



Financiamento público, estratégias de inovação e acordos de cooperação em I&D

Manuel Guisado González¹

Manuel Guisado Tato²

Mercedes Vila Alonso³

Resumo

A partir da "Enquete de Inovação Tecnológica 2000", construímos uma base de dados das empresas manufatureiras espanholas que realizam atividades de inovação. Estabelecemos um modelo de regressão logística binomial que relaciona o tamanho da empresa, a intensidade tecnológica, o financiamento procedente das agências autonômicas, estatal e europeia, a I&D interna e a I&D externa, com a probabilidade de estabelecer acordos de cooperação em I&D. Os testes realizados nos indicam que todas as variáveis influem positivamente sobre a probabilidade de cooperar, embora a variável empresa de mediano tamanho não é estatisticamente significativa. Do mesmo modo, se constata que os organismos públicos que exercem maior influência são os europeus e os estatais. As empresas que utilizam mais de um organismo simultaneamente são mais propensas a estabelecer acordos de cooperação.

Recebimento: 23/5/2011 • Aceite: 28/11/2012

¹ Licenciado em Direito Económico e Mestrado em Administração Integrada de Empresas pela Universidade de Vigo. Professor Universitario em Formação (FPU) do Departamento de Organização de Empresas e Marketing da Universidade de Vigo.

² Doutor em Administração e Direção de Empresas pela Universidade de Vigo. Catedrático do Departamento de Organização de Empresas e Marketing da Universidade de Vigo. Endereço: Universidade de Vigo. Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais. CEP36310, Vigo, Espanha. E-mail: mguisado@uvigo.es

³ Doutora em Administração e Direção de Empresas pela Universidade de Vigo. Professor Titular do Departamento de Organização de Empresas e Marketing da Universidade de Vigo.

Palavras-chave: Inovação; Financiamento Público; Capacidade de absorção; Acordos de cooperação; Contratação externa de I&D

Public funding, strategies for innovation and I&D cooperation agreements

Abstract

From the "Survey of Technological Innovation 2000", we built a database of Spanish manufacturing enterprises that carry out innovation activities. We established a binominal logistic regression model that relates the enterprise size, the technological intensity, the funding which comes from the State and European autonomic agencies, the I & D and the external I & D, with the probability of establishing the I & D cooperation agreements. The tests showed us that all variables could, positively, influence on the probability of cooperating, although the variable median size company is not statistically significant. Similarly, it is evidenced that the Europeans and the State are the public agencies which exercise the greatest influence. The companies that use more than one agency simultaneously are more likely to establish cooperation agreements.

Keywords: Innovation; Public Financing; Absorption capacity; Cooperation Agreements; I & D external hiring

Introdução

Na medida em que a tecnologia é cada vez mais complexa, o ciclo de vida dos produtos se encurta, o grau de globalização dos mercados se intensifica e a concorrência em todos os níveis se aguça, os investimentos em tecnologia de produtos e/ou processos resultam mais caros, e as incertezas que os acompanham são também cada vez maiores e mais manifesto. Assim, em maior proporção que antes, os investimentos tecnológicos tendem a incrementar a proporção dos gastos fixos sobre os gastos variáveis, provocando a necessidade de encurtar os prazos de recuperação dos correspondentes investimentos com o objetivo de controlar os riscos (Bower e Hout, 1988; Yip, 1992).

Conseqüentemente, em um cenário desta natureza, é lógico que as empresas abordem na companhia de outras empresas ou instituições o desenvolvimento de atividades de inovação, principalmente as que requerem altos volumes de investimento e/ou as que implicam em assumir elevados riscos. É por isso que as empresas inovadoras tendem, em maior proporção que as restantes empresas (Reger e Kuhlmann, 1995; OCDE, 2002), a compartilhar gastos de investimentos, custos operativos, riscos e benefícios.

Mas os acordos de cooperação não são algo que afeta somente as empresas e seus respectivos posicionamentos competitivos, mas também concernem aos procesos de geração e difusão de novas tecnologias, e, através destes, a geração de bem estar e riqueza das sociedades de onde as empresas formam parte, o que deriva o interesse das Administrações Públicas de fomentar os acordos cooperativos entre empresas e entre estas e diversas instituições públicas dedicadas a investigação que melhor satisfaçam o interesse social, utilizando como instrumento de ajuda diferentes programas públicos de financiamento de projetos inovadores.

Em geral, diferentes correntes teóricas trataram de explicar os motivos que empurram as empresas a estabelecer acordos de cooperação. Neste sentido, as principais investigações sobre o particular sugeriram no centro da Teoria dos Custos de Transação, a Direção Estratégica e a Organização Industrial (Hagedoorn et al. 2000), embora que, como assinala Tsang (1998), as motivações que contribuem nas três correntes identificadas não são excludentes entre si. Entroncadas com umas ou outras correntes, apareceram diferentes trabalhos empíricos que buscam determinar quais são as características mais relevantes que influem, positiva ou negativamente, no desenvolvimento de atividades cooperativas. A partir de considerar a cooperação como uma variável explicada, estes

trabalhos incorporam variáveis independentes que, a princípio e sob a consideração de fundamentos teóricos sólidos, apresentam alguma classe de explicação significativa sobre as atividades de cooperação que realizam as empresas. Deste modo, empresários e autoridades públicas chegam a conhecer o rol que desempenham no fomento da cooperação algumas das variáveis, micro e macro, mais relevantes.

Portanto, cabe esperar que exista uma associação positiva entre o financiamento público de projetos inovadores e a cooperação empresarial. A finalidade deste trabalho consiste em tratar de contrastar que tal relação existe e é estatisticamente significativa. Além do mais, também contrastaremos a relação existente entre a materialização de atividades de cooperação e o tamanho das empresas, sua adesão a sectores tecnologicamente complexos, sua capacidade de I&D interna, e a aquisição de serviços externos de I&D relacionados com atividades inovadoras. A consideração conjunta das duas últimas variáveis nos permitirá visualizar em que medida as estratégias de inovação “fazer e/ou comprar” influem no desenvolvimento das atividades cooperativas. Por fim, a estrutura do artigo é a seguinte: na seção 2 expomos o marco teórico no que se fundamenta a eleição das variáveis que empregamos na análise empírica e formulamos as hipóteses que pretendemos contrastar. Na seção 3 descrevemos a mostra que empregamos, mostramos a estrutura interna que adotam as variáveis para a realização da análise, e demonstramos a técnica estatística que utilizamos. Na seção 4 apresentamos os resultados e sua polêmica; finalmente, na seção 5, descrevemos as conclusões mais relevantes.

Marco teórico e hipótese de investigação

No que o tamanho empresarial se refere, cabe destacar que respeito de seu impacto sobre os acordos de cooperação existem argumentos teóricos contraditórios (Robertson e Gatignon, 1998; Rothwell e Dodgson, 1991). Por um lado, é obvio que as grandes empresas dispõem de maiores recursos tecnológicos, financeiros, administrativos e humanos que as pequenas (Czarnitzki e Hussinger, 2004), questão que as permite afrontar em solitário, com maiores probabilidades de êxito, a consecução de elevados objetivos no âmbito de I&D. Por contrário, as pequenas empresas, devido aos exíguos recursos de que dispõem, se encontram condenadas a cooperar entre elas, se querem alcançar os mesmos ou similares objetivos.

Por outro lado, é obvio que as empresas cooperem entre si para adquirir conhecimentos e experiências das que carecem,

complementando-se sobre o particular umas a outras. Sobre o particular, a Teoria da capacidade de absorção demonstra que para absolver com aproveitamento conhecimentos complexos é necessário possuir previamente uma base sólida, e também complexa, de conhecimentos próprios (Cohen e Levinthal, 1989, 1990). Normalmente, são as grandes empresas as que possuem esta base sólida de conhecimentos, enquanto que as pequenas tendem a carecer-la. Portanto, do ponto de vista dos conhecimentos acumulados, serão as grandes empresas inovadoras as mais propícias a estabelecer acordos de cooperação, enquanto que as pequenas empresas terão maiores dificuldades em fazê-lo.

Da mesma forma que os argumentos teóricos, as evidências empíricas sobre a relação entre o tamanho empresarial e a cooperação também são contraditórias. Assim, Hagedoorn e Schakenraad (1994), Colombo e Garrone (1998) e Cassiman e Veugelers (2002) contrastam uma relação positiva e significativa entre ambas variáveis, enquanto Pisano (1990) e Robertson e Gatignon, (1998) não encontram nenhuma relação significativa entre tamanho empresarial e cooperação. No entanto, vale observar que, em geral, são mais numerosas as investigações que encontram uma relação positiva e significativa. Nesta base, propomos as seguintes hipóteses.

Hipótese 1: *As empresas manufatureiras inovadoras de maior tamanho têm maior probabilidade de estabelecer acordos de cooperação de I&D que as de menor tamanho.*

Em geral, nas últimas décadas os mercados evoluíram para uma crescente exigência de personalização dos produtos, encurtamento dos correspondentes ciclos de vida, uma maior viabilidade e qualidade (Plaud e Tarondeau, 1984), e, conseqüentemente, uma superior e mais diversificada oferta a preços competitivos. No entanto, qualidade, variedade e viabilidade implicam, necessariamente, a posse de uma capacidade tecnológica sofisticada, já que tanto os componentes como os produtos atuais são cada vez mais complexos, portanto para sua fabricação é necessário o concurso e a convergência simultânea de diferentes tecnologias (Yoshino e Rangan, 1995). Por outra parte, dado que a tecnologia na atualidade avança a um ritmo vertiginoso, e que a fabricação dos produtos está embasada, de um modo crescente, na utilização simultânea de tecnologias críticas, é obvio que para a maioria das empresas resulta impossível manter-se solitário na vanguarda da hegemonia tecnológica (Ohmae, 1989; Shing, 1997). Conseqüentemente, na medida em que as empresas se encontram condenadas a manejar um amplo stock de recursos e

capacidades, cada vez mais sofisticado e complexo, que raramente são capazes de gerar em solitário, a cooperação tecnológica entre empresas se apresenta como inevitável.

Porém, o grau de exigência sobre a personalização dos produtos, sua variedade, qualidade e viabilidade não é a mesma em todos os setores, de modo que também não serão idênticos os stocks de recursos e capacidades tecnológicas para competir neles. Cada setor tem, vista a questão sob uma perspectiva dinâmica, umas necessidades tecnológicas singulares, os quais, obviamente, diferem em seus respectivos graus de complexidade tecnológica (Steensma, 1996). Em tal sentido, Harrigan e Newman (1990), Ciborra (1991), Oster (1992), Eisenhardt e Schoonhoven (1996), Gomes-Casseres (1996) e Dussauge e Garette (1999) sugerem, em suas respectivas contribuições, que os acordos de colaboração entre empresas têm uma maior presença nos denominados setores de alta intensidade tecnológica, enquanto que Link e Bauer (1989), Mytelka (1991), Hagedoorn e Schakenraad (1993) e Dussauge e Garette (1999) assinalam que uma grande parte destes acordos se concentram em uns poucos setores tecnologicamente muito sofisticados⁴.

Do anterior conclui-se que a cooperação deve ser maior entre empresas que incorrem em elevados gastos de I&D e pertencem a setores tecnológicos complexos. Assim, autores como Hladik (1985), Link e Bauer (1989), Hagedoorn (1993), Wang (1994) e Robertson e Gatignon (1998), Fritsch, e Lukas, (2001), Tether (2002) e Belderbos et al. (2004) detectaram uma maior atividade cooperativa das empresas pertencentes aos setores de maior complexidade tecnológica. Contudo, trabalhos como os de Miotti e Sachwald (2003) não corroboram uma relação desta natureza.

Por outra parte, devemos ter em conta que as empresas cooperam para adquirir algumas das competências tecnológicas (Schoenmakers e Duysters, 2006) e habilidades que possuem os sócios, para, a partir das mesmas, e ao contato com as suas próprias, gerar novas competências distintas (Hamel, 1991; Sakakibara, 1997). Mas para que a habilidade de aprender dos sócios seja rápida e eficaz, observou-se que é necessário que a empresa captora possua previamente certo fundo de conhecimentos, técnicas e habilidades que comportem um elevado grau de sofisticação (Cohen e Levinthal, 1989, 1990; Mowery et al., 1996; Kim, 1997, 2001; Teece, 2000; Lane et al.,

⁴ Uma descrição detalhada da evolução, a tendência e os sistemas dos acordos de cooperação em I&D nos distintos setores, desde a década de 1960, pode consultar em Hagedoorn (2002).

2001; Tsai, 2009), fundo que geralmente possuem, logicamente, as empresas que competem em setores de elevada complexidade tecnológica. Portanto, desde esta perspectiva, também é esperado que as empresas que se desenvolvem em setores tecnologicamente sofisticados exibam uma maior propensão a estabelecer acordos de cooperação, na medida em que se encontram em melhores condições para aproveitar os novos conhecimentos e tecnologias que estes acordos podem proporcionar-lhes. Logo, em virtude das anteriores considerações, propomos contrastar em nosso trabalho a seguinte hipótese:

Hipótese 2: As empresas manufatureiras inovadoras pertencentes a setores de maior intensidade tecnológica têm uma probabilidade mais elevada de estabelecer acordos de cooperação de I&D com outras organizações que as de menor intensidade.

No âmbito das ajudas públicas à inovação, através do fomento de acordos de cooperação entre empresas inovadoras, e entre estas e diferentes organismos públicos centrados na investigação, os estudos empíricos realizados não são muito numerosos. Sobre o particular, Kleinknecht e Reijnen (1992) e Reger e Kuhlmann (1995) chegam à conclusão de que as ajudas públicas à inovação incrementaram o número de acordos de cooperação que as empresas inovadoras afetadas materializaram contribuindo deste modo a difusão da tecnologia, enquanto que Gemünden et al. (1992) observam que a participação das empresas nos diferentes programas de ajuda pública à inovação pode constituir uma cabal explicação do incremento dos acordos de cooperação entre empresas. Deste modo, Branstetter e Sakakibara (1998) encontraram que a participação em consórcios de investigação tem propiciado um maior gasto das empresas em atividades de investigação, enquanto que Georghiou e Roessner (2000), e Luukkonen (1998, 2000), analisaram a participação de empresas europeias em programas de ajudas públicas à inovação em um contexto de cooperação, encontrando um efeito positivo sobre a capacidade de inovação das empresas que cooperaram. Além disso, Hagedoorn e Schakenraad (1994), Siebert, (1996) e Belderbos et al. (2004) encontraram que a cooperação em projetos de inovação tem impactado positivamente nos resultados que as empresas estão conseguindo, o que contribuiu a melhorar a riqueza e o desenvolvimento das sociedades em que as respectivas empresas se assentam.

Assim, dado que os acordos de cooperação contribuem à difusão da tecnologia e ao desenvolvimento competitivo de empresas e

territórios, e que as autoridades públicas estão interessadas nesta difusão e desenvolvimento, cabe esperar que os sistemas de ajudas públicas à inovação, instrumentados a través das correspondentes agências públicas, tenham uma influência positiva sobre o desenvolvimento de atividades cooperativas em I&D por parte das empresas inovadoras. Assim, e tendo em conta que na Espanha são três as fontes genéricas de financiamentos públicos possíveis (europeu, estatal e autonômico), estabelecemos as seguintes hipóteses:

Hipótese 3: As ajudas públicas à inovação condicionam positiva e significativamente a assinatura de acordos de cooperação de I&D das empresas manufatureiras inovadoras.

Hipótese 3.1: As ajudas públicas em exclusiva da União Européia condicionam positiva e significativamente a realização de acordos de cooperação de I&D das empresas manufatureiras inovadoras.

Hipótese 3.2: As ajudas públicas em exclusiva do Estado Espanhol condicionam positiva e significativamente a realização de acordos de cooperação de I&D das empresas manufatureiras inovadoras.

Hipótese 3.3: As ajudas públicas em exclusiva das Comunidades Autônomas Espanholas condicionam positiva e significativamente a realização de acordos de cooperação de I&D das empresas manufatureiras inovadoras.

Hipótese 3.4: As ajudas públicas simultâneas de duas ou mais agências (européia, estatal e autonômica) condicionam positiva e significativamente a realização de acordos de cooperação de I&D das empresas manufatureiras inovadoras.

Na literatura sobre cooperação empresarial são muitos os trabalhos empíricos que tem relacionado à propensão a cooperar com a existência de uma capacidade prévia de I&D, já que, como anteriormente indicamos, a Teoria da capacidade de absorção assinala que para absorver eficazmente e com rapidez os conhecimentos e tecnologias e habilidades que os sócios possam aportar é necessário possuir previamente uma ampla capacidade de aprendizagem. Por conseqüência, as empresas possuidoras de elevados níveis de capacidade de absorção serão mais eficazes na hora de criar e explorar as relações que estabelecem com outras empresas (Caloghirou et al., 2004), já que suas respectivas capacidades de absorção dependem fortemente de seu atual nível de conhecimentos tecnológicos (Kim, 1997, 2001), o qual por sua vez deriva dos esforços em I&D interna que previamente foram realizados (Veugelers, 1997; Stock et al., 2001;

Schoenmakers e Duysters, 2006) . Sobre o particular, Salvato (2003) e Woiceshyn e Daellenbach (2005) observam que a capacidade de absorção resulta crítica para construir vantagens distintas sólidas e duradouras, e para manter uma posição hegemônica competitiva em um mundo sujeito às transformações de um cambio tecnológico constante. Obviamente, a falta, ou a insuficiente capacidade de absorção das empresas, dificulta sua habilidade para reconhecer o potencial das novas idéias que puderam surgir em sua interação com os demais sócios . (Schoenmakers e Duysters, 2006; Tsai, 2009).

Não obstante, os diferentes trabalhos empíricos que trataram de contrastar a relação entre a existência prévia de uma I&D interna e o estabelecimento de acordos de cooperação entre empresas tem proporcionado resultados contraditórios. Por uma parte, Pisano (1990) e Kleinknecht e Reijnen (1992) não encontraram evidência estatística sobre essa relação, enquanto que nos trabalhos de Arora e Gambardella (1990, 1994), Freeman (1991), Colombo e Garrone (1996, 1998), Veugelers (1997), Lowe e Taylor (1998) e Fritsch e Lukas (2001), entre outros, encontraram que as empresas que realizam investigação interna de um modo sistemático são mais propensas a materializar acordos de cooperação com outras empresas o instituições. Em consonância com a corrente dominante, propomos o contraste da seguinte hipótese:

Hipótese 4: As empresas manufactureiras inovadoras que realizam atividades de I&D interna de modo sistemático têm uma probabilidade mais elevada de estabelecer acordos de cooperação com outras organizações a nível de I&D que as que no realizam atividades internas de I&D, ou o fazem de modo ocasional.

A crescente importância da inovação como chave causal de competitividade tem dado origem a que a geração e aquisição de conhecimento tecnológico se convertam em um tema central da definição e implementação da estratégia das empresas, por isso aumentaram as investigações que tratam de analisar as relações existentes entre as diferentes estratégias de inovação genéricas: fazer, comprar ou cooperar. Inicialmente, a maior parte desta classe de estudos foi desenvolvida sob o amparo e filosofia da Teoria dos Custos de Transação (TCT), o que supunha assumir que as diferentes estratégias de inovação eram excludentes entre si (Foray e Mowery, 1990), a saber, que as empresas se encontravam condenadas a selecionar uma das estratégias de inovação disponíveis, excluindo, obviamente, as demais alternativas.

Contudo, a partir do trabalho de Cohen e Levinthal (1989, 1990), no que propõem o conceito de capacidade de absorção, são muitos os estudos que transbordam a concepção da TCT, assumindo que o desenvolvimento interno de conhecimento e sua aquisição externa podem coexistir (Arora e Gambardella, 1990; Arora, 1996), e incluso ser complementários (Laursen e Salter, 2006; Cassiman e Veugelers, 2006).

Por outra parte, a raiz do câmbio estrutural que se produz no mundo dos negócios ao largo da década dos anos setenta do passado século, a economia intensifica vertiginosamente o processo de mundialização iniciado depois da II Guerra Mundial, provocando que as empresas tenham que enfrentar-se a uma demanda mais exigente, errática e volátil. Assim, a tecnologia também inicia um processo de mudança intenso e persistente, o que incrementa sua incerteza na hora de determinar os limites internos das empresas, ou seja, seus correspondentes graus de integração/externalização. Podemos afirmar, portanto, que a partir da década dos setenta as empresas têm que enfrentar-se a uns níveis de risco econômico e tecnológico muito mais intensos que antes. Isso nos ajuda a compreender parcialmente o espetacular crescimento experimentado pelos acordos de cooperação entre empresas a partir da citada década, buscando deste modo compartilhar custos e riscos (Love e Roper, 2004) e/ou absorver novos conhecimentos (Cassiman e Veugelers, 2002), a fim de estar em condições de competir e sobreviver em um mundo sujeito a câmbios econômicos e tecnológicos tão drásticos.

Por isso, na atualidade, é usual que as empresas utilizem um mix de diferentes estratégias tecnológicas (Hartung e McPherson, 2000; Rigby e Zook, 2002), recorrendo simultaneamente a todas ou algumas das seguintes alternativas: geração interna de conhecimento, contratação externa de serviços de I&D, e acordos de cooperação com outros agentes.

Neste trabalho partimos do reconhecimento explícito da coexistência das diferentes estratégias de inovação, e consideramos que geração interna e aquisição externa de conhecimentos se apóiam e influem mutuamente. Por isso, estamos interessados em contrastar se a aquisição externa de I&D influi sobre a probabilidade de que as empresas materializem acordos de cooperação com outras empresas e instituições em nível de I&D. A saber, buscamos comprovar se a experiência das empresas na aquisição de conhecimentos gerados externamente ajuda e anima às empresas a estabelecer acordos de cooperação, contribuindo a que esta classe de acordos se converta em

uma estratégia de inovação alternativa para incorporar novos conhecimentos gerados externamente. Por conseguinte, em consonância com o até aqui observado, estabelecemos a seguinte hipótese:

Hipótese 5: As empresas manufatureiras inovadoras que adquirem serviços externos de I&D têm uma probabilidade mais elevada de estabelecer acordos de cooperação com outras organizações a nível de I&D que as que não adquirem essa classe de serviços externos.

Amostra, variáveis e metodologia

A partir da “Enquete sobre inovação tecnológica das empresas 2000”, elaborada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) de Espanha, selecionamos as observações pertencentes ao setor manufatureiro espanhol com atividades de inovação durante o período 1998-2000. O resultado dessa seleção constitui um total de 2593 empresas, que formam a mostra definitiva com a que trabalhamos. A unidade de análise da enquete é a empresa. A enquete espanhola forma parte do programa *Community Innovation Survey* (CIS) da União Européia, elaborado sob as pautas de Eurostat e o Manual de Oslo (OCDE, 1997).

As variáveis que empregaremos na análise, e suas estruturas internas desde a perspectiva do tratamento estatístico dos dados, são as seguintes:

Cooperação. Quando a empresa não realiza atividades de cooperação a variável toma o valor nulo, e um quando cooperam com outras empresas ou instituições.

Tamanho. Consideram-se quatro categorias de tamanho empresarial em relação ao volume de emprego e às condições estruturais do setor em que pertence a empresa: empresas pequenas, medianas, grandes e muito grandes, codificadas respectivamente mediante os dígitos 0, 1, 2 e 3. Uma empresa é classificada como pequena quando seu número de trabalhadores é menor ou igual que um quarto da função de distribuição da variável emprego do setor de atividade a que pertence a empresa. Classifica-se como mediana quando o número de trabalhadores da empresa é maior que um quarto e menor ou igual que a mediana do setor de atividade correspondente. Uma empresa será classificada como grande quando seu número de trabalhadores for maior que a mediana e menor ou igual a três quartos da função de distribuição da variável emprego do correspondente setor de atividade. Finalmente, será classificada como muito grande quando

seu número de trabalhadores for superior a três quartos da correspondente função de distribuição de seu setor de atividade. Constatamos que o conceito de tamanho que utiliza a pesquisa é relativo, já que uma empresa classificada, por exemplo, como pequena em seu setor de atividade poderia ser classificada como grande em outro setor.

Complexidade tecnológica. De acordo com a agrupação de setores manufatureiros da Organização das Nações Unidas (ONU), adotada pela OECD/EUROSTAT, utilizamos a classificação industrial internacional unificada (CIU) segundo o nível de complexidade tecnológica para classificar os setores manufatureiros espanhóis em quatro categorias, figurando em nossa base de dados, para o tratamento estatístico, com os dígitos 0, 1, 2 y 3 do seguinte modo: Intensidade tecnológica baixa (0), media-baixa (1), media-alta (2) e alta (3).

Financiamento público. Esta variável toma o valor zero se a empresa não participa em nenhum programa de ajuda pública à inovação durante o período de análise 1998-2000; o valor 1 quando participa unicamente em programas das Comunidades Autônomas espanholas; o valor 2 quando participa unicamente no programa estatal espanhol; o valor 3 quando participa unicamente no programa europeu; e o valor 4 quando participa simultaneamente em mais de um dos programas anteriores.

I&D interna. Em função dos dados disponíveis na enquete com que trabalhamos, utilizamos como indicador de capacidade de absorção de I&D as respostas que proporcionaram as empresas à existência de atividades internas sistemáticas de I&D. Se a empresa não realizou durante o período, atividades internas de I&D, ou estas atividades foram ocasionais, a variável toma valor zero, e se realiza sistematicamente atividades internas de I&D toma o valor um.

I&D externa. Quando a empresa adquire serviços de I&D externos relacionados com atividades inovadoras esta variável toma valor 1; quando não adquire esta classe de serviços o valor da variável toma o valor zero.

Face a contrastar as hipóteses formuladas, utilizaremos o modelo de regressão logística binomial, técnica estatística que busca prever a probabilidade de pertinência a um grupo a partir do conhecimento de um conjunto de variáveis explicativas. A formulação da probabilidade condicional da ocorrência do sucesso se denota do seguinte modo:

$$P(Y = 1 | x) = \Lambda(\beta' X_i) = \pi(x)$$

De acordo com McFadden (1974), o modelo de regressão logística será o seguinte:

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}} = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 - \beta_1 x_1 - \beta_2 x_2 - \dots - \beta_n x_n}}$$

O modelo de regressão logística binária que contrastamos, a cooperação é a variável dependente, e o tamanho, a complexidade tecnológica, o financiamento público, a capacidade de absorção, e a contratação de serviços externos de I&D, as variáveis independentes. Todas as variáveis independentes entram no modelo mediante a criação de variáveis fictícias, atuando em todas elas como categoria de referência a que toma o correspondente valor nulo.

Resultados e discussão

Os estatísticos descritivos (tabela 1) nos assinalam que 19,10% das empresas manufatureiras inovadoras estabeleceram acordos de cooperação, 53% levam a cabo de modo sistemático atividades internas de I&D e 23% adquirem I&D externa. Por outra parte, são mais numerosas as empresas muito grandes (35,56%) e de complexidade tecnológica baixa (38,30%). Finalmente, a modalidade de financiamento público em exclusiva mais utilizada tem sido o autônomo (14,58%), seguida pelo financiamento misto (12,38%).

Tabela 1: Estatísticos descritivos

	Media	Desv. Típica
Cooperação	,1910	,3930
Empresas pequenas	,1720	,3774
Empresas medianas	,2098	,4072
Empresas grandes	,2626	,4401
Empresas muito grande	,3556	,4787
Complexidade tecnológica baixa	,3830	,4862
Complexidade tecnológica média-baixa	,2773	,4477
Complexidade tecnológica média-alta	,2595	,4384
Complexidade tecnológica alta	,0802	,2716
Financiamento público só autônomo	,1458	,3529
Financiamento público só estatal	,0980	,2973
Financiamento público só europeu	,0166	,1277
Financiamento público misto	,1238	,3294
I&D interna	,5300	,4990
I&D externa	,2300	,4200

Além disso, antes da análise da significância dos coeficientes de regressão logística, avaliamos o ajuste do modelo à correspondente distribuição de dados. Para este fim, utilizamos como estatísticos a prova ônibus do modelo, a prova de Hosmer e Lemeshow, o R quadrado de Cox e Snell e o R quadrado de Nagelkerke (tabela 2).

Tabela 2: Estatísticos sobre o ajuste global do modelo

Prova Ônibus (modelo)		Prova de Hosmer e Lemeshow		R quadrado de Cox e Snell	R quadrado de Nagelkerke
Chi quadrado	Sig.	Chi quadrado	Sig.		
656,601	,000	11,635	0,168	,224	,359

O valor chi quadrado do modelo na prova ônibus é 656,601 com um nível de significância plena. Portanto, desde a informação que subministra esta prova, podemos afirmar que as variáveis que integram o modelo ajudam de modo significativo a realizar previsões sobre o estabelecimento de acordos de cooperação das empresas. Assim, a prova de Hosmer e Lemeshow arroja um nível de significância de 0,168, o que nos permite aceitar a hipótese de que o

modelo ajusta razoavelmente bem os dados, ao não constatar a existência de grandes diferenças entre os valores observados e os esperados. Finalmente, o R quadrado de Cox e Snell, e o de Nagelkerke são, respectivamente, 0,224 e 0,359, valores que nos indicam que o ajuste do modelo é razoável, e em linha com os obtidos em outros estudos sobre a questão.

Por outra parte, os coeficientes de regressão logística, os odds ratios e o nível de significância de Wald se reflexa na tabela 3.

Tabela 3: Regressão logística: determinantes da cooperação empresarial

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
TAMANHO EMPRESARIAL			49,148	3	,000	
Medianas	,385	,268	2,054	1	,152	1,469
Grandes	,975	,246	15,650	1	,000	2,650
Muito grandes	1,341	,239	31,375	1	,000	3,823
COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA			46,307	3	,000	
Média-baixa	,446	,158	7,985	1	,005	1,563
Média-alta	,726	,154	22,265	1	,000	2,067
Alta	1,346	,210	40,971	1	,000	3,840
FINANCIAMENTO PÚBLICO			86,398	4	,000	
Só autônomo	,370	,181	4,208	1	,040	1,448
Só estatal	,759	,176	18,650	1	,000	2,137
Só europeu	1,130	,388	8,505	1	,004	3,096
Misto	1,403	,157	79,881	1	,000	4,066
I&D INTERNA	,781	,143	29,620	1	,000	2,183
I&D EXTERNA	1,436	,122	139,226	1	,000	4,203
CONSTANTE	-4,255	,258	271,648	1	,000	,014

Assim mediante o estatístico de Wald, se constata que em relação ao tamanho das empresas, considerando esta variável de um modo global, sua significância é plena. Contudo, quando centramos a análise nas distintas categorias que conformam esta variável, cabe resenhar que sua significância não é total. Assim, constatamos que, em relação às empresas pequenas, as empresas grandes e muito grandes têm um coeficiente de regressão positivo e plenamente significativo, enquanto que as empresas medianas ainda que apresente um coeficiente de regressão positivo, este não é significativo, pelo que não

podemos afirmar que o salto de empresas pequenas a medianas incrementa significativamente a probabilidade de cooperar em I&D das empresas. Se, contudo, podemos realizar uma afirmação desta natureza, com um nível de significância plena, quando o salto tem lugar entre as empresas pequenas e as grandes e muito grandes. Em geral, então, constatamos que à medida que o tamanho das empresas aumenta, os coeficientes de regressão são mais elevados, e positivos, o que nos indica que aumenta também a probabilidade de cooperar. Podemos concluir dizendo que, com nuances, a hipótese 1 se cumpre.

Em relação à complexidade tecnológica, observar que esta variável, globalmente considerada, exibe uma significância plena. Deste modo, cada uma das categorias desta variável tem um coeficiente de regressão positivo e estatisticamente significativo. Ademais, como a quantia do coeficiente de regressão aumenta com o grau de complexidade tecnológica, cabe afirmar que a hipótese 2 se cumpre, a saber, à medida que se incrementa a complexidade tecnológica das empresas também aumenta sua correspondente probabilidade de estabelecer acordos de cooperação com outras empresas.

Por outra parte, resenhar que a variável “financiamento público” é significativa a nível pleno, o que confirma que esta variável condiciona de modo estatisticamente significativo a realização de acordos de cooperação em I&D das empresas manufatureiras inovadoras (hipótese 3). Ademais, constatamos que, em relação às empresas que não utilizam financiamento público, todas as opções de financiamento público considerados são estatisticamente significativas, e, como seus coeficientes de regressão são positivos, se infere que influem positivamente sobre a probabilidade de cooperar das empresas (hipótese 3.1; 3.2; 3.3; e 3.4). Esta influência é maior quando as empresas recorrem simultaneamente a mais de um programa de ajuda pública à inovação. Também se constata que quanto mais próxima é a Administração pública que concede a ajuda, menor é o nível de influência sobre a probabilidade de cooperar, incluso se observa que o nível de significância do financiamento procedente em exclusiva das Administrações autônomicas é inferior a das demais fontes de financiamento.

No que se refere à variável I&D interna, utilizada como variável Proxy da capacidade da empresa para compreender e integrar conhecimentos e tecnologias complexas no seio da organização, se constata que esta variável mantém uma relação positiva, e plenamente

significativa, com a probabilidade de cooperar. Por conseguinte, a hipótese 4 encontra ao efeito uma confirmação estatística plena.

Finalmente, constatamos que a I&D externa tem uma influência positiva e intensa sobre a probabilidade de que as empresas estabeleçam acordos de cooperação a nível I&D, e que essa influência é plenamente significativa.

Ainda assim, a partir dos valores médios das variáveis significativas, e dos correspondentes coeficientes de regressão logística, se determina o efeito marginal que, a partir dos pertinentes valores médios das variáveis independentes, cada variável explicativa tem sobre a probabilidade de cooperar⁵ (tabela 4). Sobre o particular, se colige que as variáveis que tem um maior impacto marginal médio sobre a probabilidade de cooperar em I&D são a aquisição de serviços externos de I&D (34,94%), o financiamento de natureza mista (34,81%) e as empresas de alta complexidade tecnológica (33,55%). Do mesmo modo, as empresas muito grandes (31,69%) e as que utilizam financiamento de procedência europeu em exclusiva (28,25%) também exibem uma notável influência. Pelo contrário, as variáveis que exibem um efeito marginal médio menor são as empresas de complexidade tecnológica média-baixa e as empresas que recorrem em exclusiva ao financiamento público autônomo (9,24%).

⁵ Para determinar os efeitos marginais sobre a probabilidade de cooperar é necessário derivar sucessivamente a função de probabilidade de McFadden (1974) com respeito a cada variável explicativa, e utilizar posteriormente o valor médio de cada variável como ponto de referência.

Tabela 4: Efeitos marginais médios sobre a probabilidade de cooperar

	Valores Médios	B	Efeito Marginal sobre a probabilidade de cooperar
EMPRESAS GRANDES	,2626	,975	23,98%
EMPRESAS MUITO GRANDE	,3556	1,341	31,69%
TECNOLOGIA MÉDIA-BAJA	,2773	,446	11,11%
TECNOLOGIA MÉDIA-ALTA	,2595	,726	17,99%
TECNOLOGIA ALTA	,0802	1,346	33,55%
FINANC. SÓ AUTONÔMICA	,1458	,370	9,24%
FINANC. SÓ ESTATAL	,0980	,759	18,95%
FINANC. SÓ EUROPEU	,0166	1,130	28,25%
FINANC. MISTO	,1238	1,403	34,81%
I&D INTERNA	,5300	,781	18,71%
I&D EXTERNA	,2300	1,436	34,94%

Conclusões e implicações

Em relação à utilização simultânea de diferentes estratégias de inovação o primeiro que constatamos é que a aquisição de serviços externos de I&D tem uma influência maior sobre a probabilidade de que as empresas estabeleçam acordos de cooperação a nível de I&D que o desenvolvimento interno de atividades de I&D. Este resultado nos indica que se bem para aproveitar adequadamente os conhecimentos externos é necessário manter internamente atividades de I&D, tais como a Teoria da Absorção preconiza, contudo, tudo parece indicar que a captação de conhecimentos complexos através de acordos cooperativos é muito mais eficaz quando as empresas tem previamente também integrado conhecimentos mediante sua correspondente aquisição externa. A saber, a cooperação com outros sócios é uma tarefa mais complexa que a simples aquisição de conhecimentos, mas a experiência que se adquire no desenvolvimento desta última ajuda às empresas a implicar-se posteriormente no desenvolvimento de atividades cooperativas. Assim, se a questão se analisa da perspectiva do efeito marginal que cada variável determinante tem sobre a probabilidade de cooperar, constatamos que também é a I&D externa a que exhibe uma maior influência, o que de novo nos sugere que uma vez que as empresas decidem por utilizar a estratégia de aquisição externa de serviços de I&D é mais que provável

que a continuação se impliquem em atividades de cooperação com outras empresas ou organismos.

Enquanto à complexidade tecnológica os coeficientes da regressão logística nos assinalam que são as empresas de alta complexidade tecnológica as que, com muita diferença, mais influem de modo significativo sobre a probabilidade de cooperar em I&D. Por conseguinte, na medida em que as empresas utilizam tecnologias mais complexas, mais recorrem a integrar conhecimentos tecnológicos através do estabelecimento de acordos de cooperação. Na verdade, são as empresas de complexidade tecnológica alta as que produzem um maior efeito marginal sobre a probabilidade de cooperar, alcançando esta variável a terceira posição no que à influência sobre a probabilidade de cooperar concerne (33,55%).

Por outra parte, os resultados da regressão nos demonstram que o tamanho tem uma influência positiva sobre a probabilidade de que as empresas estabeleçam acordos de cooperação, de modo que a maior tamanho, maior influência. Contudo, constatamos que esta influência nas empresas de médio tamanho não é estatisticamente significativa.

Finalmente, sobre o financiamento público cumpre em primeiro lugar destacar que todas as opções de financiamento analisadas têm uma influência positiva, e estatisticamente significativa, sobre a probabilidade de cooperar. Em segundo lugar, observa que essa influência é mais intensa quanto mais afastada se encontra, da potencial empresa beneficiária, o centro político de decisão, de modo que, por exemplo, a influência do financiamento europeu e o estatal, ambos em regime de exclusividade, são três e duas vezes mais intensas que o correspondente financiamento autonômico. Isso nos revela que, ainda que os diferentes organismos públicos tendam a estimular os acordos de cooperação a fim de favorecer o desenvolvimento e a difusão da tecnologia no âmbito de seus respectivos territórios, existem incontestáveis diferenças à hora de selecionar o financiamento público dos correspondentes projetos inovadores. Assim, em uma primeira leitura, a partir do fato que a opção autonômica em exclusiva é a mais utilizada pelas empresas (14,58%) e a que menos influência estatística tem sobre a probabilidade de cooperar, cabe coligir, entre outras leituras possíveis, que a seleção de projetos a financiar no âmbito autonômico no persegue como elemento diretor central a promoção de acordos cooperativos entre empresas. Contudo, todo o contrário cabe inferir do financiamento europeu, pois havendo outorgado financiamento em

exclusiva a tão só o 1,66% das empresas, logram uma influência sobre a probabilidade de cooperar muito estimável. Em definitiva, a análise dos resultados nos submerge na dúvida razoável de que é possível que a proximidade com os centros políticos de decisão possa facilitar a ação das empresas preocupadas fundamentalmente pela consecução de financiamento e subsídios públicos, as conhecidas comumente como “conseguidoras de subsídios”.

No entanto, como já adiantamos anteriormente, também são possíveis outras leituras dos resultados obtidos. A tal efeito, é de destacar que são as empresas muito grandes e as de maior complexidade tecnológica as que têm maiores probabilidades de estabelecer acordos de cooperação, do que cabe intuir que as agências de promoção da inovação estatal e européia “jogam em cavalo ganhador”, concedendo financiamento público somente a empresas que lhes garantem a consecução dos objetivos perseguidos em seus programas de fomento da inovação e a cooperação. Pelo contrário, resulta razoável coligir que as agências autonômicas assumem maiores riscos em seus processos de seleção, a costa de pretender incorporar à cultura da inovação e a cooperação a empresas menores e tecnologicamente menos complexas, as quais não lhes garantem a priori a consecução dos objetivos perseguidos. Se isso é assim, ainda que os índices de fracasso das agências autonômicas foram superiores às agências estatais e européias, sua influência resultaria social e economicamente mais frutífera e desejável.

A informação que subministra à base de dados com a que trabalhamos não nos permite realizar valorizações sobre o viés de seleção observado. Em todo caso, parece conveniente, em próximos trabalhos de investigação, tentar desentranhar a verdadeira filosofia de seleção que as diferentes agências públicas de promoção da inovação realizam.

Referências

ARORA, A. (1996): Testing for complementarities in reduced-form regressions. *Economics Letter*, vol. 50, pp. 51-55.

ARORA, A. e GAMBARDELLA, A. (1990): Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology. *Journal of Industrial Economics*, vol. 38, núm. 4, pp. 361-379.

ARORA, A. e GAMBARDELLA, A. (1994): Evaluating technological information and utilizing it: Scientific knowledge, technological

capability and external linkages in biotechnology. *Journal of Economic Behavior and Organization* vol. 24, núm. 1, pp. 91-114.

BELDERBOS, R.; CARREE, M.; DIEDEREN, B.; LOKSHIN, B. e VEUGELERS, R. (2004): Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 22, núm. 8-9, pp. 1237-1263.

BOWER, J.L. e HOUT, T.M. (1988): Fast cycle capability for competitive power. *Harvard Business Review*, vol. 66, núm. 6, pp. 110-118.

BRANSTETTER, L. e SAKAKIBARA, M. (1998): Japanese research consortia: a microeconomic analysis of industrial policy. *Journal of Industrial Economics*, vol. 46, núm. 2, pp. 207-233.

CALOGHIROU, Y., KASTELLI, I. e TSAKANIKAS, A. (2004): Internal capability and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation*, vol. 24, núm. 1, pp. 29-39.

CASSIMAN, B. e VEUGELERS, R. (2002): R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium. *American Economic Review*, vol. 92, núm. 4, pp. 1169-1184.

CASSIMAN, B. e VEUGELERS, R. (2006): In search of complementarity in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*, vol. 52, pp. 68-82.

CIBORRA, C. (1991): Alliances as learning experiments: cooperation, competition and change in high-tech industries. En Mytelka, M.K. (Ed.): *Strategic partnerships and the world economic*, Pinter, London, pp. 51-77.

COHEN, W.M. e LEVINTHAL, D.A. (1989): Innovation and learning: the two faces of R&D. *Economic Journal*, vol. 99, núm. 397, pp. 569-596.

COHEN, W. M. e LEVINTHAL, D. A. (1990): Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, núm. 1, pp. 128-152.

COLOMBO, M. e GARRONE, P. (1996): Technological cooperative agreements and firm's R&D intensity. A note on causality relations. *Research Policy*, vol. 25, núm. 6, pp. 923-932.

COLOMBO, M. e GARRONE, P. (1998): A simultaneous equation model of technological agreements and infra-mural R&D. En Colombo, M.

(Ed.): *The changing boundaries of the firm*. Routledge, London, pp. 140-157.

CZARNITZKI, D. e HUSSINGER, K. (2004): The link between R&D subsidies, R&D spending and technological performance. *ZEW Discussion Paper Núm. 04-56, Mannheim*.

DUSSAUGE, P. e GARETTE, B. (1999): *Cooperative strategy – competing successfully through strategic alliances*. Wiley, Chichester.

EISENHARDT, K. M. e SCHOONHOVEN, C.B. (1996): “Resource-based view of strategic alliances formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms”. *Organization Science*, vol. 7, núm. 2, pp. 136-150.

FORAY, D. e MOWERY, D. (1990): L’integration de la R&D industrielle: nouvelles perspectives d’analyse. *Revue Economique, mai*, núm. 3, pp. 501-530.

FREEMAN, C. (1991): Networks of innovators: a synthesis of research issues. *Research Policy*, vol. 20, núm. 5, pp. 499-514

FRITSCH, M. e LUKAS, R. (2001): Who cooperates on R&D? *Research policy*, vol. 30, núm. 2, pp. 297-312.

GEMÜNDEN, H.G., HEYDEBRECK, P. e HERDEN, R. (1992): Technological interweavement: a means of achieving innovation success. *R&D Management*, vol. 22, núm. 4, pp. 359-375.

GEORGHIOU, L. e ROESSNER, D. (2000): Evaluating technology programs: tools and methods. *Research Policy*, vol. 29, núm. 4-5, pp. 657-678.

GOMES-CASSERES, B. (1996): *The alliance revolution: the new shape of business rivalry*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

HAGEDOORN, J. (1993): Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal*, vol. 14, núm. 5, pp. 371-385.

HAGEDOORN, J.; LINK, A.N. e VONORTAS, N.S. (2000): Research partnerships. *Research Policy*, vol. 29, núm. 4-5, pp. 567-586.

HAGEDOORN, J. (2002): Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, vol. 31, núm. 4, pp. 477-492.

HAGEDOORN, J. e SCHAKENRAAD, J. (1993): A comparison of private and subsidized inter-firms linkage in the European IT industry. *Journal of Common Market Studies*, vol. 31, núm. 3, pp. 373-390.

HAGEDOORN, J. e SCHAKENRAAD, J. (1994): The effect of strategic technology alliances on company performance. *Strategic Management Journal*, vol. 15, núm. 4, pp.291-309.

HAMEL, G. (1991): Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances. *Strategic Management Journal*, vol. 12, núm. S1, pp. 83-103.

HARRIGAN, K.R. e NEWMAN, W.H. (1990): Bases of interorganization cooperation: propensity, power, persistence. *Journal of Management Studies*, vol. 27, núm. 4, pp. 417-434.

HARTUNG, V. e MACPHERSON, A. (2000): Innovation and collaboration in the geographic information systems (GIS) industry: evidence from Canada and the United States. *R&D Management*, vol. 30, núm. 3, pp. 225-234.

HLADIK, K. (1985): *International joint ventures*. Lexington Books, Lexington, Massachusetts.

KIM, L. (1997): The dynamics of Samsung's technological learning in semiconductors. *California Management Review*, vol. 39, núm. 3, pp. 86-100.

KIM, L. (2001): The dynamics of technological learning in industrialization. *International Social Science Journal*, vol. 53, núm. 168, pp. 297-308.

KLEINKNECHT, A. e REIJNEN, J. (1992): Why do firms cooperate on R&D: an empirical study. *Research Policy*, vol. 21, núm. 4, pp.347-360.

LANE, P.J.; SLAK, J.E. e LYLES, M.A. (2001): "Absorptive capacity, learning, and performance in international joint ventures". *Strategic Management Journal*, vol. 22, núm. 10, pp. 1139-1161.

LAURSEN, K. e SALTER, A. (2006): Open for Innovation: Therole of openness in explaining innovative performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, vol. 27, pp. 131-150.

LINK, A. e BAUER, L. (1989): *Cooperative research in U.S. manufacturing*. Lexington Books, Lexington, Massachusetts.

- LOVE, J.H. e ROPER, S. (2004): The organisation of innovation: collaboration, cooperation and multifunctional groups in UK and German manufacturing. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 28, núm. 3, pp. 379-395.
- LOWE, J. e TAYLOR, P. (1998): R&D and technology purchase through licence agreements: complementary strategies and complementary assets. *R&D Management*, vol. 28, núm. 4, pp. 263-278.
- LUUKKONEN, T. (1998): The difficulties in assessing the impact of EU framework programmes. *Research Policy*, vol. 27, núm. 6, pp. 599-610.
- LUUKKONEN, T. (2000): Additionality of EU framework programmes. *Research Policy*, vol. 29, núm. 6, pp. 711-724.
- MCFADDEN, D. (1974): Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. En Zarembka, P. (Ed.): *Frontiers in econometrics*, New York, Academic Press.
- MIOTTI, L. e SACHWALD, F. (2003): Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis. *Research Policy*, vol. 32, núm. 8, pp. 1481-1499.
- MOWERY, D.C.; OXLEY, J. e SILVERMAN, B. (1996): Strategic alliances and interfirm knowledge transfer. *Strategic Management Journal*, vol. 17, núm. 1, pp. 77-91.
- MYTELKA, L. K. (1991): *Strategic partnerships and the world economic*, Pinter, London.
- OCDE (1997): Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Oslo Manual. OCDE, Paris.
- OCDE (2002): Science, technology and industry: outlook 2002. Paris.
- OHMAE, K. (1989): The global logic of strategic alliances. *Harvard Business Review*, vol. 67, núm. 2, pp. 143-154.
- OSTER, S.M. (1992): *Modern Competitive Analysis*. Oxford University Press, New York.
- PISANO, G. P. (1990): The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, núm. 1, pp. 153-176.
- PLAUD, P. e TARONDEAU, J-C. (1984): Technologies flexibles et rentabilité. *Harvard-L'Expansion*, verano, pp. 49-55.

- REGER, G. e KUHLMANN, S. (1995): European technology policy in Germany: the impact of European Community policies upon science and technology in Germany. Physica-Verlag GmbH & Co.
- RIGBY, D. e ZOOK, C. (2002): Open-Market Innovation”, *Harvard Business Review*, vol. 80, núm. 10, pp. 80-89.
- ROBERTSON, T. e GATIGNON, H. (1998): Technology development mode: a transaction cost conceptualization. *Strategic Management Journal*, vol. 19, núm. 6, pp.515-531.
- ROTHWELL, R. e DODGSON, M. (1991): External linkages and innovation in small and medium-sized enterprises. *R&D Management*, vol. 21, núm. 2, pp. 125-136.
- SAKAKIBARA, M. (1997): Heterogeneity of firm capabilities and cooperative research and development: an empirical examination of motives. *Strategic Management Journal*, vol. 18, núm. S1, pp. 143-164.
- SALVATO, C. (2003): The role of micro-strategies in the engineering of firm evolution. *Journal of Management Studies*, vol. 40, no. 1, pp. 83-108.
- SCHOENMAKERS, W. e DUYSTERS, G. (2006): “Learning in strategic technology alliances”. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 18, núm. 2, pp. 245–264.
- SHING, K. (1997): The impact of technological complexity, and interfirm cooperation on business survival. *Academic of Management Journal*, vol. 40, núm. 2, pp. 339-367.
- SIEBERT, R. (1996): The impact of research joint ventures on firm performance: an empirical assessment. *Discussion Paper FS IV 96-3, Social Science Research Center Berlin*.
- STEENSMA, H.K. (1996): Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: an organizational learning perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 12, núm. 4, pp. 267-286.
- STOCK, G.N., GREIS, N.P. e FISHER, W.A. (2001): Absorptive capacity and new product development. *Journal of High Technology Management Research*, vol. 12, núm. 1, pp. 77–91.
- TEECE, D.J. (2000): Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context. *Long Range Planning*, vol. 33, núm. 1, pp. 35–54.

- TETHER, B. S. (2002): Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis. *Research Policy*, vol. 31, núm. 6, pp. 947-967.
- TSAI, K-H. (2009): Collaborative networks and product innovation performance: toward a contingency perspective. *Research Policy*, vol. 38, núm. 5, pp. 765-778
- TSANG, E. (1998): Motives for strategic alliances: a resource-based perspective. *Scandinavian Journal of Management*, vol. 14, núm. 3, pp. 207-221.
- VEUGELERS, R. (1997): Internal R&D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*, vol. 26, núm. 3, pp. 303-315.
- WANG, J.Ch. (1994): Cooperative research in a newly industrialized country: Taiwan. *Research Policy*, vol. 23, núm. 6, pp. 697-711.
- WOICESHYN, J. e DAELLENBACH, U. (2005): Integrative capability and technology adoption: evidence from oil firms. *Industrial and Corporate Change*, vol. 14, no. 2, pp. 307-342.
- YIP, G. (1992): *Total global strategy: managing for worldwide competitive advantage*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- YOSHINO, M.Y. e RANGAN, U.S. (1995): *Strategic Alliances. An entrepreneurial approach to globalization*. Harvard Business School Press, Boston.