, la personalitat i els objectius personals dels directius, els grups d'interès (*stakeholders*) i la cultura de l'empresa.

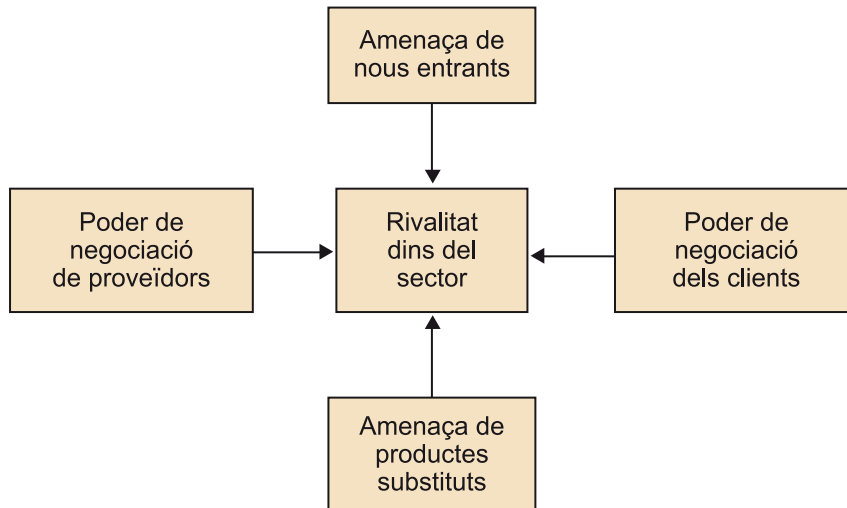
Factors que modelen l'estratègia

En primer lloc, l'estratègia ha d'intentar d'explotar les oportunitats de l'entorn i, simultàniament, minimitzar l'efecte de les seves amenaces. És a dir, s'han d'analitzar totes les forces que influeixen potencialment en la competitivitat de l'empresa. Amb la finalitat de sistematitzar i simplificar l'anàlisi de l'entorn és convenient tenir en compte dos nivells d'entorn: el genèric i el sector on l'empresa desenvolupa l'activitat.

L'eina denominada *PESTEL* (per la sigla en anglès) s'utilitza per a identificar els factors polítics, econòmics, socials, tecnològics, mediambientals i legals que afecten l'entorn genèric.

Michael Porter va desenvolupar als anys vuitanta una eina denominada *cinc forces* que s'ha difós àmpliament per a identificar els factors clau que determinen la rendibilitat dels sectors d'activitat econòmica. Com es pot veure en la figura 2, la rivalitat dins d'una indústria estarà influenciada pel poder de negociació de clients i proveïdors, l'amenaça de nous entrants i l'amenaça de productes substituïts. Si els proveïdors i clients tenen un poder de negociació elevat, juntament amb una amenaça elevada de nous competidors i diversos productes substituïts, la rivalitat dins de la indústria serà més gran i com a conseqüència la rendibilitat serà més petita.

Figura 2. Cinc forces de Porter



En segon lloc, cal considerar la totalitat de recursos que estan a la disposició de l'empresa i avaluar de manera realista les fortaleces i debilitats en relació amb els competidors. Una empresa estaria equivocant-se en l'estratègia si volgués aprofitar determinades oportunitats sense disposar de les fortaleces necessàries. El model tradicional de Harvard de formulació i implantació de l'estratègia podria denominar-se *model d'ajust*: consisteix a identificar les estratègies que alineen, adequen o acoblen els recursos i capacitats de l'empresa amb les demandes de l'entorn. És a dir, el model pretén ajustar les fortaleces i debilitats de l'empresa a les oportunitats i amenaces de l'entorn. No obstant això, altres autors (Hamel i Prahalad, 1989) consideren que aquesta aproximació a la formulació de l'estratègia no condueix a la competitivitat a llarg termini, sobretot en entorns dinàmics de ràpid creixement. Per a combatre aquesta situació es proposa un desajustament entre els recursos i les aspiracions de l'empresa. D'aquesta forma, el plantejament d'uns objectius molt ambiciosos produeixen energia per a la innovació, el risc i la millora contínua.

En tercer lloc, els compromisos de les maneres d'actuar i respondre d'una empresa són intrínsecs al seu caràcter, que, al seu torn, és producte de la història de l'organització. La raó que suporta aquesta argumentació és que qualsevol comprensió del futur s'origina en la reflexió i en una mirada al passat.

En quart lloc, la personalitat, voluntat, actituds i ambicions dels directius afecten de la mateixa manera la determinació de l'estratègia. L'estratègia sempre està limitada pel que els directius consideren socialment acceptable i es concreta en un comportament empresarial cívic.

En cinquè lloc, cal tenir en compte els grups d'interès (treballadors, clients, proveïdors, competidors, societat, etc.) ja que es poden veure afectats per l'estratègia o també poden afectar-la. Els rols que exerceixen els grups d'interès poden canviar a mesura que l'entorn evoluciona i l'empresa es desenvolupa, però és clar que en tot moment l'empresa manté relacions de dependència amb els grups d'interès. D'aquesta manera, com més dependència d'un grup d'interès, més influència potencial tindrà el grup sobre les decisions de l'empresa.

Finalment, l'estratègia es veu afectada per la cultura: creences i supòsits bàsics compartits pels membres d'una organització que funcionen inconscientment i que defineixen de manera elemental la imatge que té l'empresa de si mateixa i del seu entorn. Entre els valors que determinen la cultura de l'empresa, l'ètica es troba entre els més importants.

1.1. Enfocaments sobre la creació de l'estratègia

Des dels anys seixanta continua el debat entre diverses escoles o enfocaments d'estratègia. Els dos enfocaments més predominants són l'accionalista i l'incrementalista. Ansoff és el principal defensor del primer i Mintzberg el seu principal detractor i impulsor de l'enfocament incrementalista. Les activitats

d'innovació, com moltes altres, requereixen un plantejament i una visió estratègica per tal que es puguin dur a terme amb èxit. En conseqüència, l'estratègia d'innovació també pot ser enfocada des d'aquestes dues perspectives.

L'**enfocament racionalista** està fortament influenciat per l'experiència militar on, en principi, l'estratègia consisteix en els passos següents:

- 1) Descriure, entendre i analitzar l'entorn.
- 2) Determinar un curs d'acció en línia amb l'anàlisi realitzada.
- 3) Dur a terme el curs d'acció seleccionat.

Es tracta d'un model lineal racional d'acció. Una eina molt utilitzada per a operacionalitzar l'enfocament és la DAFO, que identifica les debilitats i fortaleces de l'empresa i les amenaces i oportunitats existents en l'entorn.

Mintzberg defensa l'**enfocament incrementalista** i critica l'enfocament racionalista basat en tres fal·làcies. La primera és la fal·làcia de la predicció i fonamenta l'argument en el fet que no es pot entendre completament l'entorn ja que és complex i canviant. D'una banda, inclou competidors, clients, reguladors i proveïdors, entre d'altres, i d'altra banda, inclou canvis tecnològics, socials, econòmics i polítics.

La segona fal·làcia és la d'implantació. No es pot separar la formulació de la implantació. Durant la implantació es produeix un aprenentatge continu que proporciona una interacció entre la formulació i implantació, que permet que aquesta última sigui contínuament reajustada i revisada.

Finalment, la tercera fal·làcia és la de la formalització, ja que els procediments formals de planificació estratègica no són suficients per a fer front als canvis de l'entorn. La planificació estratègica inhibeix l'ajustament, la innovació i la recerca d'oportunitats que emergeixen al llarg del temps.

D'aquesta manera, l'escola incrementalista reconeix que les empreses tenen informació limitada i imperfecta sobre l'entorn, les seves pròpies fortaleces i debilitats i dels possibles canvis tecnològics futurs. Així, les empreses han d'estar preparades per a adaptar l'estratègia en la mesura en què disposin de noves informacions i elements de comprensió. En aquestes circumstàncies el procediment més eficient és:

- 1) Fer passos (o canvis) deliberats en direcció a l'objectiu desitjat.
- 2) Mesurar i avaluar els efectes dels passos (o canvis) fets.
- 3) Ajustar, si és necessari, els objectius i decidir el pas següent.

Enmig d'aquesta contraposició entre els enfocaments racional i incrementalista és important fer-se la pregunta: "Quina és la millor manera de fer una estratègia?". El plantejament de Mintzberg no resulta necessàriament contrari a un disseny de l'estratègia racional i sistemàtic. Les qüestions clau són, en primer lloc, l'establiment de l'equilibri entre el disseny i l'adaptació i, en segon lloc, com s'ha d'orientar el procés d'adaptació. Una adaptació ràpida a un entorn canviant s'aconsegueix amb freqüència mitjançant processos aparentment caòtics de respostes descentralitzades, on uns nivells moderats de tensió adaptativa i algunes regles senzilles que fomenten la coordinació garanteixen l'eficàcia global.

1.2. Estratègia genèrica competitiva

Una vegada seleccionat el sector on l'empresa competirà, cal que triï el "com" pensa competir dins d'aquest sector, és a dir, ha de seleccionar la seva estratègia competitiva.

En l'actualitat es reconeixen quatre **estratègies genèriques competitives**:

- 1) Estratègia de lideratge en costos
- 2) Estratègia de diferenciació
- 3) Estratègia híbrida (lideratge en costos + diferenciació)
- 4) Estratègia d'enfocament

L'**estratègia de lideratge en costos** consisteix a subministrar a un preu per sota del producte o servei similar dels competidors, la qual cosa requereix que l'empresa trobi i exploti totes les possibles fonts dels avantatges en costos i venda de productes estàndards. La companyia aèria Ryanair és un exemple d'empresa que segueix clarament aquesta estratègia.

Contràriament, l'**estratègia de diferenciació** consisteix a subministrar un producte o servei únic, de manera que el client estigui disposat a pagar un sobrepreu, sempre que aquest superi el cost addicional de la diferenciació i que sigui valorat pels compradors. Mercedes, BMW i Apple són exemples d'empreses que es pot considerar que segueixen aquesta estratègia. Els productes diferenciats, com els esmentats, generalment són el resultat d'innovacions de producte que es deriven d'un esforç en R+D; encara que els productes també es poden diferenciar mitjançant els atributs que els envolten, com per exemple el servei al client.

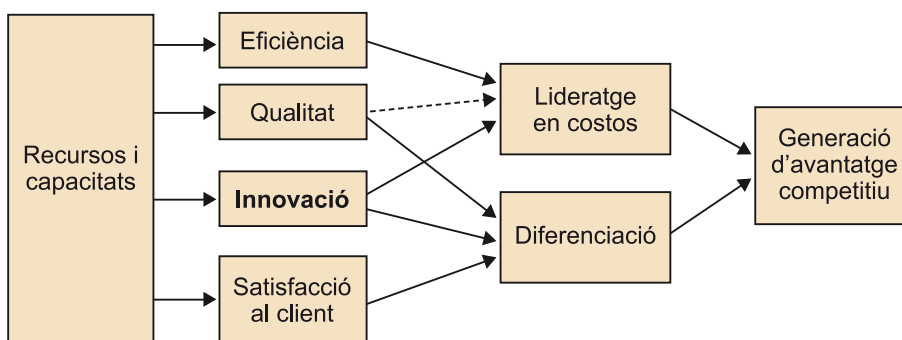
Fa uns anys es considerava pràcticament impossible però ara s'accepta que hi ha empreses que aconsegueixen seguir una **estratègia híbrida** mitjançant la combinació del lideratge en costos i la diferenciació. La clau d'aquesta estratègia està en el fet que el client rebi més valor pel mateix preu. Ikea és una empre-

sa que segueix clarament aquesta estratègia ja que ofereix productes diferenciats que sorgeixen d'un alt esforç innovador (disseny i mètodes d'assemblatge) a un preu molt assequible.

L'estratègia d'enfocament consisteix a subministrar un producte o servei a un segment de mercat més limitat anomenat *veta*. Segmentar el mercat significa dividir-lo en un grup de clients amb diferències clares respecte a un o més criteris. Mentre que les estratègies de lideratge en costos i diferenciació lluiten per aconseguir avantatges globals, l'estratègia d'enfocament s'orienta a un mercat més limitat, si bé l'avantatge a aconseguir en la veta es pot basar en la diferenciació o lideratge en costos.

En la figura 3 es pot observar el rol que té la innovació per a poder realitzar alguna de les estratègies genèriques competitives. Les innovacions de producte, o servei, permetran a l'empresa oferir un producte diferenciat i, d'altra banda, les innovacions de procés permetran dur a terme processos més eficients i eficaços per a reduir els costos de producció i així seguir l'estratègia de lideratge en costos. També es pot observar en la figura que una utilització correcta dels recursos i capacitats de l'organització ha de permetre que aconseguixi nivells satisfactoris d'eficiència, qualitat, innovació i satisfacció al client. A mesura que una organització realitzi els seus processos de manera més eficient podrà obtenir més avantatges en costos. Una alta qualitat dels processos eleva la productivitat i amb això s'aconsegueixen menys costos. A més, la qualitat té un efecte directe en la diferenciació en satisfer les necessitats del client d'una manera adequada. Entendre i satisfer el client, tant gràcies al disseny, al servei postvenda, com per personalització del producte, etc., és també una font d'avantatge competitiu important.

Figura 3. El rol de la innovació en les estratègies competitives



Font: Navas i Guerras (2007)

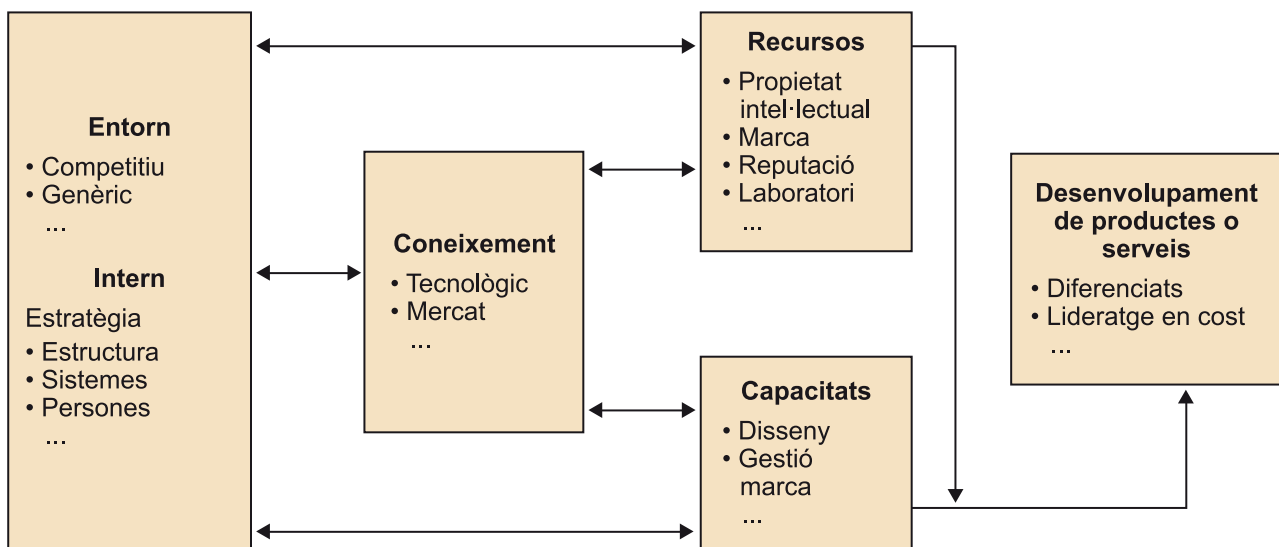
2. Innovació i capacitats tecnològiques

Tal com hem descrit en el mòdul 1, les innovacions són una font d'avantatge competitiu que ha de servir per a millorar la rendibilitat. No obstant això, dins d'un mateix sector, podem trobar empreses que realitzen activitats similars i que sovint no tenen els mateixos beneficis. Això porta que ens preguntem "Quin és l'origen de les diferències?".

La resposta a aquesta pregunta pot trobar-se com la funció de dos factors: recursos i capacitats, que al seu torn són funció del coneixement tecnològic i de mercat que les apunten.

La figura 4 està pensada per a visibilitzar i comprendre el rol dels recursos i capacitats en la cadena de generació de beneficis.

Figura 4. Posició dels recursos i capacitats en la cadena de generació de beneficis



Font: adaptat de Afuah (2003).

Nota: els continguts dels quadres no representen, en cap cas, una llista exhaustiva dels factors que componen els conceptes. A més, les organitzacions també tenen recursos financers i humans.

2.1. Recursos i capacitats

Per a desenvolupar les activitats que configuren la cadena de valor l'empresa necessita **recursos**, o actius, com ara la planta de producció, l'equipament, les patents, el personal científic, la reputació de marca, les relacions amb els clients i els canals de distribució. **L'habilitat** que té l'empresa per a usar aquests recursos amb la finalitat de crear i distribuir un producte o servei als seus clients es diu *capacitat*. Els recursos es poden classificar de diferents maneres (taula 1).

Taula 1. Classificació de recursos

Tipus de recurs	Característiques
Tangibles	Recursos físics o financers (els que es denominen <i>actius</i> en l'estat financer). Per exemple, planta productiva, equipaments, capital.
Intangibles	Recursos no físics i no financers que generalment no apareixen en l'estat financer. Entre aquests recursos podem enumerar les patents, els <i>copyrights</i> , la reputació, les marques, els secrets industrials, les relacions amb els clients i el coneixement explícit acumulat per l'empresa.
Humans	Els recursos humans representen les habilitats i els coneixements que posseeixen els treballadors de l'empresa.

Les capacitats de les empreses varien en la mesura en què faciliten el desenvolupament de productes i/o serveis oferts mitjançant el lideratge en costos o diferenciats. Per exemple, l'habilitat d'Honda per a dissenyar motors d'altres prestacions està centrada en la competència d'oferir vehicles d'alta qualitat més que no pas en la competència d'oferir finançament als clients perquè comprin els seus vehicles.

Hamel i Prahalad, uns autors de referència en el camp de l'estratègia, van classificar les competències en funció de si són perifèriques o si estan en el centre de l'èxit a llarg termini. Si les **capacitats són perifèriques** es denominen *no nuclears* mentre que si estan en el centre es coneixen com a **competències nuclears**. Segons els mateixos autors, perquè les competències siguin nuclears han de complir tres requisits:

1) Generar valor per al client. Aquest criteri indica que la competència nuclear ha de realitzar una contribució molt elevada al valor percebut pels clients.

2) Capacitat diferenciadora. La capacitat nuclear ha de ser única pel que fa als competidors de manera que aconsegueixi posicionar l'empresa com a única. Si els competidors també posseeixen la capacitat en qüestió es considerarà nuclear si l'empresa en qüestió té uns nivells considerablement més elevats que els de la resta de les empreses.

3) Extensible. Una capacitat és extensible si es pot usar en més d'una gamma de productes. En el cas d'Honda, la seva habilitat de disseny de motors eficients també ha estat no només explotada en vehicles, sinó també en generadors elèctrics, màquines de tallar la gespa i vaixells.

Una altra de les característiques essencials de les capacitats és la imitabilitat. Fa referència al grau en què una competència pugui ser copiada o substituïda pels competidors. En aquest sentit, el que convindria a les empreses seria poder posseir diverses capacitats nuclears no imitables. La millor barrera a la

imitació és basar les capacitats nuclears en un coneixement tàcit que estigui integrat i incrustat en l'empresa i que hagi estat generat mitjançant les rutines organitzatives i perfeccionat amb el pas del temps.

D'aquesta manera, els imitadors potencials tindran tres problemes principals. En primer lloc, no els serà fàcil identificar què és allò que volen imitar. En segon lloc, encara que una empresa identifiqui allò que vol imitar, l'empresa no sabrà com fer-ho ja que les competències estan arrelades en coneixement tàcit i han estat adquirides a través dels anys. Finalment, com que les capacitats es generen amb el pas del temps, els generadors originals de les capacitats es mouran a nivells més alts de capacitat mentre que els imitadors romandran sempre un pas enrere.

Des del punt de vista del competidor, si no pot generar capacitats, llavors per què no es planteja comprar-les? La principal resposta és que les capacitats no són sempre comercials o fàcilment transferibles d'una organització a una altra.

Com s'ha pogut intuir en aquesta descripció dels recursos i les capacitats, ambdós components estan molt relacionats. En primer lloc, la font principal de recursos són les capacitats. Per exemple, l'habilitat d'una empresa per a desenvolupar recerca de qualitat i generar patents o *copyrights* li permet acumular el recurs intangible de propietat intel·lectual. Llavors, l'empresa pot utilitzar aquest recurs per a protegir els seus productes dels imitadors i mentrestant incrementa la seva habilitat per a oferir productes diferenciats o a un preu més baix. La capacitat de gestió de recursos humans, en contractació i retenció de personal, pot fer que l'empresa sigui capaç de formar un grup d'investigadors de primer nivell que posteriorment desenvoluparan els nous productes.

En segon lloc, els recursos faciliten la generació de capacitats. Per exemple, Intel ha desenvolupat una habilitat de protecció intel·lectual gràcies a una defensa sistemàtica de les patents dels seus microprocessadors. Els avenços científics i tecnològics van molt ràpid i les necessitats del mercat canvien contínuament; per això les empreses han d'aprendre a reaccionar d'una manera ràpida i eficient.

Diversos autors defensen que les **capacitats tecnològiques**¹ representen una important font d'avantatge competitiu en mercats altament tecnològics. Les capacitats tecnològiques en les quals les empreses sobresurten respecte als competidors es poden definir de la manera següent:

“L'habilitat de les organitzacions per a mobilitzar diferents recursos científics i tecnològics mitjançant una sèrie de rutines i procediments que permet el desenvolupament i disseny de nous productes i processos” (Real i altres, 2006).

En la literatura s'han identificat les principals capacitats tecnològiques que ajuden a generar un avantatge competitiu.

⁽¹⁾Avui en dia no hi ha un consens sobre si les capacitats són iguals o diferents de les competències. En aquest document de caràcter docent, nosaltres els considerarem equivalents. Vegeu Bolivar-Ramos i altres (2010) per a una breu discussió sobre el tema.

- Obtenir informació sobre l'estat i el desenvolupament de les tecnologies.
- Generar processos tecnològics avançats.
- Desenvolupar noves innovacions de base tecnològica.
- Atreure i retenir personal tècnic qualificat.
- Desenvolupar productes tecnològicament diferenciats.
- Assimilar noves tecnologies.

Les capacitats tecnològiques estan altament vinculades amb la resta de capacitats existents a l'empresa. D'una banda, perquè els productes desenvolupats tinguin èxit es requereixen capacitats de màrqueting, producció i distribució. D'altra banda, perquè les capacitats tecnològiques aportin una capacitat sostenible han de ser permanents en el temps. Per això alguns autors defensen que les capacitats tecnològiques guien el desenvolupament de la capacitat d'aprenentatge ja que les competències requereixen un canvi permanent per tal de mantenir el seu valor.

La lectura obligatòria 1 descriu d'una manera més completa el rol que tenen les capacitats tecnològiques en els entorns inestables i el valor conjunt que es pot obtenir de les capacitats de col·laboració.

3. Estratègia tecnològica

En el mòdul 1 ens hem referit a la tecnologia com a variable estratègica en la mesura en què anava associada a la generació d'innovacions tecnològiques i com hem vist aquí a la formació de competències nuclears. Les organitzacions han de plantejar-se la conveniència de tenir una **estratègia tecnològica**. Aquesta estratègia ha de formular-se dins del marc conceptual que proporciona la visió de l'empresa. De fet, el departament responsable de les tecnologies ha de tenir la seva pròpia visió, que, encara que formi part de la visió de l'empresa, ha d'estar formulada de manera més concreta. D'aquesta manera, la visió, i els objectius que se'n deriven, condicionen l'estratègia (vegeu la capsa 1.)

Capsa 1. La visió com a condicionant de l'estratègia tecnològica

E 1906, Ford va proclamar la frase "fabricaré un cotxe per a tothom". Ford va intuir que el cotxe no era un bé de luxe sinó una necessitat social i que tothom compraria un cotxe si fos assequible per a les seves butxaques. Per això, el departament de recerca va haver de trobar una solució als alts costos ocasionats per la fabricació artesanal que s'havia estat usant. El primer pas va ser dissenyar un cotxe senzill i estandarditzat, el Model T. El segon pas va consistir a dissenyar un sistema productiu capaç de fabricar-lo en grans volums per a atendre el mercat de les masses.

L'estratègia tecnològica es pot plantejar des de dos enfocaments diferents, el jeràrquic i el basat en els recursos, que es descriuen a continuació.

3.1. L'enfocament jeràrquic

Dins de l'enfocament jeràrquic és possible diferenciar dues estratègies tecnològiques: **lideratge tecnològic i seguidor**. Aquestes estratègies es desenvolupen bàsicament dins del departament d'R+D. Ambdues poden servir per a aconseguir una estratègia genèrica de lideratge en costos, diferenciació, híbrida o de veta. Les organitzacions tendeixen a veure el lideratge tecnològic com un vehicle per a aconseguir la diferenciació, mentre que actuar com a seguidor s'associa normalment al fet de perseguir un lideratge en costos. Tanmateix, si un líder tecnològic és el primer a adoptar un procés de menys cost pot convertir-se en un productor de baix cost. D'altra banda, si un seguidor aprèn dels errors del líder i altera, o ajusta, la tecnologia per aconseguir satisfer adequadament les necessitats del consumidor, pot passar que sigui ell qui aconsegueixi diferenciar-se.

Cal esmentar que també pot haver-hi més d'un líder tecnològic en una indústria, a causa de les moltes tecnologies implicades i dels diferents tipus d'avantatges competitius que estiguin en joc. Tot i això, a la pràctica, aquesta distinció de dues estratègies d'innovació és menys clara. Així, un estudi (Robinson i Chiang, 2002) basat en 2.273 empreses va trobar que les empre-

ses capdavanteres tenen més despesa en R+D que la resta però les activitats d'innovació estan més aviat encaminades a realitzar innovacions incrementals. D'altra banda, les empreses seguidores solen tenir dues estratègies clares. La primera consisteix a basar-se en competències més enllà de l'R+D i del desenvolupament de nous productes i enfocar-se en competències com ara la distribució o la promoció. La segona estratègia, més interessant, consisteix a desenvolupar projectes d'innovació de producte amb la finalitat de competir contra l'empresa pionera. D'altra banda, dins de l'enfocament jeràrquic també es pot trobar l'**estratègia tecnològica de baixa intensitat**, on la tecnologia, encara que important, no és capdavantera. L'objectiu és crear nous negocis o satisfer mercats de consum massiu, servint de suport a l'estratègia genèrica d'enfocament.

En la capsa 2 es mostra un exemple de l'ús de les estratègies tecnològiques en la indústria dels telèfons intel·ligents (*smartphones*).

3.1.1. Lideratge tecnològic

L'estratègia de lideratge tecnològic es recolza en una política dinàmica d'R+D, l'objectiu de la qual és **introduir nous productes al mercat constantment**. També aquesta estratègia pot buscar el lideratge tecnològic mitjançant el disseny de processos productius exclusius, com és el cas del just a temps (*just in time*). Aquesta estratègia assumeix la possibilitat d'identificar noves oportunitats al mercat i de descobrir la manera de satisfer-les, sempre precedint els seus competidors en el mercat.

La realització d'aquesta estratègia comporta un nivell de risc important pel qual s'espera obtenir una rendibilitat elevada. De fet, no totes les empreses poden posar-la en pràctica perquè requereix habilitat per a la innovació tecnològica, així com capacitat per a identificar noves oportunitats i traduir-les ràpidament en productes comercials. També requereix una gran iniciativa empresarial que fomenti una cultura innovadora i estimuli permanentment el canvi.

L'estratègia de lideratge apunta des del principi cap a l'obtenció d'una posició permanent de lideratge tecnològic i tots els recursos i capacitats han d'encaminar-se a aquest objectiu. Normalment l'empresa que segueix una estratègia de lideratge és la que ha de fer el seu propi producte obsolet abans que ho faci la competència.

Entre els factors més importants que ajuden les organitzacions a desenvolupar l'estratègia de lideratge es troben els següents:

- Interval de resposta. Abans que arribin els competidors l'empresa ha de generar beneficis substancials.

- Economies d'escala. Consolida la seva imatge en el mercat gràcies al nivell de cobertura assolit.
- Reputació. El qui arriba primer consolida la seva imatge com a innovador; serà més difícil que els seguidors l'atrapin.
- Costos de canvi. Si el canvi de la tecnologia pionera a la imitadora és alt, això afavoreix el pioner (per ex., Nintendo enfront de PlayStation).
- Definició estàndard de sector. El pioner sol determinar les característiques del producte.
- Publicitat eficaç. La publicitat del pioner no es confon amb la dels rivals i, normalment, és més econòmica que la del seguidor.
- Selecció de canals de distribució. El pioner estableix els estàndards de distribució, bloqueja els millors canals o bé selecciona els millors distribuïdors de cara a facilitar l'accés als clients.
- Accés favorable a recursos escassos. Els pioners poden accedir als recursos escassos quan la seva demanda és baixa i, per tant, són barats.
- Barreres institucionals. El pioner pot gaudir de barreres institucionals contra la imitació (per ex., patents).

3.1.2. Seguidor

En aquesta estratègia les empreses que la practiquen prefereixen ser entrants tardans basant-se en la **imitació dels líders** i en l'aprenentatge que fan del seu comportament. Les empreses que segueixen aquesta estratègia no volen ser les primeres del mercat però tampoc volen quedar-se endarrerides. Aquesta decisió pot formar part d'una estratègia basada en la política d'evitar els riscos inherents a una innovació tecnològica radical i explotar les altres capacitats que l'empresa posseeix en altres funcions com ara màrqueting, producció o finances.

Aquesta estratègia requereix implicar-se a fons amb l'**anàlisi dels competidors** per tal de realitzar enginyeria inversa amb la finalitat de reduir els costos de producció i comercialitzar un producte similar més econòmic o millorat. L'enginyeria inversa té per objectiu obtenir informació i aprendre sobre les característiques d'un producte accessible al mercat amb la finalitat de determinar de què està format, com està fabricat, com funciona i per què resulta atractius per als clients.

En alguns casos, els seguidors venen el producte que han creat tot imitant el líder a un preu superior que el del pioner, aprofitant-se de la seva imatge de marca. L'estratègia de seguidor és una estratègia típica en la majoria dels mercats amb oligopolis i es troba lligada estretament a la diferenciació del producte amb un èmfasi en les polítiques comercials i serveis de postvenda.

L'empresa que selecciona aquesta estratègia ha de posseir una gran capacitat d'R+D (encara que també faci ús d'acords de llicències i saber fer) per a ser capaç d'imitar el pioner en un lapse de temps curt. També espera poder treure avantatges de les possibles equivocacions del pioner i millorar el disseny, la qual cosa requereix unes competències tècniques específiques.

Ser el seguidor és menys arriscat que ser el pioner. Quan l'empresa entra a competir, el mercat es troba establert i el producte ja ha estat àmpliament acceptat.

L'estratègia de seguidor sol ser vàlida quan ens referim a empreses amb una alta quota de mercat que tinguin una sèrie de factors que potenciïn la seva competitivitat.

- Més recursos.
- Efecte paràsit.
- Atacar el punt més feble de l'innovador.
- Menys costos d'imitació.
- Publicitat anticipada.
- Discontinuitats tecnològiques.
- Preus predadors (molt a la baixa)

3.1.3. Estratègies tecnològiques de baixa intensitat

Les estratègies de baixa intensitat aprofiten buits que ningú no satisfà. L'estratègia consisteix a trobar una **veta de mercat** poc atractiva per a la competència i que ofereixi un potencial de creixement i rendibilitat. Aquesta estratègia se subdivideix en cinc estratègies específiques:

- **Estratègia dependent.** L'organització decideix actuar en el mercat sense assumir riscos tecnològics i es recolza en la tecnologia de tercers mitjançant llicències o qualsevol altre mecanisme de transferència de tecnologia.
- **Estratègia de peatge.** Estratègia utilitzada per petites empreses que fabriquen un producte exclusiu amb una demanda constant i limitada. Un exemple és una empresa que fabrica un protector amb bobina apagaguspines per a la perforació de pous de petroli. El cost d'incendi seria molt alt, per la qual cosa el protector resulta un segur barat, sigui quin sigui el preu. El mercat és tan limitat que no és atractiu per a altres competidors.

- **Estratègia imitativa.** Es tracta de copiar el producte de l'empresa precursora. La segueixen empreses amb un grau d'innovació mínim, però que són competitives en el mercat a causa d'algun tipus de protecció en les activitats productives (per ex., avantatges de localització, condicions legals favorables i adaptació de la tecnologia a l'entorn local).
- **Estratègia tradicional.** És una estratègia que segueixen les empreses els productes de les quals romanen sense canvis des del punt de vista funcional (encara que pot haver-hi lleugers canvis en el disseny). La tecnologia es basa sovint en sabers artesanals o tecnològics tradicionals i els seus *inputs* científics són mínims o inexistents; de tota manera això no necessàriament ha de desmerèixer la qualitat dels productes.

Capsa 2. Estratègies tecnològiques en la indústria dels telèfons intel·ligents

Apple, el gegant americà, ha reinventat el telèfon intel·ligent (i inventat la tauleta o *tablet*) i ha portat tota la indústria a copiar el seu concepte de pantalla tàctil i apps. L'arribada de l'iPhone, el 2007, va suposar una innovació trencadora: el mòbil deixava de ser un telèfon per a convertir-se en una màquina per a Internet. Samsung, d'altra banda, va començar amb una estratègia de seguidor. El grup coreà fins i tot va violar dues patents que eren propietat d'Apple. No obstant això, l'estratègia inicial del seguidor s'ha convertit en estratègia de lideratge. Actualment és l'estrella de l'electrònica mundial –val 140.000 milions d'euros després d'una fulgurant pujada el 2012– gràcies al seu domini en el negoci dels mòbils, on controla el 31% del mercat de telèfons intel·ligents (que s'uneix al seu ja consolidat lideratge en el negoci de les televisions). Un exemple més del seu esforç per mantenir el lideratge és el llançament del Galaxy Gear, el rellotge intel·ligent.

El gegant Panasonic és un clar exemple d'una empresa que segueix l'estratègia de tecnologia de baixa intensitat. Va anunciar el seu desembarcament en els telèfons intel·ligents l'any passat, ja ha tirat la tovallola com a marca pròpia i pensa ara a produir terminals de marca blanca per a països emergents. Huawei, Sony i HTC són altres empreses que segueixen aquesta mateixa estratègia ja que desenvolupen les seves terminals basats en la tecnologia de tercers mitjançant llicències.

Font: adaptat de l'article "Apple y Samsung dejan fuera de juego a Nokia, Intel y BlackBerry". *Expansión*. 7 de setembre de 2013.

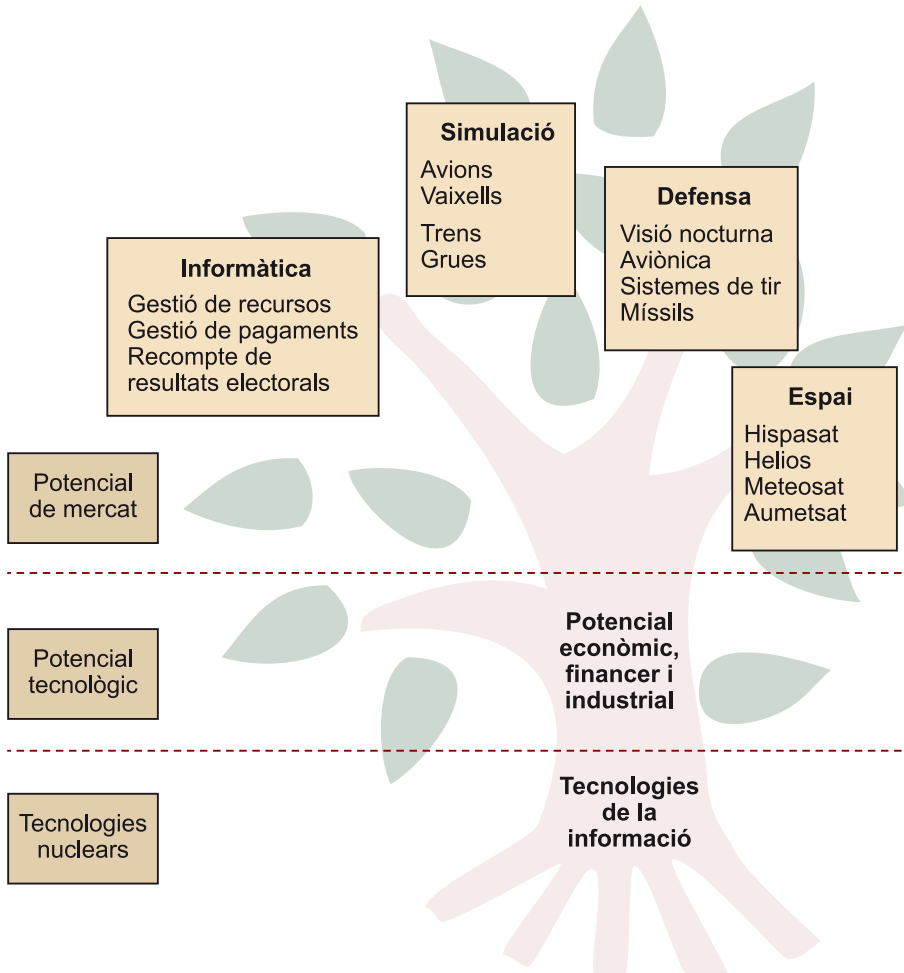
3.2. L'enfocament basat en els recursos

El principal argument d'aquest enfocament és que la tecnologia deixaria de ser un resultat de l'estratègia competitiva per a convertir-se en la seva font d'inspiració. Es defensa, en aquest cas, la necessitat de detectar, iniciar i desenvolupar els avantatges competitius que pugui posseir la tecnologia i utilitzar-les com a base per a formular l'estratègia de l'empresa. Així, aquest enfocament es denomina *basat en els recursos tecnològics*.

En aquest enfocament, **la tecnologia és la base de l'estratègia competitiva** i es recolza en el potencial tecnològic de l'empresa. El potencial tecnològic està definit pel conjunt de tecnologies nuclears que una empresa domina i que són útils per a desenvolupar diversos productes. El potencial tecnològic sorgeix de

les tecnologies nuclears (creades en el departament de recerca i desenvolupament) i es converteix en la base de l'estratègia competitiva i el punt de partida de la selecció dels negocis.

Figura 5. Arbre tecnològic d'Indra



Font: Navas i Guerras (2007)

Per a presentar aquesta estratègia s'utilitza sovint la representació d'un arbre. L'origen de l'arbre, les arrels, són les diferents tecnologies nuclears de l'empresa. El tronc representa el potencial tecnològic, la integració de les tecnologies nuclears. Les branques simbolitzen l'ús del potencial tecnològic en diferents mercats o sectors. Finalment, les fulles de l'arbre representen la gamma de productes oferts per l'empresa.

Com pot veure's en l'exemple de la figura 5, Indra ha desenvolupat la seva estratègia genèrica partint des de les seves tecnologies nuclears en el camp de tecnologies de la informació. Això li ha donat la possibilitat de competir en sectors molt diferents (com en defensa o informàtica) però que tenen en comú el potencial tecnològic.

Les anàlisis en termes de potencial tecnològic evidencien que hi ha la possibilitat que una organització diversifiqui les seves activitats cap a la producció d'una diversitat de productes que comparteixin tecnologies similars. És el cas

de fotocopiadores i videogravadores (comparteixen sensors d'imatge, memòria i microprocessadors, entre d'altres). Honda, partint d'un potencial tecnològic en el disseny de motors eficients, ha entrat en mercats com ara els automòbils, les motocicletes, els generadors o els talladors de gespa. D'aquesta forma, l'estratègia basada en els recursos defineix l'empresa com la combinació de diferents negocis interconnectats mitjançant un potencial tecnològic comú.

Capsa 3. Fujifilm, de la fotografia a la cosmètica

Quan va néixer Fujifilm, l'any 1934, era difícil d'imaginar que l'experiència de l'empresa en el camp de la fotografia li obriria el camí al món de la bellesa. El primer grup de fotografia del món, avui fortament diversificat en els camps de la medicina, la salut i la bellesa, va llançar el 2007 al mercat japonès Astalift (avui disponible a Europa), una línia de productes antienvelliment per a la cura facial que aspira a situar-se en dos anys en el *top ten* de l'alta cosmètica.

Els recursos i les capacitats que l'empresa posseeix en el camp de la fotografia l'han portada a entrar en aquesta nova indústria. El 50% del material d'una foto és col·lagen, una proteïna fonamental en la pell humana, i és que un dels reptes de la companyia ha estat durant dècades controlar l'oxidació de les fotos, un procés que fa que es descoloreixi la imatge, i que en el cas de la pell afecta l'envelliment. Per evitar la decoloració de les fotografies Fujifilm ha desenvolupat l'Astaxantina, un antioxidant que és mil vegades més potent que els enzims més habituals en la cosmètica actual, que és natural i procedeix d'una alga marina, i té un color vermellós. Finalment, la seva experimentació amb les imatges també ha portat l'empresa a conèixer molt bé la micronització i el control dels àtoms i les molècules, experiència que li ha servit per a aconseguir nous vectors i millorar l'absorció dels seus cosmètics.

Font: adaptat de l'article: "Fujifilm entra en cosmètica tras experiencia colágeno y antioxidantes de fotos". ABC.es., 19 d'abril de 2012.

Tal com s'ha descrit, les organitzacions poden seleccionar una de les estratègies tecnològiques per a fer front els competidors. Però sobre la base de quins factors les empreses poden dir quina és l'estratègia que hi convé més? La lectura obligatòria 2 descriu el procés de direcció estratègica de la tecnologia.

3.3. Cartera tecnològica

Un tema complementari important és el de la cartera tecnològica. La cartera caracteritza la **posició de cada tecnologia** sobre la base del cicle de vida de la tecnologia i la **posició tecnològica competitiva** de l'empresa. D'aquesta manera ajuda l'empresa a assignar recursos entre les diferents tecnologies a fi de determinar les prioritats d'inversió. La posició tecnològica competitiva mesura la capacitat que té una empresa particular per a obtenir un avantatge competitiu sostenible, basat en la tecnologia i la innovació. Aquesta capacitat ha de ser relativa a la capacitat dels competidors. Segons la classificació de Rousell i altres (1991), el nivell de la posició pot ser **dominant, fort, favorable, defensable i feble**. En creuar aquestes possibles posicions competitives amb el cicle de vida de la tecnologia obtenim la matriu presentada en la taula 2, on es poden observar les principals recomanacions per a cada situació.

Taula 2. Orientacions estratègiques en funció del cicle de vida de la indústria i de la posició tecnològica competitiva

Posició tecnològica competitiva	Cicle de vida de la indústria			
	Introducció	Creixement	Maduresa	Declivi
Dominant	Impuls intensiu per la quota. Mantenir posició.	Mantenir la posició. Mantenir quota.	Mantenir posició. Créixer amb la indústria.	Mantenir la posició.
Fort	Intentar millorar posició.	Intentar millorar la posició.	Mantenir-se.	Mantenir-se.
Favorable	Impuls selectiu o intensiu de totes les forces per una quota més gran.	Impuls selectiu per quota de mercat.	Trobar veta i protegir.	Recollir beneficis.
Defensable	Impuls selectiu per la posició.	Trobar veta i protegir.	Trobar veta i protegir.	Retirada programada.
Feble	Millorar o sortir.	Canvi total o abandonar.	Canvi total o retirada programada.	Abandonar.

Font: W. E. Glueck (1980)

Vegeu també

Vegeu en l'enllaç següent el vídeo *La innovació forma part de totes les bones estratègies* presentat per Enric Barba, director general de B2B Cirsa.

http://www.anella.cat/web/portal/experiencies/-/custom_publisher/yB90/27786241/La-innovacio-forma-part-de-totes-les-bones-estrategies

4. Predicció –prospectiva– tecnològica

Tal com s'ha esmentat en l'apartat 3, una de les capacitats tecnològiques més importants és l'habilitat **d'obtenir informació sobre l'estat i el desenvolupament de les tecnologies**. Amb el desenvolupament d'una economia global del coneixement i la rellevància adquirida per l'accés al coneixement com a base d'una economia competitiva, la importància de ser capaç de **pronosticar el futur** és cada vegada més gran. En general, la predicció tecnològica té com a objectiu realitzar un intent sistemàtic per anticipar-se i entendre la **direcció, el grau, les característiques i els efectes dels canvis tecnològics**, especialment sobre les invencions, les innovacions, l'adopció i l'ús de les innovacions.

La predicció tecnològica, encara que imperfecta, té un rol central en la planificació de l'estratègia d'innovació ja que una predicció correcta pot ajudar a maximitzar els beneficis i minimitzar les pèrdues potencials de les condicions futures. Entre els principals usos que fan les grans empreses de la predicció tecnològica podem trobar:

- 1) Priorització de projectes d'R+D
- 2) Planificació del desenvolupament de nous productes
- 3) Presa de decisions estratègiques sobre llicències tecnològiques, aliança d'empreses (*joint ventures*) i/o adquisicions

Les petites i mitjanes empreses també depenen de les innovacions tecnològiques per aconseguir un avantatge competitiu. Les informacions provinents dels estudis de predicció tecnològica són útils per al següent:

- 4) Preveure l'adopció i difusió de les innovacions.

Les institucions governamentals també fan servir la predicció tecnològica per al següent:

- 5) Valorar el curs i l'impacte del canvi tecnològic². en la societat amb la finalitat de fer els ajustos necessaris en la política pública (per ex., desenvolupament de noves legislacions).

⁽²⁾Normalment per a anomenar aquestes activitats relacionades amb els governs s'utilitza el terme anglès *technology assessment*, que combina aspectes de prospectiva amb aspectes de valoració econòmica o d'altres tipus d'impactes.

En l'actualitat hi ha diferents mètodes per a fer prediccions tecnològiques i la selecció del mètode adequat dependrà del següent:

- El que l'empresa intenta predir.
- El grau del canvi tecnològic i de mercat.
- La disponibilitat i veracitat de la informació.

- Els recursos disponibles de l'empresa per a fer la predicció.

En la taula 3 es poden observar els diferents tipus de predicció i les principals eines utilitzades per a fer l'anàlisi.

Taula 3. Mètodes de predicció tecnològica

Tipus de predicció tecnològica	Principals eines
Anàlisi interna	<ul style="list-style-type: none"> • Pluja d'idees • Taller (<i>workshop</i>) de creativitat • Resolució de problemes
Avaluació externa	<ul style="list-style-type: none"> • Mètode Delphi • Reunió de grup (<i>focus group</i>) • Entrevistes • Enquestes de mercat
Anàlisi de tendències	<ul style="list-style-type: none"> • Corbes de creixement • Extrapolació de tendències • Valoració de l'impacte de noves tendències • Anàlisi basada en esdeveniments previs • Regressions
Monitoratge i mètodes d'intel·ligència	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoratge tecnològic • Estudis bibliomètrics (publicacions, anàlisi de patents)
Mètodes estadístics	<ul style="list-style-type: none"> • Anàlisi de correlació • Anàlisi de regressió • Anàlisi d'efectes creuats • Estudis bibliomètrics • Estudis demogràfics
Mètode d'escenari	<ul style="list-style-type: none"> • Mètodes d'escenari

4.1. Mètodes de predicció –prospectiva– tecnològica

Si ens referim al **mètode d'anàlisi interna**, la generació estructurada d'idees i les tècniques de creativitat com la pluja d'idees (*brainstorming*) busquen resoldre problemes específics o identificar nous productes i processos. La generació estructurada d'idees no produeix una predicció en si mateixa, però pot ser el punt de partida per a fer un altre tipus de prediccions. No ens estendrem aquí en el tema ja que ens referirem a les tècniques de creativitat en el primer apartat del mòdul 3. A continuació aprofundirem en els mètodes d'anàlisi externa, que són els que a la pràctica s'associen al terme de *mètodes prospectius o de predicció*.

L'**anàlisi externa** inclou la predicció i la comprensió dels desenvolupaments tecnològics mitjançant un mètode rigorós de consulta a experts relacionats amb el tema. Moltes empreses recorren a experts per conèixer les futures necessitats del client en lloc de preguntar-ho al client mateix ja que sovint aquest és incapaç d'articular les seves futures necessitats a causa de la complexitat dels productes i/o processos. L'eina comunament usada és el **mètode Delphi**. El mètode Delphi és de gran utilitat quan hi ha un alt grau d'incertesa o per a horitzons d'anàlisi de llarg termini. Aquest mètode s'utilitza quan es requereix

un consens d'experts sobre qüestions com ara la probabilitat i la identificació de futurs canvis tecnològics, el temps necessari per a assolir-los, les necessitats futures dels clients i els factors crucials que determinaran la seva posada en marxa.

Per al bon funcionament del mètode Delphi és molt important seleccionar correctament els experts que seran consultats, així com les preguntes que es volen plantejar. Entre els experts rellevants podem trobar proveïdors, clients, consultors i acadèmics. També és recomanable incloure dins del grup persones que no tinguin una especialització tecnològica per tal d'assegurar que es tindran en compte tendències en temes socials, econòmics i mediambientals.

El mètode Delphi comença normalment amb una enquesta als experts en què se'ls demanava l'opinió en relació amb una sèrie de desenvolupaments o fites clau de futur i la probabilitat que es compleixin o s'assoleixin. Una vegada rebudes les respostes són analitzades i amb els resultats s'envia una nova enquesta, més focalitzada, al mateix grup d'experts. Aquest procediment ha de repetir-se tantes vegades com sigui necessari fins que s'observi una convergència d'opinions o l'absència d'aquesta. Normalment es treballa sobre la base de tres rondes. D'aquesta manera, el mètode pot permetre identificar quan s'esdevindran un o diversos fets o desenvolupaments tecnològics en un cert període de temps.

El mètode Delphi evita el diàleg directe entre els experts per tal que no estigui contaminat per l'autoritat o imatge dels assistents, la poca disponibilitat per a admetre una equivocació o la capacitat de persuasió d'alguns experts.

La qualitat de la predicció té una dependència elevada en relació amb l'experiència, la perícia i l'habilitat dels experts; però també amb la manera com siguin seleccionats els experts i l'estructura dels qüestionaris fets.

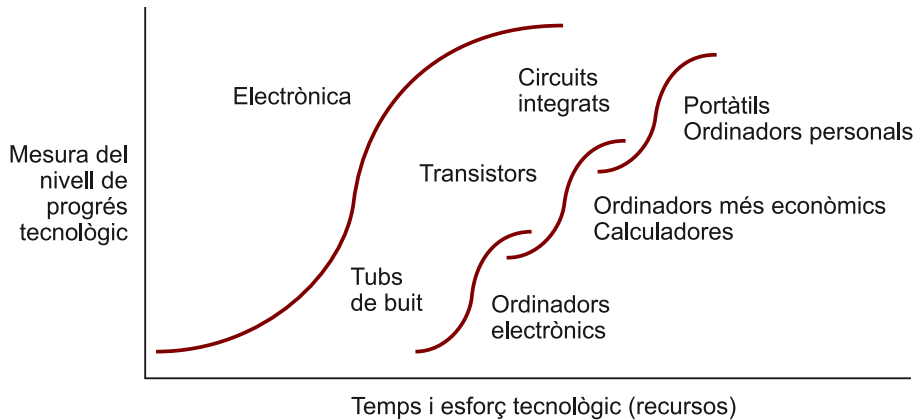
4.1.1. Anàlisi de tendències

El mètode d'anàlisi de tendències suposa una predicció mitjançant l'**anàlisi i la projecció de dades històriques**. La tecnologia generalment té un cicle de vida format per diferents etapes: introducció, creixement, maduresa i declivi. Així, l'eina més usada en l'anàlisi de tendències és la corba de creixement que es basa en una estimació del cicle de vida de la tecnologia. El mètode de predicció de la corba de creixement és útil per a preveure els límits màxims de cadascuna de les etapes i així poder estimar el temps que tardarà una tecnologia a tornar-se obsoleta.

Un tipus de predicció de corba de creixement molt difós és el la **corba S** (vegeu la figura 6). Aquesta anàlisi és una tècnica matemàtica usada per a projectar el grau en el qual el mercat adoptarà tecnologies superiors i la pèrdua de quota de mercat de les tecnologies que ja existien. La base matemàtica que sustenta aquest mètode és la corba logística, patró conceptual generalment seguit

per la tecnologia. El **patró d'adopció** és definit per dos paràmetres. El primer determina el **temps** dins del qual l'adopció començarà, mentre que el segon paràmetre determina el **grau**, o abast, d'aquesta adopció. Aquest tipus de tècniques solen utilitzar-se per a fer prediccions del tipus: canvis que sofriran els equips telefònics instal·lats actualment o rapidesa amb la qual serà adoptat un nou procés químic de producció.

Figura 6. Corba S i discontinuïtats en electrònica



Font: Afuah (1989)

4.1.2. Vigilància i mètodes d'intel·ligència

La vigilància tecnològica és un concepte diferent però àmpliament relacionat amb els mètodes anteriorment seleccionats ja que, encara que pot perseguir una finalitat diferent o complementària, pot utilitzar algunes de les tècniques esmentades. El terme *vigilància tecnològica* fa referència a una forma organitzada, selectiva i permanent de **captar informació de l'exterior sobre tecnologia, analitzar-la i convertir-la en coneixement** per a prendre decisions amb menys risc i poder anticipar-se als canvis. La vigilància tecnològica és més que una activitat de recerca d'informació, és una actitud de l'organització per a saber i entendre què passa en el seu entorn i per a detectar oportunitats i amenaces que es puguin presentar abans que els competidors.

La disponibilitat de recursos que posseeix l'empresa és un factor determinant per a l'aplicació d'aquests mètodes i per a fer-ho bé es requereix la contribució d'experts. S'han de crear panels d'experts perquè detectin els canvis futurs que podrien ser importants per a dur a terme l'estratègia plantejada. Els experts també són objecte de "rastreig", és a dir, la vigilància tecnològica identifica els experts en un camp i els observa en conferències o mitjançant el que publiquen.

4.1.3. Mètodes estadístics

Els dos mètodes estadístics més usats són **l'anàlisi de correlació** i **l'anàlisi bibliomètrica**. El primer prediu patrons de desenvolupament d'una tecnologia quan aquests són similars a una tecnologia ja existent. Evidentment, per a poder fer aquesta anàlisi és necessari tenir disponibles les dades dels patrons de les tecnologies existents.

D'altra banda, els estudis bibliomètrics, o d'anàlisi de continguts, són eines que tradicionalment utilitzen els experts en tecnologia per a mesurar la productivitat científica i les xarxes tecnològiques. Una de les formes més usades per a analitzar contingut és el recompte i anàlisi de paraules clau en les diferents fonts d'informació objecte d'estudi.

Un dels aspectes més positius dels estudis bibliomètrics és que aquesta anàlisi va més enllà de les bases del coneixement dels mateixos experts. Fa possible el descobriment de nous fets o patrons que no serien detectats o percebuts pels experts a causa del coneixement limitat o d'un comportament esbiaixat pels prejudicis.

No obstant això, aquesta tècnica té alguns desavantatges. Per exemple, no tots els resultats de les activitats d'R+D són publicats o patentats; la majoria dels resultats de les activitats d'R+D no es presenten de seguida en conferències o es publiquen en revistes o com a patents; el recompte de les patents no permet conèixer-ne la qualitat.

4.1.4. Mètode d'escenaris

Els escenaris es basen en l'elaboració de descripcions internament consistents de **possibles alternatives futures** i es fonamenten en diferents supòsits i interpretacions dels factors que determinen el canvi. Les fonts d'informació per a realitzar l'escenari solen ser l'explotació de dades quantitatives i supòsits qualitius sobre aspectes socials, tecnològics, econòmics, mediambientals i polítics. El desenvolupament d'escenaris no és, *per se*, una predicció ja que assumeix que el futur és incert i que el ventall de possibilitats de canvis va des dels més convencionals fins als revolucionaris. El mètode és particularment bo en la incorporació d'esdeveniments potencialment crítics que poden generar diferents direccions o ramificacions respecte de l'objectiu desitjat.

El desenvolupament d'escenaris pot ser normatiu o exploratori. El primer defineix una visió preferida del futur i descriu diferents camins per a conduir l'empresa del present als objectius plantejats amb vista al futur. L'escenari exploratori defineix els factors determinants del canvi i crea escenaris sobre la base d'aquests factors però sense especificar objectius o rutes que s'han de seguir.

Perquè els escenaris siguin efectius han de ser:

- a) Incloents
- b) Plausibles
- c) Convinents

El resultat de l'anàlisi d'escenaris generalment proporciona dos o tres escenaris contrastats però es considera que el veritable valor d'aquest mètode es troba en el mateix procés de desenvolupament.

El mètode de construcció d'escenaris pot requerir altres tècniques. La construcció d'escenaris sol començar per la identificació de factors clau mitjançant la pluja d'idees o la tècnica Delphi. Seguidament, el comportament dels factors identificats pot estudiar-se mitjançant tècniques de correlació o regressió. Els comportaments identificats s'utilitzen per a construir un escenari positiu, un de negatiu i un amb més probabilitat de realització. Finalment, l'empresa valora l'impacte que cada possible escenari pot exercir en l'empresa. Així, l'objectiu és planificar el resultat amb el millor impacte possible i preparar-se per a mantenir la màxima flexibilitat possible per a respondre als diferents escenaris.

Vegeu també

En l'enllaç següent podeu veure una perspectiva complementària sobre els passos per a dur a terme vigilància tecnològica.

<http://www.evaluateconsultores.com/como-realizar-vigilancia-tecnologica-y-prospectiva-de-la-idi/#sthash.xh43Yh8H.dpuf>

4.2. Selecció del mètode adequat

Com s'ha vist en l'apartat anterior, hi ha una gran varietat de mètodes per a fer prediccions, o prospectives, tecnològiques però la seva eficàcia depèn en gran manera de seleccionar i aplicar adequadament el mètode. Per a una **aplicació correcta es requereix** que la tècnica sigui adequada en el següent:

- Temps
- Espai
- Tecnologia

No hi ha resposta òptima sobre quina tècnica ha d'utilitzar-se en cada cas, però Levary i Dongchu (1995) consideren tres factors bàsics que determinen l'adequació de cadascuna de les tècniques:

- a) Grau de disponibilitat de dades.
- b) Grau de validesa de les dades.
- c) Similitud entre la nova tecnologia proposada (o objecte d'anàlisi) i la tecnologia existent.

Cadascun d'aquests factors rep una nota de nivell (alt, mitjà o baix). Així, del creuament d'aquests elements els autors determinen el grau d'adequació. En el cas de la disponibilitat i validesa de les dades de nivell baix o mitjà i amb una

baixa, o inexistent, relació entre les dues tecnologies, el mètode més raonable seria el panel d'experts, o mètode Delphi. Amb una disponibilitat de dades mitjana, una validesa mitjana o alta i una alta relació entre les tecnologies l'opció més correcta podria ser una anàlisi de correlació o regressió. Finalment, quan hi ha una alta disponibilitat i una elevada validesa de les dades seria més adequat una anàlisi de tendència.

Diversos autors argumenten que a causa de la complexitat de la predicció del futur i sumat al fet que cada mètode té certs avantatges i les seves pròpies limitacions, si es disposa de recursos es considera convenient usar diverses tècniques de predicció simultàniament per a poder comparar els resultats i prendre les decisions correctes amb la màxima informació possible.

Vegeu també

Vegeu els enllaços següents per a comprendre més bé el tema.

http://www.wiley.com/college/dec/mere-dith298298/resources/addtopics/addtopic_s_02d.html

<http://www.ovtt.org/vigilancia-tecnologica>

<http://oetic.bicgalicia.es/es/cartera-tecnologica/vigilancia-tecnologica/vigilancia-y-prospectiva-tecnologica>

<http://www.opti.org/>

5. Recapitulació

En aquest mòdul s'ha explicat que l'estratègia d'innovació és una estratègia de nivell funcional que té com a objectiu permetre que l'empresa desenvolupi satisfactòriament l'estratègia genèrica competitiva. La creació de l'estratègia pot seguir un enfocament racionalista o un enfocament incrementalista. El primer assumeix que l'estratègia és un pla detallat que s'estableix *a priori* i que l'empresa ha de seguir amb minuciositat. L'enfocament incrementalista, contràriament, argumenta que l'estratègia s'ha de construir pas a pas, ja que així l'empresa tindrà més flexibilitat i podrà innovar més fàcilment.

D'altra banda, el grau de les capacitats tecnològiques que posseeixin les empreses permetrà que aquestes desenvolupin un avantatge competitiu sobre els rivals. La capacitat tecnològica es defineix com l'habilitat de l'empresa per a combinar els recursos disponibles per a desenvolupar nous productes i/o processos. Entre les capacitats tecnològiques més importants hi ha obtenir informació sobre l'estat de la qüestió pel que fa a les tecnologies, generar processos avançats, crear nous productes de base tecnològica i assimilar tecnologia.

Des de l'enfocament jeràrquic, les organitzacions poden optar per l'estratègia tecnològica de lideratge, seguidor o de baixa intensitat tecnològica. En aquest cas l'estratègia tecnològica està supeditada a l'estratègia genèrica. Des d'un enfocament basat en els recursos, l'estratègia competitiva de l'empresa està supeditada a l'estratègia tecnològica, és a dir, les capacitats tecnològiques de l'empresa són la font d'inspiració de l'estratègia competitiva.

En aquest mòdul també hem explicat la importància de la prospectiva tecnològica i hem exposat els diferents mètodes disponibles per a dur a terme els estudis. Els mètodes disponibles es poden classificar dins de les categories d'anàlisi interna, avaluació externa, anàlisi de tendències, mètodes d'intel·ligència, mètodes estadístics i mètodes d'escenaris. Perquè un mètode sigui adequat ha de considerar els aspectes de temps, espai i tecnologia que apliquin en cada cas.

6. Lectures

Lectures obligatòries

1. Innovació i capacitats tecnològiques

Tyler, B. B. (2001). "The complementarity of cooperative and technological competencies: a resource-based perspective". *Journal of Engineering and Technology Management* (núm. 18, pàg. 1-27).

2. Estratègia tecnològica

Benavides, C.; Quintana, C. (2005). "Dirección estratégica de la tecnología: El caso de Isofotón". *Universia Business Review* (4t. trimestre, pàg. 68-85).

Lectures complementàries

Moraleda, A. (2004). "La innovación, clave para la competitividad empresarial". *Universia Business Review* (1r. trimestre, pàg. 128-136).

Activitats

1. Quina és la relació entre recursos, capacitats, innovació i avantatge competitiu?
2. Quin tipus d'enfocament de creació d'estratègia s'utilitzarà en un entorn on hi ha una alta amenaça de nous entrants i on els canvis tecnològics són molt freqüents?
3. És possible aconseguir una estratègia de diferenciació o de lideratge en costos sense haver fet prèviament alguna innovació? Proposeu una llista de quatre exemples on sí hi hagi hagut innovació.
4. Identifiqueu tres circumstàncies en les quals l'empresa voldria retardar el llançament del nou producte o tecnologia per a evitar ser el líder.
5. Els diferents mètodes de prospecció tecnològica podrien ser aplicats indistintament del tipus d'innovació o tecnologia que s'ha d'analitzar? De la indústria? Enumereu exemples (situacions) concrets on es podrien utilitzar els mètodes descrits en el document.
6. Per què la tecnologia generalment es desenvolupa més ràpidament que els requeriments del client? Quins serien els avantatges i/o desavantatges de la situació en què una empresa desenvolupa innovacions per sobre de les necessitats actuals del mercat?

Bibliografia

Afuah, A. (2003). *Innovation management: strategies, implementation and profits*. Oxford: Oxford University Press.

Bolívar-Ramos, M. T.; García-Morales, V. J.; García-Sánchez, E. (2012). "Technological distinctive competencies and organizational learning: Effects on organizational innovation to improve firm performance". *Journal of Engineering and Technology Management* (vol. 29, núm. 3, pàg. 331-357).

Fernández, E. (2010). *Estrategia de innovación*. Madrid: Paraninfo.

Glueck, W. E. (1980, setembre-octubre). "Managing technological change: a box of cigars for Brad". *Harvard Business Review* (pàg. 139-150).

Hamel, G.; Prahalad, C. K. (1989, maig-juny). "Strategic intent". *Harvard Business Review* (pàg. 63-76).

Levary, R. R.; Han, D. (1995, gener). "Choosing a forecasting method". *Industrial Management* (vol. 37, núm. 1).

Navas, L. A.; Guerras, J. E. (2007). *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones*. Madrid: Thomson-Civitas.

Real, J. C.; Leal, A.; Roldán, J. L. (2006). "Information Technology as a determinant of organizational learning and technological distinctive competencies". *Industrial Marketing Management* (vol. 35, núm. 4, pàg. 505-521).

Robinson, W.; Chiang, J. (2002). "Product development strategies for established market pioneers, early followers, and late entrants". *Strategic Management Journal* (vol. 23, pàg. 855-866).

Rousel, P. A.; Saad, K. N.; Erikson, T. L. (1991). *Third generation R&D*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.