



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Doctorado en Negocios y Gestión de la Actividad Empresarial con
aplicación a Pymes, Emprendimiento y Empresa Familiar

TESIS DOCTORAL:

Impacto de políticas públicas de fomento a la innovación sobre el
comportamiento innovador de las empresas familiares y no
familiares: Una aplicación del enfoque de adicionalidad de
comportamiento en México

Por: Luz Yenira Tlacuilo Parra

Directora: Dra. María Concepción López Fernández

Santander, 2017

AGRADECIMIENTOS

Quiero dedicar estas líneas para agradecer profundamente a todas las personas que fueron parte de este proyecto y que gracias a su apoyo, cariño, consejos, comprensión y ánimos hoy son parte de este logro.

En primer lugar quiero agradecer a la Doctora María Concepción López Fernández, mi directora de tesis, por su seguimiento, retoralimentación y consejos que me guiaron desde el inicio de este proceso para crecer intelectualmente y concluir la Tesis Doctoral. Conchi, agradezco especialmente tu motivación y confianza en los momentos en donde el camino no fue fácil por lo que tu apoyo fue fundamental para dar este primer paso en el camino de la investigación.

Agradezco también a mis compañeros doctorandos con los que tuve la fortuna de compartir mi paso por las aulas de la Universidad de Cantabria. Gracias por compartir sus conocimientos y sus consejos, pero sobre todo gracias por su amistad y compañía invaluable a lo largo de este proceso. También quiero expresar mi agradecimiento a los profesores que nos compartieron no solo sus conocimientos y consejos, sino también cafés, pláticas y experiencias. Gracias por hacerme sentir que no estaba lejos de casa.

A mi familia le estoy eternamente agradecida; ellos han sido parte fundamental de este logro. A mis padres (Jesús y Lupita), quienes siempre han sido un ejemplo a seguir por mí; a mis hermanos (Joel, Beto y Flor) por su apoyo incondicional; a Frida y Gera por siempre estar a mi lado para acompañarme; gracias a todos por su apoyo, comprensión, ánimos, dedicación y cariño.

Gracias a Dios, por haberme permitido ser parte de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	i
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. POLÍTICAS DE INNOVACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO.....	9
1.1. Innovación y crecimiento económico.....	11
1.2. Políticas gubernamentales de apoyo a las actividades de innovación	13
1.3. Justificación del establecimiento de políticas gubernamentales de apoyo a la innovación	18
1.4. Importancia de la evaluación de los programas de apoyo.....	20
1.5. Evaluación de los programas: la adicionalidad.....	22
1.6. Clasificación de la adicionalidad	24
1.7. Adicionalidad de entrada.....	26
1.7.1. Resultados de la adicionalidad de entrada.....	28
1.7.2. Inconvenientes de la adicionalidad de entrada	31
1.8. Adicionalidad de resultados.....	32
1.8.1. Resultados de la adicionalidad de resultados	33
1.8.2. Inconvenientes de la adicionalidad de resultados	35
CAPÍTULO 2. ADICIONALIDAD DE COMPORTAMIENTO.....	37
2.1 Definición y estudios de adicionalidad de comportamiento.....	39
2.2 Adicionalidades relacionadas con el proyecto	51
2.3 Adicionalidades relacionadas con la empresa.....	54
2.4 Adicionalidades relacionadas con la cooperación.....	56
2.5 Adicionalidades relacionadas con otros actores	59
2.6 Principales líneas de investigación sobre adicionalidad de comportamiento	60
2.6.1. Adicionalidad como variable dependiente: características de las empresas como determinantes de las adicionalidades de comportamiento.....	60
2.6.2. Adicionalidad como variable dependiente: cooperación	65
2.6.3. Adicionalidades como variables explicativas.....	69
CAPÍTULO 3. SISTEMA DE INNOVACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO.....	71
3.1 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en México (SNCTI).....	73
3.2 Inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación.....	77
3.3 Instrumentos de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación	80

3.4	Evaluación en México	84
3.5	Evaluación en América Latina	90
CAPÍTULO 4. EFECTO DE LAS ADICIONALIDADES EN LOS APRENDIZAJES Y EL EMPRENDIMIENTO CORPORATIVO		93
4.1.	Efecto de las adicionalidades en los aprendizajes.....	100
4.1.1.	Adicionalidad de entrada y aprendizajes	101
4.1.2.	Adicionalidad de redes y aprendizajes	102
4.1.3.	El efecto moderador del carácter familiar de la empresa	104
4.2.	Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo	107
4.2.1.	Adicionalidad de entrada y emprendimiento corporativo.....	112
4.2.2.	Adicionalidad de redes y emprendimiento corporativo	114
4.2.3.	El efecto moderador del carácter Familiar de la empresa.....	115
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO EMPÍRICO		119
5.1.	Muestra	121
5.2.	Medición de variables	124
5.3.	Prueba del sesgo del método común	130
CAPÍTULO 6. RESULTADOS		133
6.1.	Descripción de las características de la muestra.....	135
6.2.	Resultados “Efecto de las Adicionalidades en los Aprendizajes”	136
6.3.	Resultados “Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo”	142
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		149
7.1.	Discusión del Efecto de las adicionalidad en los Aprendizajes	151
7.2.	Implicaciones académicas y prácticas del Efecto de las adicionalidades en los Aprendizajes	154
7.3.	Discusión del Efecto de las adicionalidad en el Emprendimiento Corporativo	155
7.4.	Implicaciones académicas y prácticas del Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo	158
7.5.	Conclusiones	159
7.6.	Limitaciones y futuras líneas de investigación	165
BIBLIOGRAFÍA		167
ANEXOS.....		181
	Anexo A. Cuestionario.....	183
	Anexo B. Carta invitación participación	185

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Bibliografía inicial de la literatura de adicionalidad de entrada, resultados y de comportamiento	23
Tabla 2. Revisión de la literatura de Adicionalidad de comportamiento	41
Tabla 3. Definiciones de adicionalidad de comportamiento	48
Tabla 4. Tipos de adicionalidad utilizados en la literatura, clasificados por el tipo de impacto de los programas de apoyo.....	50
Tabla 5. Adicionalidades relacionadas con el proyecto.....	52
Tabla 6. Adicionalidades de comportamiento relacionadas con la empresa.....	55
Tabla 7. Adicionalidades de comportamiento relacionadas con la cooperación.....	58
Tabla 8. Análisis de las características de las empresas como determinantes de las adicionalidades de comportamiento	64
Tabla 9. Análisis adicionalidades y aprendizajes.....	70
Tabla 10. Análisis cooperación e impacto de actores en la adicionalidad de comportamiento ..	68
Tabla 11. Actividades y gasto en ciencia, tecnología e innovación	78
Tabla 12. Programas de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación.....	82
Tabla 13. Recolección de datos.....	123
Tabla 14. Variable aprendizaje.....	125
Tabla 15. Variable Emprendimiento Corporativo	125
Tabla 16. Variable Adicionalidad de Entrada	126
Tabla 17. Variable Adicionalidad de Redes	127
Tabla 18. Características de la muestra	135
Tabla 19. Variables por tipo de empresa	136
Tabla 20. Matriz de correlaciones, medias y desviación estándar – Aprendizajes	138
Tabla 21. Resultados de la regresión lineal – Aprendizajes.....	139
Tabla 22. Matriz de correlaciones, medias y desviación estándar – Emprendimiento Corporativo	143
Tabla 23. Resultados de la regresión lineal – Emprendimiento Corporativo.....	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gasto total en Investigación y Desarrollo, 2011 – 2015.....	16
Figura 2. Fondos gubernamentales directos e incentivos fiscales de I+D de las empresas.....	17
Figura 3. Clasificación de la adicionalidad	24
Figura 4. Adicionalidades basadas en recursos, procesos y resultados	25
Figura 5. Posibles efectos del apoyo público sobre el gasto en I+D.....	29
Figura 6. Posibles efectos del apoyo público en los resultados de I+D.....	33
Figura 7. Aprendizajes como determinantes de la adicionalidad de comportamiento.....	63
Figura 8. Impacto de intermediarios tecnológicos en la adicionalidad de capacidad cognitiva...	67
Figura 9. Aprendizajes derivados de las adicionalidades de primer y segundo orden	69
Figura 10. Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	74
Figura 11. Meta del indicador GIDE/PIB a lo largo del proceso de desarrollo	77
Figura 12. Comportamiento del GIDE/PIB en México	79
Figura 13. GIDE en América Latina.....	79
Figura 14. GIDE en países seleccionados miembros de la OCDE.....	80
Figura 15. Efecto de las adicionalidades en los aprendizajes.....	100
Figura 16. Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo	107
Figura 17. Jerarquía en la terminología del Emprendimiento Corporativo	108
Figura 18. Dominios del Emprendimiento Corporativo.....	109
Figura 19. Interacción: Empresa familiar – Adicionalidad de Entrada en el Aprendizaje	141
Figura 20. Resultados del Efecto de las Adicionalidades en los Aprendizajes	141
Figura 21. Interacción: Empresa familiar – adicionalidad de entrada en el emprendimiento corporativo	146
Figura 22. Interacción: Empresa familiar – adicionalidad de redes en el emprendimiento corporativo	146
Figura 23. Resultados del efecto de las adicionalidades en el emprendimiento corporativo....	147

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La innovación, definida como la introducción de un nuevo producto o servicio, un nuevo proceso productivo o la apertura de un nuevo mercado, es uno de los principales determinante del desarrollo económico de los países (Afcha Chávez, 2011b; Dimos & Pugh, 2016; Meuleman & De Maeseneire, 2012; Takalo, Tanayama, & Toivanen, 2013) además de ser un detonador de la competitividad de las economías (Buisseret, Cameron, & Georghiou, 1995; Davenport, Grimes, & Davies, 1998; IMF, 2016; OECD, 2007a). Es por ello que los gobiernos tienen creciente interés en diseñar políticas que fomenten la innovación por los beneficios que puede generar en las empresas y por ende en la economía de las naciones. Una de las principales políticas de los sistema de innovación es el establecimiento de programas para fomentar el gasto en investigación y desarrollo tanto público como del sector privado (Afcha Chávez, 2011b; Clarysse, Wright, & Mustar, 2009; Görg & Strobl, 2007; IMF, 2016; Knockaert, Spithoven, & Clarysse, 2014; OECD, 2006).

Los programas de apoyo a las actividades de innovación de las empresas están formados por esquemas de apoyo directo e indirecto (Autio, Kanninen, & Gustafsson, 2008; Davenport et al., 1998; Hall & Maffioli, 2008; Hsu, Horng, & Hsueh, 2009; Knockaert et al., 2014; Meuleman & De Maeseneire, 2012; OECD, 2007a). Los esquemas de apoyo directo son los subsidios o subvenciones mientras que los apoyos indirectos son reconocidos como incentivos fiscales. Aunque todos los países de la OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*, OECD por sus siglas en inglés) usan subsidios directos, es un hecho que se ha incrementado el uso de incentivos fiscales como instrumento para fomentar el gasto privado de las empresas (IMF, 2016; Takalo et al., 2013). Debido al incremento en el número de programas de apoyo, directo e indirecto, a las actividades de investigación, desarrollo e innovación existe un creciente interés por evaluar la efectividad de los programas (Afcha Chávez, 2011b; Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004; Herrera & Heijs, 2007; OECD, 2006; Teirlinck & Spithoven, 2012).

Los programas de apoyo se han evaluado desde la década de los 80's utilizando el marco de la adicionalidad (Afcha Chávez, 2011b; Luukkonen, 2000; OECD, 2006). La adicionalidad contesta la pregunta ¿qué diferencia hace el apoyo público? (Buisseret et al., 1995; Gök & Edler, 2012). Es decir, identifican la diferencia o la actividad adicional en I+D que se genera derivada del apoyo público (Luukkonen, 2000; Meuleman & De Maeseneire, 2012; OECD, 2006) .

La OECD (2006) señala que la adicionalidad, al igual que la innovación, se puede clasificar de acuerdo a los insumos, el proceso y los resultados. La adicionalidad de entrada identifica los insumos adicionales del proceso de innovación; la adicionalidad de resultados las salidas de la innovación y la adicionalidad de comportamiento representa los cambios en el comportamiento de innovación de las empresas, todos ellos derivados de la recepción de ayudas que provienen de algún tipo de programa de apoyo gubernamental a la innovación empresarial. En línea con lo establecido por la OECD (2006), la evidencia empírica muestra que los programas de apoyo se han evaluado utilizando los tres tipos de adicionalidades, prueba de ello es que diversos autores identifican y definen los tres tipos de adicionalidades (Buisseret et al., 1995; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Clarysse et al., 2009; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; Hsu et al., 2009; Luukkonen, 2000; Wanzenböck, Scherngell, & Fischer, 2013).

Tradicionalmente los programas se han evaluado utilizando los métodos econométricos de la adicionalidad de entrada y de resultados (Buisseret et al., 1995; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; Teirlinck & Spithoven, 2012) siendo la adicionalidad de entrada más utilizada que la de resultados (Afcha Chávez, 2011b; Clarysse et al., 2009; Davenport et al., 1998).

La adicionalidad de comportamiento surge como un enfoque complementario a los dos anteriores ya que estos no capturan el impacto de los fondos públicos en el proceso de innovación de las empresas que lo reciben (Clarysse et al., 2009; Falk, 2007; Hsu et al., 2009; Teirlinck & Spithoven, 2012).

La adicionalidad de comportamiento se define como los cambios en el comportamiento de las empresas derivados del apoyo del gobierno (Afcha Chávez, 2011a; Autio et al., 2008; Buisseret et al., 1995; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Clarysse et al., 2009; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; Gök & Edler, 2012; Hall & Maffioli, 2008; Hsu et al., 2009; Luukkonen, 2000; Mungaray, López, & Moctezuma, 2013; OECD, 2006; Teirlinck & Spithoven, 2012; Vergara Reyes & Heijs, 2013; Wanzenböck et al., 2013) pero existen otros autores que también identifican que los programas de apoyo pueden influir en el comportamiento de terceros como las instituciones bancaria o los organismos de financiamiento externos (Meuleman & De Maeseneire, 2012; Wu, 2016)

Existe un creciente interés en mostrar que los apoyos tienen un efecto en el comportamiento de innovación de las empresas durante y después de la implementación del proyecto (Clarysse et al.,

2009; Hsu et al., 2009; Wanzenböck et al., 2013). E incluso se señala que si los programas de apoyo no incrementan los insumos o los resultados de innovación, la experiencia de haber participado en un programa es, en sí mismo, un resultado (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; OECD, 2006).

Un primer paso para que se dé el progreso científico es la aceptación común de la terminología (Sharma & Chrisman, 1999). Aunque parece existir un consenso en la definición de la adicionalidad de comportamiento, la evidencia muestra que todavía no es un concepto maduro (Gök & Edler, 2012). Las razones se deben al alcance en la definición; a los diferentes tipos de adicionalidad de comportamiento que se han propuesto; al uso que se le ha dado para evaluar y diseñar políticas públicas de apoyo a las actividades de I+D y a la falta de marco teórico (Gök & Edler, 2012; Herrera & Heijis, 2007; OECD, 2006) para identificar los impactos de generar las políticas de innovación. No obstante, parecen existir dos grandes líneas de investigación. La primera, más madura, analiza los determinantes de los diferentes tipos de adicionalidad. La segunda, más emergente, está empezando a profundizar en los efectos de las adicionalidades en otras dimensiones empresariales relevantes para su competitividad.

A pesar de estas limitaciones, entendemos que el enfoque de adicionalidad y, en concreto, la adicionalidad de comportamiento representan una aproximación muy adecuada para el análisis de los efectos de los programas de apoyo a la innovación en el comportamiento de las empresas. En concreto, este enfoque ha sido aplicado de manera muy limitada en el caso de México, por lo que resulta de interés su aplicación. Además, pensamos que es un enfoque flexible que permite realizar el análisis de aspectos tradicionalmente ausentes de la evaluación más tradicional como pueden ser el análisis del efecto de las políticas de apoyo a la innovación sobre el emprendimiento que realizan las empresas, así como la influencia del carácter familiar de las mismas.

El estudio de los efectos de las políticas de apoyo a la innovación sobre el comportamiento emprendedor de las empresas que lo reciben es importante porque la innovación es una fuente reconocida del emprendimiento corporativo. El emprendimiento corporativo ha sido reconocido como un factor importante que contribuye al éxito de las empresas (Kellermanns & Eddleston, 2006); como una estratégica de crecimiento potencial (Sharma & Chrisman, 1999) que puede desarrollar ventajas competitivas, particularmente las relacionadas con la innovación (Kuratko & Audretsch, 2013). Las innovaciones son la vía para lograr la competitividad, el emprendimiento corporativo se puede considerar la respuesta empresarial para logro de fin. El emprendimiento corporativo implica que existe una decisión estratégica continua e intencional en aprovecha las

oportunidades emprendedoras (Shane & Venkataraman, 2000). O dicho de otra manera, la innovación en el ámbito de las empresas acaban generando emprendimiento corporativo y este es un mecanismo esencial para mantener e incrementar la competitividad de las empresas. A pesar de la estrecha relación entre innovación y emprendimiento corporativo el efecto de las políticas de apoyo en el emprendimiento corporativo ha sido escasamente abordado en el pasado.

Respecto al carácter familiar de la empresa cabe decir que hay numerosa evidencia empírica de que las empresas familiares se comportan diferentes que las no familiares en diferentes ámbitos, entre ellos, el de la innovación (Gómez-Mejía, Cruz, Berrone, & De Castro, 2011) . Se entiende que una empresa es familiar cuando una familia o grupo de familias tiene un porcentaje significativo de propiedad y/o tiene derechos de voto en la empresa. Las empresas familiares suponen una parte muy importante de la economía de cualquier país (La Porta, Lopez-De-Silanes, & Shleifer, 1999; Villalonga & Amit, 2009) y, por lo tanto, cualquier responsable del diseño e implementación de políticas de apoyo a la innovación debería tener en cuenta sus características si busca que estas sean eficientes. Sin embargo, este aspecto no ha sido abordado previamente en la literatura que evalúa las políticas de apoyo a la innovación.

Por todo ello la presente Tesis Doctoral se plantea los siguientes objetivos:

Objetivos

1. Realizar una revisión sistemática de la evaluación del impacto de las políticas de innovación bajo el enfoque de adicionalidad e identificar las líneas emergentes de investigación en este campo.
2. Identificar cómo se ha evaluado y qué efectos han generado las políticas de apoyo a la innovación en el contexto de México.
3. Corroborar el impacto de los programas de apoyo a la innovación en México utilizando la línea de investigación emergente que se centra en estudiar el efecto de las adicionalidades derivadas de la obtención de ayudas de apoyo a la innovación en los aprendizajes de las empresas.
4. Proponer el estudio del efecto de las políticas de apoyo a la innovación en el comportamiento emprendedor de las empresas que reciben los apoyos y contrastar si se producen en el caso de México.

5. Explorar el entendimiento sobre cómo el carácter familiar de las empresas que reciben los apoyos influye en los efectos generados por las políticas de apoyo a la innovación; además de probar el modelo para identificar este nuevo efecto en las políticas de innovación para el caso de México.

CAPÍTULO 1. POLÍTICAS DE INNOVACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO

CAPÍTULO 1. POLÍTICAS DE INNOVACION Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO

El presente capítulo define la innovación y su relación con el crecimiento económico. Además señala cuales son las políticas que utilizan los gobiernos para fomentar la innovación y la justificación de su intervención. Por último, se analizan los diferentes esquemas que se ha utilizado para medir la eficiencia de dichos programas.

1.1. Innovación y crecimiento económico

La innovación se ha definido de diversas maneras las cuales abarcan diferentes puntos de vista desde los cuales se puede definir el concepto. Dado el creciente número de definiciones se han generado tipologías para clasificarlas de acuerdo a los criterios de naturaleza, originalidad (Damanpour, 1991) y tecnológico.

El criterio de naturaleza incluye las innovaciones técnicas y las innovaciones administrativas las cuales incluyen innovaciones en productos, procesos o innovaciones que pueden estar relacionadas con el ámbito comercial, financiero y organizativo. El criterio según su originalidad identifica las innovaciones de acuerdo a su función; es decir si son incrementales o radicales. Por último, el manual de Oslo señala que las innovaciones se pueden clasificar según el criterio de la tecnología; las cuales incluye las innovaciones tecnológicas basadas en avances científicos y tecnológicos y los innovaciones no tecnológicas como cambios administrativos u organizativos.

Sin considerar como se defina la innovación, su importancia desde el punto de vista académico, ha quedado establecida por Schumpeter (1942) y Solow (1956). Aunque ambos trabajos señalan que la innovación está relacionada con el desarrollo económico, cada autor lo hace desde diferente perspectiva (Dimos & Pugh, 2016). Schumpeter (1942) señala que la innovación determina el desarrollo a través de la creación destructiva. Por el contrario la teoría del crecimiento neo-clásico de Solow (1956) identifica al progreso técnico como una fuente de crecimiento económico (Busom, 2000; Dimos & Pugh, 2016; Meuleman & De Maeseneire, 2012).

Bajo una perspectiva práctica, se puede observar que la mayoría de los incrementos en los estándares del nivel de vida se deben a la innovación, situación que se ha corroborado desde la revolución industrial (OECD, 2007a). Prueba de lo anterior es que las invenciones de finales del siglo XIX han sido la base para el crecimiento de la productividad durante el siglo XX. Las innovaciones siguen siendo la base del desarrollo económico y social y, actualmente, se reconoce

que los avances en las tecnologías de la información han sido claves para detonar un incremento en la productividad en las últimas décadas (IMF, 2016). Es indudable que, en el futuro, uno de los determinantes fundamentales de la competitividad global de las naciones será la capacidad de innovación que genere resultados que lleguen de manera exitosa al mercado (OECD, 2007a). Por tanto, los académicos y economistas han mostrado recientemente un creciente interés en las políticas de investigación y desarrollo (I+D) e innovación, porque se tiene la percepción que los altos niveles de crecimiento de algunas economías son atribuibles al éxito de los países en explotar las oportunidades tecnológicas emergentes (Aghion, David, & Foray, 2009) por lo que se cree que los resultados positivos se pueden deber a la efectividad de los programas de las políticas. Dado lo anterior, existe un creciente interés entre los encargados de diseñar políticas en fomentar la actividad de innovación como principal detonador del progreso económico y competitivo de las naciones.

En la actualidad la innovación sigue siendo considerada como uno de los factores principales que puede generar crecimiento económico (Afcha Chávez, 2011b; OECD, 2007b; Takalo et al., 2013); social (CONACYT, 2014a) y que puede generar ventajas competitivas en los países (Aerts & Schmidt, 2008). Además, la literatura señala que la velocidad y dirección del progreso tecnológico dependen en gran medida de las instituciones y de las políticas gubernamentales (IMF, 2016). Por lo que la innovación se ha vuelto un elemento central en el diseño de políticas públicas (OECD, 2007a) para estimular el proceso de la innovación como medio para mejorar el desempeño económico de los países (OECD, 2007a) y modernizar las economías nacionales (Buisseret et al., 1995).

Los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación son los encargados de diseñar políticas que están relacionadas con la investigación, la innovación, la educación, la industria y el entorno. Dos de los elementos centrales de las políticas de innovación, ciencia y tecnología son fomentar la inversión pública directa y el diseño de políticas públicas que fomenten la inversión en investigación y desarrollo (I+D) por parte del sector privado (empresas) (IMF, 2016). La inversión pública directa en I+D, se da a través de las universidades públicas e institutos de investigación privados los cuales se enfocan en la generación de investigación en ciencia básica (IMF, 2016). Y el diseño de políticas públicas de fomento a la innovación está compuesto por la mezcla de instrumentos directos e indirectos que buscan incrementar el gasto privado de las empresas en este rubro.

La importancia de la innovación se confirma en el reporte “*OECD Science, Technology and Innovation Outlook, 2016*” (OECD, 2016) el cual señala que actualmente existe un creciente interés de los gobiernos en fortalecer la innovación en las empresas y el emprendimiento. Por lo anterior, se ha dedicado una buena parte del presupuesto para incrementar la capacidad de innovación de las empresas a través de los diferentes instrumentos de apoyo.

En la siguiente sección se describe la justificación de la intervención del gobierno y cuáles han sido las políticas de innovación para fomentar la inversión en I+D de las empresas en las diferentes economías.

1.2. Políticas gubernamentales de apoyo a las actividades de innovación

En las últimas décadas uno de los principales elementos de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación de la mayoría de los sistemas nacionales y regionales (Hewitt-Dundas & Roper, 2010) ha sido el establecimiento de programas de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) (Afcha Chávez, 2011b; Busom, Corchuelo, & Martínez-Ros, 2014; Clarysse et al., 2009; Görg & Strobl, 2007; Knockaert et al., 2014; OECD, 2006)

Los gobiernos tienen interés en las actividades de desarrollo e innovación por los beneficios que pueden generar en las empresas y por ende en la economía (Hsu et al., 2009). Los programas de apoyo a este tipo de actividades fomentan los resultados de innovación en las empresas los cuales pueden detonar el desarrollo tecnológico (Wanzenböck et al., 2013) y económico de los países y por ende incrementar la competitividad nacional (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998).

Como se estableció en la sección anterior, el rol directo que tiene el gobierno para fomentar la innovación incluye la generación de políticas encaminadas a establecer ayudas en la inversión pública para ciencia y tecnología, así como el apoyo público para detonar las actividades innovadoras del sector privado. Los programas de apoyo para fomentar la innovación de las empresas se han dado principalmente a través de apoyos directos e indirectos. Los programas de apoyo directo son los subsidios directos o subvenciones a las empresas para la innovación (Autio et al., 2008; Davenport et al., 1998; Hall & Maffioli, 2008; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; Meuleman & De Maeseneire, 2012; OECD, 2007a). Por su lado, los programas indirectos, también conocidos como incentivos fiscales (Afcha Chávez, 2011a; Autio et al., 2008; Calderón Madrid,

2010; Davenport et al., 1998; Herrera & Heijs, 2007; Hsu et al., 2009), pueden ser: créditos fiscales (Dimos & Pugh, 2016) o préstamos en garantía (OECD, 2007a).

El establecimiento de políticas gubernamentales de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación de las empresas debe incluir 1) una mezcla adecuada de instrumentos directos e indirectos para promover la I+D en las empresas, 2) acuerdos bien diseñados que fomenten las colaboraciones público-privadas, y, por último, 3) una evaluación del apoyo público (OECD, 2007a).

Aunque todos los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (*Organisation for Economic Co-operation and Development*, OECD por sus siglas en inglés) usan subsidios directos a la I+D, en la práctica el uso de los incentivos fiscales se ha incrementado cada vez más (Castellacci & Lie, 2013; Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013; Takalo et al., 2013) como una forma indirecta de fomentar el gasto privado de las empresas en I+D. Los incentivos fiscales pueden beneficiar potencialmente a todas las empresas que realizan actividades de I+D, aunque se necesita considerar acuerdos especiales para empresas innovadoras pequeñas con un nivel bajo o nulo de ingresos gravables.

El incremento en el uso de los incentivos fiscales, puede explicarse porque son más flexibles con respecto a la innovación que pretenden realizar las empresas (OECD, 2007a). En contraste, los esquemas de apoyo directo se basan en una selección competitiva de los proyectos que el gobierno puede apoyar. Otra de las características del apoyo directo es que permite una mayor intervención por parte del gobierno, al poder establecer prioridades en las políticas públicas en el ámbito de la ciencia y la innovación.

La eficacia de los apoyos directos e indirectos depende en gran medida de su diseño e implementación. En ambos casos, se necesita una cuidadosa evaluación para asegurar que son eficaces y logran sus objetivos (OECD, 2007a).

En principio las políticas de innovación tienen el objetivo de fomentar la inversión en I+D del sector privado, sin embargo también se reconoce la necesidad en incentivar la cooperación entre las empresas y los diferentes actores como medio para mejorar la articulación del sistema nacional de innovación (Vergara Reyes & Heijs, 2013). Es por ello que los programas que fomentan la cooperación han sido otra herramienta popular de las políticas públicas (Davenport et al., 1998). El enfoque de estas políticas es disminuir las barreras en el proceso de innovación,

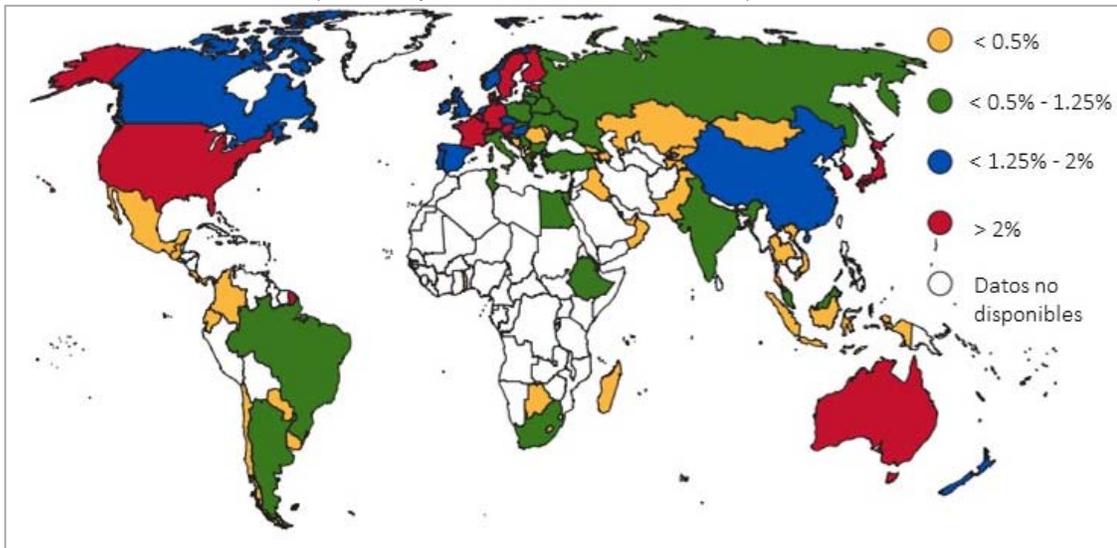
especialmente en el ámbito de la creación de redes y cooperación (OECD, 2007a). Por lo que en las últimas dos décadas, los gobiernos han incrementado su interés en promover la cooperación (Busom & Fernández-Ribas, 2008; Knockaert et al., 2014; Teirlinck & Spithoven, 2012) para difundir y transferir el conocimiento (Afcha Chávez, 2011a).

La importancia de la cooperación radica en que las empresas pueden beneficiarse al compartir costos y riesgos (Teirlinck & Spithoven, 2012) por lo que la colaboración supone una mejora en la competitividad de las empresas a través de la mejora en la eficiencia de la innovación (Davenport et al., 1998). La importancia de las políticas de fomento a la cooperación ha detonado cambios recientes en algunos países que cuentan con diversos programas pequeños. El cambio se ha dado mediante la racionalización de los programas para centrarlos en aquellos que disminuyen los obstáculos al proceso de innovación mediante la creación de redes y cooperación (OECD, 2007a); lo que puede suponer que cada vez hay más programas que fomenten la cooperación de manera voluntaria, o como un requisito explícito para poder solicitar los programas de apoyo.

Los programas de apoyo a las actividades de I+D han existido principalmente en los países industrializados (Aerts & Schmidt, 2008; Davenport et al., 1998; Dimos & Pugh, 2016; Hsu et al., 2009). Como ejemplo Aerts & Schmidt (2008) señalan que la Unión Europea aspira a convertirse en la economía más competitiva del mundo y proclama la innovación como uno de los pilares claves de su política para lograr su objetivo. Para lograr lo anterior, la Unión Europea estableció la agenda de Lisboa que planeó que planteó impulsar el gasto en I+D a 3% del Producto Interior Bruto para el año 2010.

Aunque los programas de apoyo han existido principalmente en la países desarrollados, el uso de esquemas de apoyo directos e indirectos también se ha extendido a los países emergentes (Takalo et al., 2013). Sin embargo, existen diferencias significativas entre países y áreas económicas. Prueba de ello es que el gasto total en I+D como porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB) presenta una variación considerable entre las diferentes economías. En la Figura 1 se observa que el porcentaje promedio es mayor en las economías avanzadas con un gasto total en I+D del 2% del PIB, en comparación con el 0.65% del PIB en los mercados emergente y el 0.15% del PIB en los países en desarrollo con bajos ingresos (IMF, 2016).

Figura 1. Gasto total en Investigación y Desarrollo, 2011 – 2015
(Porcentaje del Producto Interior Bruto)



Fuente: IMF (2016)

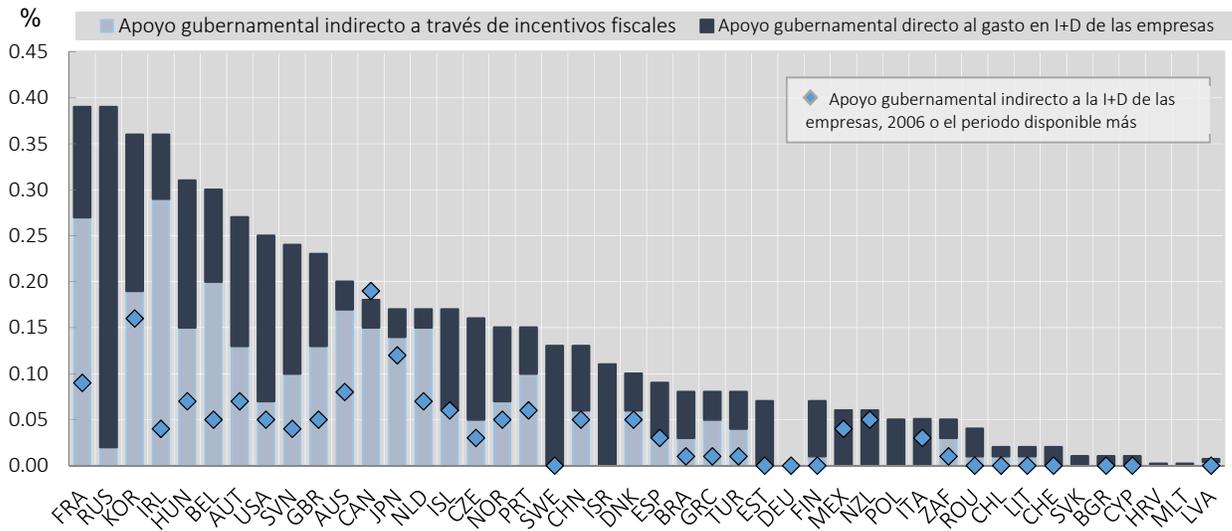
Las diferencias en el gasto total en I+D también existen entre los países desarrollados. En la última década, Japón y algunos países miembros de la Unión Europea han mostrado un crecimiento lento mientras que otros países han experimentado un fuerte crecimiento económico con son Corea, Israel, Australia y los Estados Unidos. Las diferencias en el nivel de inversión en innovación también se han hecho evidentes al interior de Europa, lo que implica que es probable que la brecha en innovación entre los países que presentan bajo crecimientos y los líderes se siga ampliando (OECD, 2016) .

La política de ciencia, tecnología e innovación también ha presentado cambios en los últimos años, mostrando un aumento en el gasto público de I+D hacia las empresas en lugar de dirigir los esfuerzos al sistema de investigación público (OECD, 2016). Por todo ello, el apoyo a las actividades innovadoras de las empresas es una parte esencial de las políticas de innovación ya sea a través de apoyos directos o indirectos, para incrementar el gasto privado de las empresas o en su caso, para fomentar la cooperación.

Como se muestra en la Figura 2, la evidencia muestra que los incentivos fiscales son ampliamente utilizados por las economías desarrolladas y también por un número significativo de economías emergentes (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013). Sin embargo los apoyos directos o subsidios siguen siendo la principal herramienta en la mayoría de los 52 países que participaron en el estudio de políticas de ciencia, tecnología e innovación realizado por la OECD (2016).

Para los países de América Latina y el Caribe, el uso de políticas públicas de ciencia y tecnología para el crecimiento y desarrollo no han sido la excepción (Vergara Reyes & Heijs, 2013). El tema se ha vuelto parte central de las agendas de competitividad para organizaciones como el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y la Organización de los Estados Americanos (Hall & Maffioli, 2008).

Figura 2. Fondos gubernamentales directos e incentivos fiscales de I+D de las empresas 2014 (como porcentaje del Producto Interior Bruto)



Fuente: OECD. (2017). Measuring Tax Support for R&D and Innovation. Febrero 2017, de OECD Sitio web: <http://oe.cd/rntax>

Las economías de América Latina y el Caribe; han mostrado un progreso en el gasto en I+D en términos absolutos, pero una disminución en términos relativos. Entre 1991 y 2003 la tasa de inversión en I+D se incrementó ligeramente de 0.49% a 0.57% del Producto Interior Bruto. Hall & Maffioli (2008) apuntan que las razones por las que existe poca inversión privada en estas economías se puede deber al horizonte de planeación a corto plazo, a las restricciones financieras, a los débiles derechos de propiedad intelectual, la baja calidad de las instituciones de investigación y por último a la falla en la movilización de recursos gubernamentales para estas actividades. Además, otro factor que impone serias restricciones a los sistemas de innovación de estas economías es la falta de recurso humano calificado.

Durante la década de los 90's los responsables del diseño de políticas públicas de estos países han establecido e incrementado el número de programas de ciencia y tecnología dirigidos a

apoyar la recuperación de la competitividad y, al igual que en los países desarrollados, las políticas de innovación constan primordialmente de dos instrumentos. El primero de ellos, los subsidios para la investigación competitiva dirigidos principalmente a instituciones académicas para financiar actividades de investigación básica. El segundo instrumento, está formado por los fondos de desarrollo tecnológico para actividades de innovación en el sector productivo.

En resumen, la OECD (2016) señala que los gobiernos alrededor del mundo cada vez más usan incentivos fiscales además de apoyo directo (subsidios) para promover la I+D en las empresas como una forma de fomentar la innovación y el crecimiento económico .

1.3. Justificación del establecimiento de políticas gubernamentales de apoyo a la innovación

Es evidente la generación de políticas de apoyo y desarrollo de la innovación y de los sistemas de ciencia y tecnología tanto en los gobiernos desarrollados como en las economías en crecimiento. La justificación de la intervención del gobierno se basa principalmente en el argumento teórico económico que señala la existencia de fallas de mercado (Afcha Chávez, 2011a; Arrow, 1962; Autio et al., 2008; Breschi, Cassi, Malerba, & Vonortas, 2009; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Calderón Madrid, 2010; Clarysse et al., 2009; Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004; Hall & Maffioli, 2008; Knockaert et al., 2014; Lach, 2002; Luukkonen, 2000; Meuleman & De Maeseneire, 2012; OECD, 2006; Teirlinck & Spithoven, 2012; Wanzenböck et al., 2013).

Los académicos identifican las siguientes fallas de mercado que impiden que las empresas inviertan el nivel social óptimo (Arrow, 1962; García-Quevedo, 2004; Görg & Strobl, 2007; Hottenrott & Lopes-Bento, 2014; Meuleman & De Maeseneire, 2012) en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La primera falla está relacionada con la apropiación. Este falla se genera porque las empresas incurren en altos costos para producir conocimiento nuevo pero no se pueden apropiar completamente de los beneficios (Dimos & Pugh, 2016) . Este problema está asociado a la naturaleza del conocimiento como bien público (Falk, 2007; Luukkonen, 2000; OECD, 2006). La segunda falla se refiere a la incertidumbre. Las actividades de I+D son inherentemente inciertas y riesgosas ya que las empresas no pueden predecir anticipadamente si sus esfuerzos darán resultados (Autio et al., 2008). Otra causa de incertidumbre es que los mercados a los cuales

dirigen sus esfuerzos pueden no existir o no funcionar propiamente por las asimetrías de la información (Dimos & Pugh, 2016; Falk, 2007).

Las fallas de mercado reducen la propensión de las empresas a innovar porque no se pueden beneficiar completamente de las inversiones realizadas (Breschi et al., 2009; Wanzenböck et al., 2013). Lo anterior genera subinversión en I+D en comparación con el nivel socialmente deseable (Aerts & Schmidt, 2008). Por lo tanto, la intervención del gobierno es necesaria para compensar la subinversión en I+D (Afcha Chávez, 2011b; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Clarysse et al., 2009; Knockaert et al., 2014; Luukkonen, 2000; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013; Wu, 2016)

Gök & Edler (2012) apuntan a que la intervención del gobierno para la realización de actividades de I+D no se basa solamente en la justificación de fallas de mercado. La justificación también está relacionada con las fallas en el sistema (Breschi et al., 2009; Luukkonen, 2000). Las fallas en el sistema se generan cuando la cooperación y formación de redes entre los diferentes actores del sistema de ciencia y tecnología no se da o se lleva a cabo de manera ineficiente. Por lo tanto, la justificación de la intervención del gobierno en los programas colaborativos no está relacionada con la producción de I+D per se, sino con la transferencia de conocimiento y tecnología (Teirlinck & Spithoven, 2012) y el flujo de información entre empresas o entre empresas y otras instituciones de investigación (Luukkonen, 2000).

Según Luukkonen (2000) la colaboración es altamente importante para el cambio tecnológico y ninguna organización por si sola posee todo el conocimiento relevante necesario para un cambio tecnológico en su campo. Para desarrollar una innovación, se requieren bienes intangibles como conocimiento tácito y conocimiento explícito que no puede ser fácilmente adquirido y monitoreado. Por lo tanto los acuerdos de cooperación ayudan a generar conocimiento además que pueden contribuir a mejorar el aprendizaje de las empresas para asimilar y explotar el conocimiento generado por otros (Busom & Fernández-Ribas, 2008).

Sin embargo, la investigación colaborativa supone altos costos para transferir y explotar el conocimiento científico y tecnológico, esto conlleva al lanzamiento de políticas que involucran no solo el establecimiento de programas de subsidio para la creación de conocimiento científico o tecnológico. La intervención se hace necesaria especialmente para promover la transferencia de conocimiento a través de redes y programas colaborativos de I+D (Knockaert et al., 2014; Luukkonen, 2000). Además, la investigación colaborativa es un mecanismo para compartir

riesgos, costos y para explotar economías de escala en los proyectos de I+D (Busom & Fernández-Ribas, 2008).

El reconocimiento de la importancia y dificultades de la colaboración ha propiciado que los gobiernos desarrollen políticas públicas que fomentan la cooperación para superar la resistencia de las empresas a desarrollar investigación colaborativa (Luukkonen, 2000). Los gobiernos esperan que los programas de colaboración generen mayores beneficios para la economía nacional que los otros programas (Davenport et al., 1998). Por lo tanto aumentar calidad y cantidad de la cooperación también es una prioridad de las políticas públicas (Afcha Chávez, 2011a).

1.4. Importancia de la evaluación de los programas de apoyo

El incremento en las políticas de innovación y el establecimiento de programas públicos de apoyo a las actividades de I+D e innovación ha generado un creciente interés en evaluar la efectividad de las políticas gubernamentales de apoyo (Afcha Chávez, 2011b; Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004; Herrera & Heijs, 2007; OECD, 2006; Teirlinck & Spithoven, 2012). Por lo que, las políticas de innovación se han evaluado a diferentes niveles de análisis; los cuales incluye a estudios a nivel de la empresa, a nivel de la industria, o estudios agregados los que incluyen información de los países (García-Quevedo, 2004).

Los responsables del diseño de políticas públicas piden evidencia sobre si los apoyos generan resultados significativos (Davenport et al., 1998). Por lo que los gobiernos esperan indicadores de impacto inmediatos y fácilmente medibles (Buisseret et al., 1995). Pero paradójicamente las políticas más efectivas son las más difíciles de cuantificar. La realización de un proyecto adicional puede ser fácilmente identificable, pero un cambio en la estrategia de innovación de la empresa solo se puede fundamentar con análisis detallados y a largo plazo (Buisseret et al., 1995). Por lo tanto el primer reto es desarrollar indicadores apropiados dada la tentación de medir lo que es medible en lugar de medir lo que es importante (Davenport et al., 1998).

Los gobiernos esperan poder identificar los beneficios que generan las ayudas y que dichos beneficios se puedan atribuir a un programa en específico (Davenport et al., 1998). Sin embargo, la evaluación es compleja y retardadora ya requiere identificar qué efectos medir y atribuir estos a una programa específico (OECD, 2006). Una de las causas por las que la identificación de impactos

es compleja es porque es difícil separar el impacto de un programa específico de los antecedentes de la empresa y de las condiciones externas del entorno. Otro elemento que contribuye a la complejidad de la evaluación, es la cantidad de elementos que interactúan en un programa de apoyo como son el uso de fondos para la realización del proyecto, la explotación y comercialización de los resultados de la investigación y la respuesta del mercado hacia los productos. Además, otro inconveniente en la evaluación de las políticas es que se asume un efecto directo entre los insumos y los resultados, es decir los responsables del diseño de políticas públicas suponen que un incremento en la actividad de I+D de las empresas dará como resultado un incremento en el éxito comercial (Davenport et al., 1998). Es decir que si se incrementan las entradas o insumos se espera que los resultados se incrementen en la misma proporción; pero la experiencia muestra que la relación entre las entradas y los resultados es la menos predecible en el ámbito de la ciencia y la tecnología (Buisseret et al., 1995). Este enfoque de evaluación tiene su fundamento en que el proceso de innovación es directo, es decir supone una relación directa entre los insumos de las políticas de apoyo y los resultados (Hsu et al., 2009) y por lo tanto el éxito evidente de un programa, bajo esta premisa, sería a través de la generación de mayores resultados de innovación (Falk, 2007). Dada la cantidad de elementos que interactúan, la evaluación de los programas debería de incluir los resultados por lo menos de alguno de estos elementos (Buisseret et al., 1995).

La evaluación de las políticas de apoyo a la innovación tradicionalmente se ha realizado bajo un enfoque microeconómico, estudiando a las empresas beneficiadas y los efectos en la misma (Herrera & Heijs, 2007). En línea con esta propuesta, el presente trabajo utiliza la evaluación a nivel micro-económico, es decir se evalúa el impacto de las políticas a nivel de las empresas.

En resumen se establece que la evaluación de programas debe sortear los problemas de medición y atribución; es decir identificar qué efectos medir y atribuirlos a un programa específico (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; OECD, 2006). El problema de medición y atribución cuestiona si el efecto completo de un proyecto se puede generar por un programa en particular (OECD, 2006). Por último, Davenport et al. (1998) señalan que también se debe considerar que puede existir un retraso en los efectos, por lo que si se evalúa muy pronto puede que los beneficios todavía no se hayan generado.

1.5. Evaluación de los programas: la adicionalidad

La evaluación sistemática del desempeño de las políticas gubernamentales ha tomado creciente importancia en los campos políticos y económicos (Blanes & Busom, 2004). Desde principios de la década de los 80's se ha estudiado la evaluación de los programas en países industrializados y en países latinoamericanos (Afcha Chávez, 2011b). Los programas públicos que fomentan el desarrollo de actividades de I+D han sido evaluados utilizando el marco de la adicionalidad (Breschi et al., 2009; Luukkonen, 2000).

La adicionalidad es un concepto importante en el área de finanzas públicas y como punto de partida la adicionalidad de un programa público contesta la pregunta ¿Qué diferencia hace el apoyo público? (Buisseret et al., 1995; Gök & Edler, 2012). La adicionalidad, trata de identificar la diferencia o los efectos adicionales (Meuleman & De Maeseneire, 2012) que los programas de apoyo gubernamentales generan en las empresas (Luukkonen, 2000); es decir la cantidad de esfuerzos adicionales que se detona por los incentivos gubernamentales (OECD, 2006).

El enfoque de adicionalidad se utilizó por primera vez en el programa Alvey (1983-1989) del Reino Unido para identificar el trabajo adicional de las empresas derivado del apoyo del gobierno (Hsu et al., 2009; Luukkonen, 2000). Diversos estudios teóricos y prácticos han utilizado el concepto de adicionalidad para evaluar los programas públicos de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; Hsu et al., 2009; Luukkonen, 2000; OECD, 2006). La adicionalidad en principio, cubre todos los posibles impactos de las iniciativas gubernamentales, con sus subsecuentes dificultades en la medición (Luukkonen, 2000). En la literatura y en la práctica se han definido 3 diferentes tipos de adicionalidad para operacionalizar el concepto y evaluar los programas de apoyo a las actividades de I+D (Luukkonen, 2000). Sin embargo, el enfoque que más se ha utilizado para medir el éxito de las políticas a nivel de la empresa (Buisseret et al., 1995; Hsu et al., 2009) es el incremento en los insumos a la actividades de innovación.

El primer paso para realizar una investigación es identificar la literatura teórica y empírica sobre el tema de investigación publicada en revistas relevantes (Edmondson & McManus, 2007). Por lo que primeramente se realizó una búsqueda en la base de datos de "*ISI web of knowledge Social Sciences Citation Index (SSCI)*" utilizando palabras claves para identificar los trabajos publicados en revistas indexadas sobre el tema en cuestión (Creswell, 2014). La búsqueda se realizó usando las palabras claves en inglés de adicionalidad e I+D; adicionalidad de comportamiento;

adicionalidad de entrada y adicionalidad de resultados en los campos de tema o título; sin restringir por tipo de publicación. El uso de toda la base de datos evita un sesgo potencial o la omisión en los artículos seleccionados si solamente se consideran las publicaciones más relevantes (López-Fernández, Serrano-Bedia, & Pérez-Pérez, 2016). Posteriormente la información se complementó con la base de datos de Scopus. Del total de los 82 artículos identificados en ambas bases de datos se hizo una depuración de la información eliminando los registros duplicados, los artículos que no están relacionados con los programas de apoyo a las actividades de I+D y las comunicaciones presentadas en congresos y conferencias. Inicialmente solamente se incluyeron los artículos publicados en revistas que incluyen la revisión por pares, ya que son la fuente de conocimiento más actualizada y que tiene un mayor impacto en el campo de estudio (Pérez Pérez, Serrano Bedia, & López Fernández, 2016).

Después de depurar de la información, se obtuvo una base de 46 artículos publicados entre 1998 y 2017. La Tabla 1 muestra que los artículos han sido publicados principalmente en las revistas de *Research Policy*, *Technological Forecasting and Social Change*, *Technovation*, *Journal of Technology Transfer*, *Small Business Economics* y *Technology Analysis & Strategic Management*.

Tabla 1. Bibliografía inicial de la literatura de adicionalidad de entrada, resultados y de comportamiento

Fuente de las publicaciones	Índice	Cuartil
Research policy	3.47	Q1 Management; Q1 Planning & Development
Technological forecasting and Social Change	2.678	Q1 Business; Q1 Planning & Development
Technovation	2.243	Q1 Engineering, Industrial; Q1 Management; Q1 Operations Research & Management Science
Journal of Technology Transfer	2.213	Q2 Management
Small Business Economics	1.795	Q1 Economics; Q2 Business; Q2 Management
Technology analysis & strategic management	0.845	Q3 Management

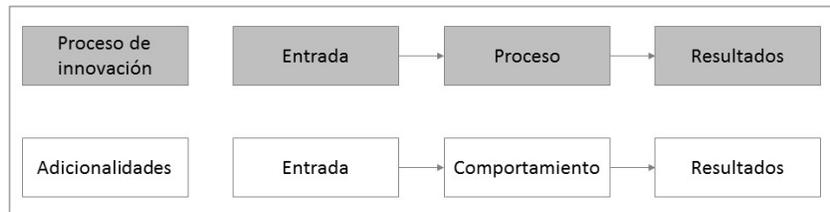
Fuente: elaboración propia. Se incluyen sólo revistas que han publicado más de 2 artículos.

La revisión se completó con referencias incluidas en algunas de las publicaciones (Dimos & Pugh, 2016) además de reportes de agencias encargadas del diseño y evaluación de políticas públicas como la OECD y el Banco de Desarrollo Interamericano. Por último se complementó la información con otras fuentes información que ayudan a proveer nuevos puntos de vista en presencia o ausencia de metodología adecuada (Edmondson & McManus, 2007)

1.6. Clasificación de la adicionalidad

La OECD (2006) identifica en su informe *Government R&D Funding and Company Behaviour. Measuring Behavioural Additionalty* que la adicionalidad, al igual que la innovación, puede clasificarse en término de las entradas, el proceso y los resultados, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Clasificación de la adicionalidad



Fuente: Elaboración propia a partir de OECD (2006)

Siguiendo esta línea de pensamiento, la revisión de la literatura confirma que la evaluación de los programas de apoyo se ha realizado a través de los enfoques de adicionalidad de entrada, adicionalidad de resultados y adicionalidad de comportamiento. Prueba de ello es que los siguientes trabajos identifican y definen los tres tipos de adicionalidades (Breschi et al., 2009; Buisseret et al., 1995; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Clarysse et al., 2009; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; Hsu et al., 2009; Luukkonen, 2000; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013).

Falk (2007) propone otra clasificación de las adicionalidades y determina tres categorías: conceptos basados en recursos, conceptos basados en resultados y conceptos basados en procesos o cambios en el comportamiento. A primera vista parece existir correspondencia entre estos y lo que en la literatura se identifica como adicionalidades de entrada, resultados y comportamiento. Sin embargo en la Figura 4, se muestra que una primera diferencia es que Falk (2007) considera la adicionalidad de entrada como una sub-clasificación de los efectos basados en recursos. Otra diferencia radica en que, para otros autores, las adicionalidades del proyecto y de escala son consideradas como adicionalidades del comportamiento y Falk (2007) las identifica como adicionalidades basadas en recursos.

Figura 4. Adicionalidades basadas en recursos, procesos y resultados

Adicionalidades	Adicionalidad de entrada	Adicionalidad de comportamiento	Adicionalidad de resultados
Adicionalidades Falk (2008)	Conceptos basados en recursos • Adicionalidad de entrada • Adicionalidad del proyecto • Adicionalidad de escala	Conceptos basados en comportamiento • Adicionalidad de alcance • Adicionalidad de aceleración • Adicionalidad de capacidad cognitiva	Conceptos basados en resultados • Adicionalidad de resultados • Adicionalidad de impacto

Fuente: Elaboración propia a partir de Falk (2007)

Aunque Falk (2007) hace una propuesta para definir los tres tipos de adicionalidades basadas en recursos, basadas en resultados y cambios en el comportamiento; en el estudio empírico solamente analiza la generación de adicionalidad del proyecto, escala, aceleración y alcance.

Autio et al. (2008) propone otra clasificación denominada adicionalidad de primer orden y adicionalidad de segundo orden. La adicionalidad de primer orden está representada por los subsidios directos a la I+D de las empresas y es lo que otros autores identifican como adicionalidad de entrada. La adicionalidad de segundo orden resulta del intercambio de conocimientos entre diferentes actores y es lo que otros autores señalan como adicionalidad de comportamiento.

Confirmando lo anteriormente encontrado, Afcha Chávez (2011b) hace una revisión de la literatura relacionada con el concepto de adicionalidad y señala que existen diferentes aproximaciones del concepto dependiendo del efecto que se quiera analizar. Gök & Edler (2012) señalan que la evaluación de las políticas de innovación generalmente identifican que impacto tienen los programas en el desempeño en término de los insumos, los resultados o los cambios en la forma en que se realizan las actividades de innovación. Por lo que se reafirma que la evaluación de la política pública se ha realizado a través de la adicionalidad de entrada, de resultados y de comportamiento. Esta clasificación es la que se va a tomar de referencia en la presente Tesis.

La adicionalidad de entrada refleja la preocupación sobre si los recursos recibidos por las empresas complementan o sustituyen el gasto privado de las empresas. Es decir, si por cada unidad monetaria que aporta un programa gubernamental, las empresas invierten por lo menos otra unidad monetaria adicional o si sustituyen la inversión privada con el apoyo gubernamental. A este efecto se le conoce como desplazamiento o sustitución (*crowding-out*) y suele analizarse

también desde un punto de vista macro-económico. La adicionalidad de resultados es entendida como la proporción de resultados que no se hubieran logrado sin el apoyo público. Y por último la adicionalidad de comportamiento está relacionada con los cambios subsecuentes en la manera en que las empresas operan como resultado de los programas de apoyo.

La evaluación sugiere tomar en cuenta los tres tipos de adicionalidades de entrada, resultados y de comportamiento para identificar el impacto de los programas. No obstante los académicos tradicionalmente han realizado estudios econométricos para evaluar los resultados en término de las adicionalidades de entrada y de resultados (Busom & Fernández-Ribas, 2008; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; Teirlinck & Spithoven, 2012) siendo la adicionalidad de entrada más utilizada que la de resultados (Afcha Chávez, 2011b; Davenport et al., 1998).

En la siguiente sección se analiza a mayor detalle cada uno de los tipos de adicionalidad, la forma en que la han medido, los resultados que se han encontrado así como los inconvenientes que presenta cada tipo de adicionalidad.

1.7. Adicionalidad de entrada

La forma tradicional de medir los resultados de los programas gubernamentales de apoyo es a través de las entradas o insumos del proceso de innovación de las empresas (Buisseret et al., 1995) ya que es relativamente sencillo y típicamente se mide directamente y sin mucho retraso (Autio et al., 2008). Por lo que la adicionalidad de entrada es el concepto mayormente usado para medir la efectividad de los programas de I+D (Clarysse et al., 2009).

El uso del concepto de adicionalidad de entrada, para medir los programas de apoyo, se basa en la justificación de las fallas de mercado. Dada la baja inversión del sector privado en las actividades de I+D (Davenport et al., 1998), la intervención pública es necesaria para compensar la subinversión por parte de las empresas y, por lo tanto, la evaluación de la adicionalidad de entrada se centra en estimar en qué medida los apoyos generan inversión privada adicional en I+D por parte de las empresas (Wanzenböck et al., 2013).

La deseabilidad de evitar la sustitución de la inversión privada en I+D derivada de los apoyos públicos se vuelve relevante en la literatura económica (Luukkonen, 2000). Por lo que la adicionalidad de entrada se define como el grado en que las empresas incrementan su actividad

o su gasto privado en I+D como resultado de la intervención del gobierno (Afcha Chávez, 2011a; Breschi et al., 2009; Buisseret et al., 1995; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; García-Quevedo, 2004; Herrera & Heijs, 2007; Knockaert et al., 2014; Luukkonen, 2000; Wanzenböck et al., 2013)

Este concepto también identifica si los apoyos generan ineficiencias al sustituir unidad monetaria de los fondos públicos por unidad monetaria de los fondos que las empresas ya habían pensado gastar (Calderón Madrid, 2010). Es decir si por cada unidad monetaria que invierte el gobierno, la empresa gasta por lo menos otra unidad monetaria adicional (complementariedad) o si por el contrario el apoyo del gobierno sustituye el gasto de las empresas (desplazamiento o sustitución) (Aerts & Schmidt, 2008; Afcha Chávez, 2011b; Clarysse et al., 2009; OECD, 2006).

La adicionalidad de entrada, por lo tanto, trata de dar respuesta a la pregunta sobre si el gasto público complementa o sustituye el gasto privado en I+D de las empresas. El apoyo público debería mostrar un aumento en los esfuerzos privados de las empresas (Lach, 2002); por lo que el instrumento se considera efectivo si las empresas gastan al menos una unidad monetaria adicional como resultado de la intervención del gobierno (Clarysse et al., 2009).

Desde el punto de vista teórico existen argumentos para apoyar tanto el efecto de sustitución como el de complementariedad de las políticas públicas. Las políticas públicas pueden generar adicionalidad si representan un estímulo para que las empresas inicien o incrementen los recursos dirigidos a las actividades de I+D. Esto se debe a que el apoyo puede reducir el costo marginal e incrementar la rentabilidad de los proyectos de I+D. Por el contrario, el apoyo público puede reducir el esfuerzo de las empresas, al sustituir el gasto privado de las empresas con el dinero público para realizar proyectos que las empresas hubieran realizados aun sin el apoyo (García-Quevedo, 2004). Una posible justificación para la sustitución es que los gobiernos tienen presión para evitar el desperdicio de fondos públicos por lo que pueden presentar una propensión a apoyar proyectos que muestren una mayor probabilidad de éxito (Görg & Strobl, 2007; Lach, 2002). Sin embargo este tipo de proyectos generalmente pudieron haber sido financiados con recursos internos o externos de las empresas señalando que los subsidios a las I+D son superfluos y muestran un desplazamiento de los recursos privados de I+D de las empresas (Lach, 2002). La estrategia de selección de estos proyectos puede mostrar una efectividad aparente ya que justifica el rol de las agencias en el corto plazo, sin embargo esta práctica solo refuerza las actividades de I+D de las empresas que ya son competentes pero no induce a que nuevas empresas realicen actividades de I+D (Dimos & Pugh, 2016).

La adicionalidad de entrada se ha medida típicamente a través del gasto en I+D (Aerts & Schmidt, 2008; Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004; Görg & Strobl, 2007; Heijs & Herrera, 2004; Lach, 2002), Sin embargo también se han utilizado otros indicadores como los constructos propuestos por Autio et al. (2008) y Clarysse et al. (2009).

1.7.1. Resultados de la adicionalidad de entrada

Diversos estudios han evaluado la efectividad de los subsidios a la I+D, pero no existe consenso teórico ni evidencia empírica en la efectividad de los subsidios públicos en estimular el gasto privado de las empresas en I+D (Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004; Görg & Strobl, 2007). Dimos & Pugh (2016) y García-Quevedo (2004) hacen un meta-análisis con el objetivo de identificar los diferentes resultados encontrados en la literatura de la adicionalidad de entrada.

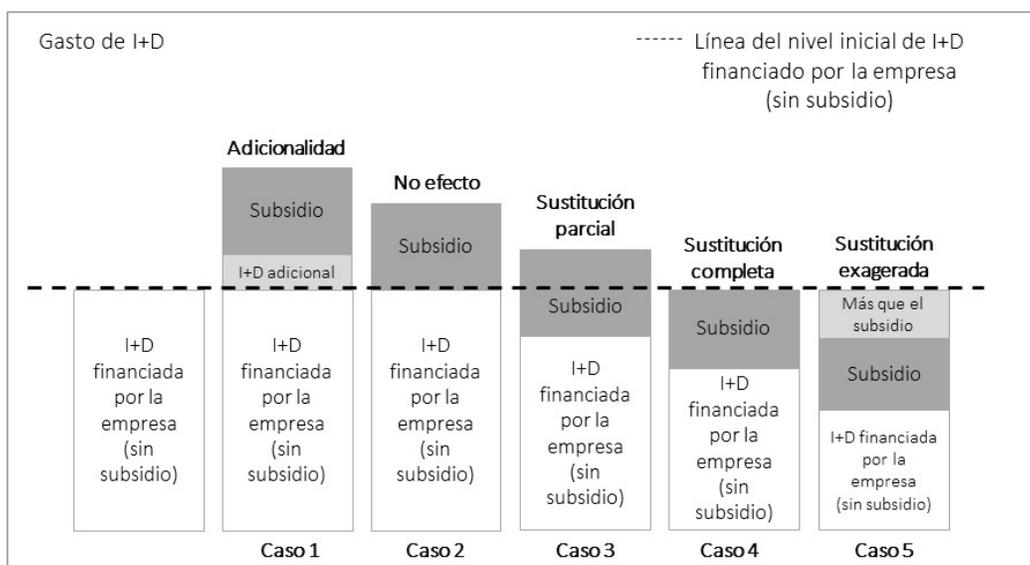
García-Quevedo (2004) realiza el primer estudio para explicar los diferentes resultados respecto a la dirección y la magnitud de las relaciones entre los fondos públicos de I+D y el gasto privado en I+D de las empresas. El análisis incluye 39 estudios empíricos entre los periodos de 1949-1998 realizados principalmente en Estados Unidos, Canadá y algunos países de Europa como Reino Unido, Italia, Bélgica, Alemania, Francia y España entre otros. Las variables que considera para comparar los resultados encontrados son el nivel de análisis de los estudios, el país evaluado y la estructura de los datos. El nivel hace referencia a si los estudios identificaron el impacto en la empresa, la industria o agregados a nivel del país. El análisis incluye el país donde se realizó el estudio dado que la política de los países avanzados puede tener otras características e influir de manera diferente en los resultados. Por último, indica que la estructura de los datos (transversales, datos de panel) puede representar otra fuente de variación. Los resultados subrayan que no hay evidencia para afirmar que las características de los estudios lleven a un resultado en particular de sustitución o complementariedad de los apoyos públicos en el gasto privado de I+D. Solamente se muestra una débil evidencia que apunta a que cuando el análisis se realiza a nivel de la empresa el efecto de sustitución es más frecuente. Concluye que es necesario que la evaluación sea parte fundamental del diseño de políticas públicas para poder comparar resultados y determinar la eficiencia de los apoyos (García-Quevedo, 2004).

Posteriormente, Dimos & Pugh (2016) realizan otro meta-análisis en donde identifica 52 nuevos estudios cuantitativos a nivel microeconómico publicados en el periodo del 2000 al 2013. La

motivación para realizar el meta-análisis es que no existen resultados concluyentes, en la teoría y en la práctica, sobre el efecto de las políticas de apoyo a la I+D. El artículo analiza si existe un efecto representativo de las políticas de apoyo a la innovación en la adicionalidad de entrada después de controlar las variables de tipo de publicación, características de las muestras y tipo de análisis realizado. Señala que la variedad de resultados encontrados puede deberse al sesgo en la selección de la publicación, la heterogeneidad en las muestras utilizadas y el amplio rango de metodologías utilizadas.

A diferencia del análisis realizado por García-Quevedo (2004), Dimos & Pugh (2016) además de incluir los estudios que evalúan las políticas usando el enfoque de adicionalidad de entrada, también incluye en el meta-análisis el impacto de las políticas de apoyo a la innovación en la adicionalidad de resultados.

Figura 5. Posibles efectos del apoyo público sobre el gasto en I+D



Fuente: Dimos & Pugh (2016)

Como se muestra en la Figura 5, una de las aportaciones del trabajo de Dimos & Pugh (2016) es clasificar los resultados encontrados en los estudios en 5 posibles efectos del apoyo público sobre el gasto en I+D de las empresas. Los efectos pueden ser:

- 1) Adicionalidad: el apoyo del gobierno aumenta el gasto privado de las empresas, además del monto del subsidio.

- 2) No efecto: la empresa solo agrega el monto del subsidio a su gasto en I+D, por lo que su gasto en I+D no cambia.
- 3) Sustitución parcial: una parte del monto del subsidio es usado en lugar del gasto en I+D, el monto en I+D de la empresa es menor al que hubieran gastado sin el apoyo.
- 4) Sustitución completa: el gasto en I+D que financia el gobierno disminuye el gasto privado de las empresas en I+D.
- 5) Sustitución exagerada: cuando las empresas disminuyen su gasto en I+D en mayor medida que el monto del subsidio.

Los diversos estudios analizados reportan una amplia gama de resultados; en algunos casos se reporta que el apoyo del gobierno sí complementa el gasto privado en I+D y en otros casos no se muestra efecto alguno (Dimos & Pugh, 2016). Incluso algunos estudios señalan un efecto de sustitución del gasto privado (Aerts & Schmidt, 2008; Dimos & Pugh, 2016).

Como se mencionó anteriormente, la variedad de resultados encontrados se relaciona con las diferentes metodologías utilizadas y la heterogeneidad de las muestras. Las diferencias en las muestras está relacionada principalmente con la disponibilidad de la información en los diferentes países para realizar los análisis (Aerts & Schmidt, 2008; Dimos & Pugh, 2016).

La revisión de la literatura sugiere que la evaluación de los programas debe considerar metodologías que ayuden a resolver los problemas de selección y endogeneidad. El apoyo público se considera como una variable endógena porque la participación de las empresas no es aleatoria ya que existe una auto-selección para participar en los programas de apoyo (Takalo et al., 2013); además que las agencias públicas deciden si la otorgan o no en función de las características del proyecto. Por lo tanto existe un problema de sesgo por selección en el proceso de la ayudas que afecta el análisis econométrico (García-Quevedo, 2004). La literatura también señala que para identificar el impacto de los subsidios en las empresas beneficiadas se debe estimar el estado contra factual (Afcha Chávez, 2011a). El estado contra factual, se refiere a la situación en ausencia de la política, y se debe utiliza para determinar si el efecto de la política en realidad es adicional (Herrera & Heijs, 2007). Para sortear los problemas de endogeneidad y selección y estimar el efecto de las políticas se ha utilizado una variedad de metodologías que incluyen principalmente; métodos de emparejamiento no paramétricos, mínimos cuadrados ordinarios; diferencia en diferencias; variables instrumentales y modelos de selección.

Con respecto a la metodología, el estudio reporta resultados diferentes a los encontrados en el meta-análisis realizado por García-Quevedo (2004). Dimos & Pugh (2016) señala que las estimaciones que no toman en cuenta la endogeneidad de los subsidios tienden a reportar efectos mayores. Sin embargo, el uso de otras metodologías también reporta resultados diferentes. Las estimaciones de Diferencia en Diferencias (DiD) tienden a reducir los efectos, mientras que el uso de métodos de emparejamiento no paramétricos como el PSM (*Propensity Score Matching*, PSM por sus siglas en inglés) tienden a incrementar el tamaño de los efectos estimados. Los resultados muestran que los métodos de evaluación que controlan las características no observables reportan efectos menores que los métodos que controlan solamente por las características observables.

Los resultados encontrados apuntan a que se rechaza el efecto de sustitución del gasto privado de las empresas por el apoyo público (Clarysse et al., 2009; Dimos & Pugh, 2016; Herrera & Heijs, 2007) pero no hay evidencia sustancial de que se genere adicionalidad. Los resultados sugieren que el uso de los subsidios como parte de las políticas de ciencia y tecnología sí contribuye a resolver las fallas de mercado al incrementar los insumos en I+D de las empresas subsidiadas en comparación con las no apoyadas. Aunque los resultados no parecen ser muy alentadores al no poder confirmarse la adicionalidad de los apoyos, el estudio identifica que la efectividad de los subsidios se incrementa con el tiempo lo que implica un aprendizaje organizacional (Dimos & Pugh, 2016). El impacto general de los subsidios se subestima con la evaluación de la adicionalidad de entrada, ya que las empresas apoyadas pueden tener efectos en el comportamiento y estos cambios no están reportados ya que los resultados solamente se analizan bajo los enfoques de la adicionalidad de entrada y de resultados (Dimos & Pugh, 2016).

1.7.2. Inconvenientes de la adicionalidad de entrada

La objeción más fundamental de la adicionalidad de entrada es que el objetivo de un programa no es generar más recursos de entrada, sino producir más resultados. Aunque las entradas pueden ser una aproximación de los resultados (Buisseret et al., 1995).

Por lo que el siguiente problema de la adicionalidad de entrada es que asume un modelo de innovación directo sobre simplificado en, donde existe un vínculo directo entre las entradas y los resultados de innovación (Clarysse et al., 2009; Falk, 2007; OECD, 2006).

Otra limitante de la adicionalidad de entrada es que la existencia de recursos adicionales no siempre incrementa los resultados de innovación (Falk, 2007) y bienestar económico (Aerts & Schmidt, 2008). La evidencia empírica sugiere que empresas, principalmente del sector servicios, no innovan mediante un incremento en el gasto en I+D. Las actividades de innovación de estas empresas se basan en esfuerzos creativos o de cooperación, cambios organizacionales y nuevas maneras de ofrecer servicios (Falk, 2007)

1.8. Adicionalidad de resultados

Dadas las limitaciones de la adicionalidad de entrada, los investigadores y responsables del diseño de políticas públicas están interesados en medir los resultados además de las entradas (OECD, 2006). El concepto de adicionalidad de resultados mide la proporción de resultados que no se hubieran logrado sin el apoyo público del gobierno (Clarysse et al., 2009; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013). Identificar la adicionalidad de resultados tiene mayor sentido, sin embargo los resultados son muy difíciles de operacionalizar (Clarysse et al., 2009). En general los resultados de innovación de las empresas se pueden definir en término de resultados directos e indirectos. Los resultados directos o tangibles de la función de innovación son las patentes, las publicaciones, los prototipos, los productos y procesos o los servicios nuevos y/o mejorados (Clarysse et al., 2009; Falk, 2007; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013); sin embargo, éstos son resultados intermedios. Los resultados indirectos o intangibles más relevantes como crecimiento en ingresos, incorporación exitosa de innovaciones al mercado medido como ventas (Davenport et al., 1998) porcentaje de ventas (Hottenrott & Lopes-Bento, 2014) o las utilidades derivadas de las actividades de I+D (Clarysse et al., 2009; Hsu et al., 2009) tienden a darse en el largo plazo complicando aún más la evaluación de las políticas de apoyo.

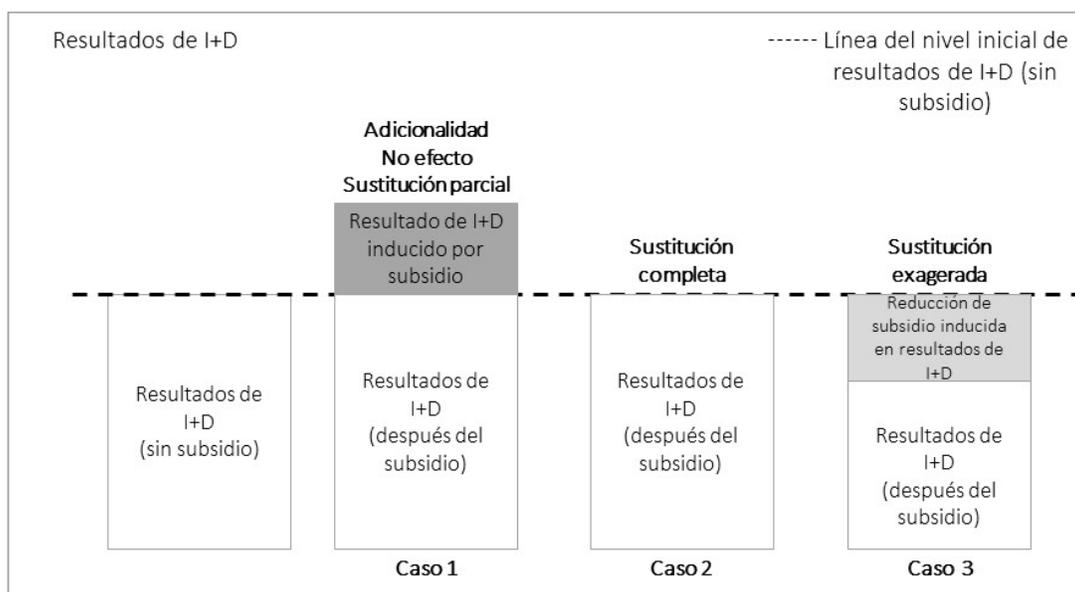
En los estudios empíricos las solicitudes de patentes son la medida más comúnmente utilizada como resultados de innovación, siendo su ventaja más importante que aparentemente tienen menos problemas de asignación entre las entradas de I+D y los resultados que otros indicadores alternativos. Sin embargo no todos los resultados de innovación de las compañías son sujetos a patentar, ya que pueden existir otras formas de protección de propiedad intelectual como puede ser el secreto industrial (Czarnitzki & Licht, 2006). Además Falk (2007) señala que las patentes nos son valiosas a menos que se conviertan en efectivo.

Hewitt-Dundas & Roper (2010) proponen otra clasificación de las adicionalidades de resultados basadas en el tipo de innovación que generan las empresas. Los tipos de adicionalidades son: adicionalidad extensiva, adicionalidad de mejora del producto y adicionalidad de nuevos productos. La adicionalidad extensiva hace referencia a que el apoyo público fomenta que un mayor porcentaje de las empresas innoven; la adicionalidad de mejora establece que existe un aumento importante en la innovación incremental; y, por último, la adicionalidad de nuevos productos se da cuando existe un aumento en la innovación radical.

1.8.1. Resultados de la adicionalidad de resultados

El meta-análisis de Dimos & Pugh (2016) propone, al igual que ocurría con la adicionalidad de entrada, que teóricamente los efectos de los apoyos de gobierno en los resultados de I+D se pueden clasificar como se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Posibles efectos del apoyo público en los resultados de I+D



Fuente: Dimos & Pugh (2016)

- 1) Adicionalidad; no efecto; sustitución parcial.
- 2) Sustitución completa: cuando los resultados de I+D se mantienen al mismo nivel que la situación contra factual de no apoyo.
- 3) Sustitución exagerada: cuando los resultados de las empresas apoyadas son menores que el caso de no apoyo.

La evidencia empírica señala que se rechaza los efectos de sustitución completa y sustitución exagerada. Sin embargo, no se puede diferenciar si el apoyo genera adicionalidad, no produce resultado alguno o si se presenta un efecto de sustitución parcial. Esto se puede deber a que la medición de los resultados como patentes o ventas de las innovaciones no son comparables con respecto al valor del subsidio.

Como se mencionó anteriormente, Dimos & Pugh (2016) concluyen que el uso de los subsidios como parte de las políticas de ciencia y tecnología sí contribuyen a solucionar las fallas de mercado mediante el incremento en los insumos y los resultados de I+D de las empresas apoyadas; en comparación con las no apoyadas.

En línea con lo reportado por Dimos & Pugh (2016), los resultados encontrados por Hewitt-Dundas & Roper (2010) indican que el apoyo público tiene un impacto positivo y significativo en generar resultados de innovación al fomentar que las empresas innoven por primer vez (adicionalidad extensiva), mejoren la calidad de la innovación (adicionalidad de mejora del producto) además de generar innovaciones radicales (adicionalidad de nuevos productos). También se enfatiza que los apoyos fortalecen la capacidad interna de I+D de las empresas además de incrementar la capacidad de absorción permitiendo aprovechar fuentes de conocimiento externas.

Trabajos posteriores a los analizados en el meta-análisis de Dimos & Pugh (2016) subrayan que la evaluación de las políticas gubernamentales se sigue realizando a través de los conceptos de adicionalidad de entrada, adicionalidad de resultados o la combinación de estos dos conceptos; como el trabajo de Hottenrott & Lopes-Bento (2014). Los autores evalúan la adicionalidad de entrada y de resultados en la región de Flandes. Los resultados de la adicionalidad de entrada, alineados con los encontrados por Dimos & Pugh (2016), muestran que se rechaza la hipótesis que los apoyos tiene un efecto de sustitución completo. En este caso, además se observa que los apoyos sí detonan el gasto en I+D principalmente para las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) que cooperan internacionalmente. Con respecto a la adicionalidad de resultados, se señala que los apoyos públicos y el gasto privado de las empresas si tienen un efecto positivo en la capacidad de innovación de las empresas a través de mayores ventas por innovaciones en el mercado. En este estudio también se muestra que el efecto de la política pública de apoyo a la I+D sobre las innovaciones en el mercado son mayores para las empresas que colaboran internacionalmente y para las PyMEs. Este último resultado se puede esperar ya que las empresas jóvenes y pequeñas frecuentemente desarrollan investigación más básica e innovaciones

radicales que se convierte posteriormente en innovaciones en el mercado; señalando que los apoyos públicos a la I+D sí contribuyen al desempeño innovador de las PyMEs.

1.8.2. Inconvenientes de la adicionalidad de resultados

La adicionalidad de resultados pareciera ser la mejor medición para determinar la efectividad de los programas gubernamentales de apoyo a las actividades de I+D; sin embargo, existen algunos inconvenientes relacionados con este tipo de adicionalidad. El problema de la medición de la adicionalidad de resultado se pueden explicar por el hecho que los proyectos de innovación raramente son lineales y los resultados no son exclusivamente de un proyecto en específico (Afcha Chávez, 2011b; Clarysse et al., 2009) es decir que nos son fácilmente atribuibles a una intervención (Falk, 2007).

Los resultados generalmente forman parte de toda una estrategia de innovación la cual está formada por una cartera más grande de proyectos de I+D de las empresas (Clarysse et al., 2009). Lo que quiere decir que los apoyos gubernamentales solamente forman una parte de los presupuestos que tienen asignadas las empresas (Hsu et al., 2009) para las actividades de innovación. Medir la adicionalidad de resultados requiere hacer un supuesto sobre la conexión directa entre el apoyo del gobierno y los resultados obtenidos. Además, los resultados de un proyecto raramente se traducen exclusivamente en productos, procesos o servicios.

Por otro lado, incluso si un proyecto no puede producir un resultado específico, la experiencia o la formación adquirida durante el transcurso del proyecto es en sí mismo un resultado (OECD, 2006).

La medición de la adicionalidad de resultados parece tener más problemas que la medición de la adicionalidad de entrada; además que ninguna de las dos capturan el efecto de los programas en la conducta de innovación de las empresas (Buisseret et al., 1995; Falk, 2007; OECD, 2006).

La evaluación tradicional ignora un elemento importante, conocido como el efecto de aprendizaje en las empresas el cual se presenta a corto plazo y puede conducir a adicionalidades de entrada y de resultado en el largo plazo. Bajo este enfoque existe un creciente interés, por parte de los académicos y de los responsables de las políticas, sobre los efectos de aprendizaje que puede

generar la interacción entre las empresas y los instrumentos de política pública durante o después de la implementación de los proyectos apoyados (Falk, 2007).

En resumen, se observa que la evaluación de las políticas de apoyo a las actividades de I+D se ha realizado principalmente a través de los enfoques de adicionalidad de entada y de resultado, sin embargo debido a los inconvenientes que señala la literatura y a lo propuesto por diversos autores se ha comenzado a utilizar la adicionalidad de comportamiento como una forma complementaria de evaluación de los políticas de ciencia y tecnología. Este último enfoque es el que pretende aplicar el presente trabajo de investigación por lo que será explicado en mayor detalle en el capítulo siguiente.

CAPÍTULO 2. ADICIONALIDAD DE COMPORTAMIENTO

CAPÍTULO 2. ADICIONALIDAD DE COMPORTAMIENTO

En la siguiente sección se hace una revisión de la literatura relacionada con la adicionalidad de comportamiento para identificar cómo se ha definido el término, los diferentes tipos de adicionalidades de comportamiento que se han propuesto, las formas como se han medido, los análisis empíricos realizados y los resultados que se han encontrado.

2.1 Definición y estudios de adicionalidad de comportamiento

Sin cuestionar la necesidad de identificar las entradas y los resultados del proceso de innovación, existe una creciente preocupación en el hecho que el enfoque tradicional de adicionalidad no captura el impacto de los fondos públicos en el proceso de innovación (Clarysse et al., 2009; Falk, 2007; Hsu et al., 2009; Teirlinck & Spithoven, 2012).

La evaluación tradicional en término de entradas y resultados trata a la empresa como una caja negra, por lo que el proceso de transformación de entradas a salidas no es relevante para la evaluación (Falk, 2007; Hall & Maffioli, 2008; OECD, 2006). Por el contrario, la adicionalidad de comportamiento requiere el entendimiento del proceso de innovación de las empresas (OECD, 2006). Además existe un creciente interés entre académicos y diseñadores de políticas en demostrar que la interacción entre la empresa y los apoyos tiene un efecto en el comportamiento de innovación de las empresas durante y/o después de la implementación del proyecto (Clarysse et al., 2009; Hsu et al., 2009; Wanzenböck et al., 2013).

La adicionalidad de comportamiento se propone como un tercer elemento de evaluación que complementa la evaluación de entradas y de resultados (Afcha Chávez, 2011a; Busom & Fernández-Ribas, 2008) y que parece sortear el problema de relación entre el apoyo y los resultados (Hsu et al., 2009). La propuesta de la adicionalidad de comportamiento se basa en que un resultado deseable de la intervención del programa es propiciar cambios en el comportamiento, especialmente los que mejoran la competitividad de las empresas (Davenport et al., 1998) y permiten una transformación más eficiente de las entradas en resultados de innovación (Falk, 2007).

La adicionalidad de entrada y de resultados opera en un punto del tiempo. La adicionalidad de comportamiento se espera que genere efectos que perduren más allá del periodo de realización

del proyecto y que se integre a las capacidades de las empresas (OECD, 2006; Teirlinck & Spithoven, 2012). En esta línea, el enfoque moderno de las políticas de apoyo a la innovación empresarial, debe incluir la adquisición de capacidades de aprendizaje, resolución de problemas, habilidades y capacidades (Afcha Chávez, 2011a) y la difusión y generación de conocimientos (Falk, 2007).

La adicionalidad de comportamiento puede estar presente aunque no se genere más I+D o resultados de innovación; la experiencia o el entrenamiento de participar en los programas de apoyo es por si solo un resultado (OECD, 2006). Es difícil pensar que las empresas apoyadas por los fondos públicos no presenten cambios en el comportamiento derivados de la experiencia adquirida (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998).

La revisión de la literatura muestra que el concepto de adicionalidad de comportamiento ha ganado interés por parte de los académicos y responsables del diseño de políticas públicas. En la Tabla 2 se despliega la información sobre la literatura de adicionalidad de comportamiento analizada en la presente investigación. Los datos incluyen los autores que ha abordado el tema, los objetivos de los estudios, así como los países y periodos que se han incluido en los análisis empíricos, las metodologías utilizadas y los diferentes resultados reportados.

Los estudios están geográficamente distribuidos entre diferentes países principalmente de Europa como son Alemania, Austria, Bélgica, España, Flandes, Finlandia, Noruega, Reino Unido, y la Unión Europea. En América Latina los países en donde se ha evaluado el concepto de adicionalidad de comportamiento son Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Panamá. Y en menor medida existen estudios en Corea, China, Taiwán, Japón y Nueva Zelanda.

Respecto al diseño metodológico los estudios han utilizando mayoritariamente métodos cuantitativos, el 60% usan fuentes primarias de información recolectadas a través de encuestas y los estudios restantes se basan en información secundaria. El tamaño de muestra varía entre 60 y 1200 empresas; siendo los tamaños más grandes para los datos con fuentes secundarias.

Tabla 2. Revisión de la literatura de Adicionalidad de comportamiento

Autores	Periodos	Países	Programas	Objetivo	Metodología	Resultados
Afcha Chávez (2011b)	-	Países OCED, América Latina	Reportes de la OECD	Revisar evolución de criterios de adicionalidad para evaluar efectividad de políticas.	- Revisión de trabajos bibliográficos	Se ha evaluado principalmente la adicionalidad de entrada y de resultados. Se incorporan medidas complementarias a la evaluación a través de adicionalidad de comportamiento.
Afcha Chávez (2011a)	1998 -2005	España	ESSE (Encuesta sobre estrategias empresariales)	Analizar impacto de fondos públicos de I+D (Regionales/Centrales) en el comportamiento de cooperación de las empresas (vertical o con universidades / centros tecnológicos)	- 1136 empresas - Modelo paramétrico estructural (sistema de 3 ecuaciones) y estimadores de emparejamiento	Subsidios regionales fomentan la cooperación con universidades y centros tecnológicos en empresas que NO cooperan. Subsidios centrales estimulan cooperación con universidades y centros tecnológicos en empresas que SI cuentan con esquemas de cooperación en I+D.
Arévalo Tomé et al. (2014)	2005 -2009	Colombia; España	Datos de la Cámara de Comercio de Medellín y del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) de España	Verificar si ayudas generan adicionalidad de comportamiento y de resultados.	- Cuestionario - 274 empresas - Regresión de mínimos cuadrados ordinarios - Heckman - Anova / Chi-cuadrada	Los apoyos inciden positivamente en la adicionalidad de resultados (nivel de ventas y desempeño innovador) y en la adicionalidad de comportamiento.
Autio et al. (2008)	1998 - 2002	Finlandia	Kenno, Pigmentti, ProMuovi	Analizar los efectos de aprendizaje que resultan de las adicionalidades de primer y segundo orden.	- Cuestionario - 66 cuestionarios completos. - Regresión lineal	Proponen clasificación de adicionalidades: primer orden y de segundo orden. Identificación de una comunidad de práctica (adicionalidad de segundo orden) influye en aprendizaje tecnológico, de mercado y de negocios.
Breschi et al. (2009)	2002 - 2004	Unión Europea	IST-RTD (Information Society Research, Technological Development and Demonstration) del Sexto Programa Marco	Evaluar empíricamente la red de socios y red de conocimiento creadas por el programa IST-RTD	- Análisis de redes sociales	El programa tiene un papel importante en generar y difundir el conocimiento a través de atraer actores claves de la industria y crear e incrementar la conectividad de la red.
Buisseret et al. (1995)	-	Reino Unido, Unión Europea,	Impact, Eureka, IEATP	Evaluar el impacto de los subsidios a través de adicionalidad de comportamiento.	- Cuestionario - Preguntar que hubieran hecho sin el apoyo público	Apoyos generan adicionalidad no solo a través de la realización/cancelación del proyecto (adicionalidad del proyecto). También se dan cambios en el alcance, la escala y la velocidad de los proyectos.
Busom & Fernández-Ribas (2008)	1999	España	Encuesta de Innovación del Instituto Nacional de Estadística	Identificar el efecto de los programas de apoyo en la propensión a cooperar de las empresas.	- 661 empresas - Modelo paramétrico estructural (sistema de 3 ecuaciones) y estimadores de emparejamiento	Apoyos detonan cambios en el comportamiento de cooperación de las empresas, mitigando las barreras de cooperación. Apoyo incrementa significativamente cooperación.

Autores	Periodos	Países	Programas	Objetivo	Metodología	Resultados
Clarysse et al. (2009)	2001 -2004	Flandes (Bélgica)	IWT (Institute for the Promotion of Innovation by Science and Technology in Flanders)	Analizar los determinantes de la adicionalidad de comportamiento usando la teoría del aprendizaje organizacional	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario - 192 empresas apoyadas, 84 que no han solicitado fondos. - Heckman / prueba de un factor de Harman 	Entre más proyectos se desarrollen, menor será el impacto de los aprendizajes congénitos e inter organizacionales en el comportamiento de las empresas. Sin importar el tamaño de la cía. Los efectos de aprendizajes son mayores en los primeros proyectos. La adicionalidad de entrada va de la mano con la adicionalidad de comportamiento
Davenport et al. (1998)	1995 -1996	Nueva Zelanda	TBG (Technology for Business Growth por sus siglas en inglés)	Mostrar evidencia de las adicionalidades de entrada, resultado y comportamiento, en los programas colaborativos.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario / entrevistas - 93 encuestas / 40 entrevistas 	Se muestra evidencia de los tres tipos de adicionalidades. La adicionalidad de comportamiento se genera a través de adicionalidad estratégica; colaboración.
Falk (2007)	2004	Austria	FFF (Industrial Research Promotion Fund)	Establecer un marco conceptual para evaluar los efectos de las políticas de innovación usando conceptos basados en recursos, resultados y cambios en el comportamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario - 1298 propuestas (apoyadas y no apoyadas) - Métodos descriptivos y regresión binomial 	Identifica que efectos son acumulativos. Propensión de realizar proyectos de mayor riesgo y crear nuevas colaboraciones se da después de repetidas ocasiones. Empresas más grandes generan más adicionalidades (Proyecto, aceleración, Proyecto y alcance).
Gök & Edler (2012)	2002 -2007	Europa	Reportes de políticas de innovación	Mejorar entendimiento sobre conceptualización y uso de adicionalidad de comportamiento para evaluación y diseño de políticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis estadístico - Análisis de texto - Estudios de caso 	Identifica tres enfoques por los que se usa la adicionalidad de comportamiento para evaluar las políticas de apoyo. Comportamiento enfocado, integrado e instrumental.
Hall & Maffioli (2008)	1994-2003	Argentina, Brasil, Chile y Panamá	FONTAR, ADTEN, FNDCT, FONTEC, FOMOTEC	Evaluar impacto de políticas de apoyo en Argentina, Brasil, Chile y Panamá. Utilizando los enfoque de adicionalidad de entrada, resultados y comportamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas de innovación, encuestas sectoriales - Técnicas econométricas cuasi experimentales 	Efectividad depende de mecanismos de financiación usados. Los fondos no muestran efecto de sustitución. No existe evidencia significativa en adicionalidad de resultados. Los apoyos generan una mayor disposición a interactuar con fuentes externa de conocimiento y financiamiento (Ad de comportamiento)
Hsu et al. (2009)	1997 -2005	Taiwan	ITDP (Industrial Technology Development Programme)	Explorar los diferentes factores de la adicionalidad de entrada, resultados y de comportamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario - 127 participantes - Análisis factorial. 	Clasificar la adicionalidad de comportamiento en 4 tipos. Empresas en diferentes sectores y categorías de innovación presentan diferentes tipos de adicionalidades.

Autores	Periodos	Países	Programas	Objetivo	Metodología	Resultados
Jaso-Sánchez (2006)	2004	México	Sistema Nacional de Investigación (SNI)	Estimar efecto del proceso de selección del Sistema Nacional de Investigación en la cooperación entre investigadores y la industria.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario, entrevistas. - 30 empresas beneficiadas - Casos de estudio 	<p>No se encontró evidencia del éxito del Sistema Nacional de Investigadores en la cooperación con la industria.</p> <p>El compromiso de los investigadores para realizar investigación básica y publicar es un obstáculo para la cooperación con la industria.</p>
Knockaert et al. (2014)	-	Bélgica	Centros de investigación colectivos (CRC por sus siglas en inglés)	Analizar impacto de intermediarios tecnológicos en la generación de adicionalidad de capacidad cognitiva (Adicionalidad de capacidad y Adicionalidad de redes).	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario - 115 respuestas de socios que realizaron actividades e I+D - 289 repuestas de socios que realizaron actividades relacionadas de I+D. - Regresión de mínimos cuadrados ordinarios 	<p>Capacidad de absorción de intermediarios tecnológicos no afecta la adicionalidad de capacidad cognitiva. Empresas con suficiente capacidad de absorción para realizar I+D son las que se benefician en trabajar con intermediarios tecnológicos.</p> <p>Existe un efecto de mediación de la intensidad de la interacción entre la capacidad de absorción de la empresa y la adicionalidad de capacidad cognitiva.</p>
Luukkonen (2000)	1996	Finlandia	Programa marco	Identifica problemas en la aplicación del concepto de adicionalidad en la evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - 19 empresas y 29 entrevistas. 	Establecer tipología y evaluar empresas basadas en la adicionalidad del apoyo público y el valor estratégico de la I+D financiada. Sistema de evaluación recompensa el éxito a corto plazo.
Meuleman & De Maeseire (2012)	1995 -2004	Flandes	IWT (Institute for the Promotion of Innovation by Science and Technology in Flanders)	Examinar si los apoyos gubernamentales mejoran el acceso de las PYMES a fuentes de financiamiento externas	<ul style="list-style-type: none"> - 1107 solicitudes aprobadas - 501 solicitudes no aprobadas - Efectos fijos 	Subsidios gubernamentales generan un efecto de certificación significativo que facilita a las PYMES acceso posterior a financiamiento externo (deuda a largo plazo).
Mungaray et al. (2013)	2009 - 2010	México	FOMIX (Fondos Mixtos), PEI (Programa de Estímulos a la Innovación)	Evaluar fondos de ciencia, tecnología e innovación en el estado de Baja California.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario - 44 empresas / 70 proyectos apoyados - Descriptivos 	Políticas tienen impacto en el comportamiento de las empresas e instituciones de educación superior al incrementar su competitividad y ampliar redes de colaboración.
OECD (2006)	2004 -2005	Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Corea, Estados Unidos, Finlandia, Japón, Noruega, Reino Unido y	Public R&D Project funding, R&D Start programme, FFF, IWT, General R&D funding, Advanced technology program, Tekes, NEDO, Loans and grants from innovation, SMART and LINK, Framework programme	Evaluar programas de apoyo de 11 países a través de los efectos de la adicionalidad de comportamiento utilizando diferentes metodología.	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario, entrevistas, casos de estudio, técnicas econométricas. - 100 a 1700 empresas 	<p>Establecer un vocabulario común para diseñadores de políticas públicas.</p> <p>Se identifica una variedad de efectos de adicionalidad de comportamiento (acelerar proyecto; introducir nuevos productos o servicios; realizar proyectos de mayor reto tecnológico; fomentar compromiso en la empresas para desarrollar proyectos de I+D colaborativos)</p>

Autores	Periodos	Países	Programas	Objetivo	Metodología	Resultados
		Unión Europea				
Santos Lugo (2006)	2001-2005	México	Programa de Estímulos Fiscales	Investigar adicionalidad de comportamiento del programa.	- 31 empresas - Resto información no disponible	El programa sí afecta las capacidades de la empresa y colaboración.
Teirlinck & Spithoven (2012)	2004- 2006	Bélgica	Encuesta de I+D del reporte de la OECD	Analizar si los subsidios producen diferentes efectos de cooperación ciencia-industria a diferentes niveles de gobierno.	- 424 empresas - Modelo probit bi-variado.	Fondos regionales fomentan cooperación industria-ciencia solo con centros de investigación (NO con universidades). Fondos del programa marco no muestran instalación de cooperación, ni con universidades ni con centros de investigación.
Vergara Reyes & Heijs (2013)	2007- 2010	México	FIT (Fondo de Innovación Tecnológica)	Analizar impacto de ayudas públicas en sector químico, usando adicionalidad financiera y de comportamiento.	- Encuesta - Descriptivos	Los apoyos han aumentado el gasto de I+D de las empresas por lo que se justifica la apoyo del estado hacia las actividades de I+D. El efecto en la cooperación es limitado.
Wanzenböck et al. (2013)	2002- 2006	Austria	IV2S (Intelligent Transport Systems and Services)	Estimar como características de las empresas influyen en la generación de diferentes tipos de adicionalidad de comportamiento.	- Cuestionario - 155 empresas - Regresión (Modelo logit)	Empresas intensivas en I+D son menos propensas a generar adicionalidad de comportamiento; son menos dependientes de los apoyos públicos, adaptan los proyectos sin el apoyo y se comprometen menos en nuevas colaboraciones. Empresas pequeñas, jóvenes y especializadas tecnológicamente y con poca experiencia en I+D generan adicionalidades. El apoyo público debe dirigirse a estas empresas.
Wu (2016)	2009-2013	China	Listado de empresas de China	Identificar si subsidios gubernamentales mejoran el acceso posterior a financiamiento externo como consecuencia del efecto de certificación/señal.	- 485 empresas - Regresión de mínimos cuadrados ordinarios.	Recibir un subsidio incrementa la posibilidad de financiamiento externo de las empresas. Las empresa estatales reciben más apoyos pero el efecto de señal es mayor para empresas privadas que para estatales.

Fuente: elaboración propia a partir de revisión de la literatura

El concepto de adicionalidad de comportamiento es utilizado por primera vez por Buisseret et al. (1995) y posteriormente se ha empleado para evaluar los programas de apoyo principalmente en Europa. A partir de 2008 se presenta un incremento en la literatura la cual se sigue desarrollando en la actualidad siendo las principales fuentes las publicaciones en revistas como *Research Policy*, *Technovation* y *Technological Forecasting and Social Change*. Como se indica en la Tabla 2, la adicionalidad de comportamiento para identificar los impactos de los programas de apoyo a las actividades de I+D también se ha extendido a países de América Latina y México como se muestra en diversos trabajos (Arévalo Tomé et al., 2014; Hall & Maffioli, 2008; Mungaray et al., 2013; Vergara Reyes & Heijs, 2013). Los trabajos desarrollados para América Latina y México se han presentado primordialmente a través de reportes, publicaciones no indexadas y tesis.

Para estimar el impacto de las políticas públicas en las adicionalidades de comportamiento los trabajos muestran que principalmente se usan dos tipos de fuentes de información que se han utilizado solas o en combinación. La primera es la evaluación de los programas de apoyo de los diferentes países (Ej. IWT en Bélgica; el programa FFF en Austria, los Programas marco de la Unión Europea y en el caso de México los programas FIT y PEI, entre otros) para los cuales se han diseñado cuestionarios ad hoc para recoger la información. La otra fuente la conforman las diferentes bases de datos que contienen información de las empresas como la encuesta de I+D del reporte de la OECD, las diferentes versiones nacionales del *Community Innovation Survey* de la Unión Europea, la Encuesta sobre estrategias empresariales (ESSE) o el Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI) para el caso de España, por mencionar algunas.

Al analizar la información de la Tabla 2 se puede observar que el objetivo de los estudios ha sido principalmente identificar el impacto de los programas públicos de fomento a la actividades de I+D en la generación de adicionalidades de comportamiento, incluyendo en algunos casos también la identificación de la adicionalidad de entrada y/o de resultados (Arévalo Tomé et al., 2014; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; Hall & Maffioli, 2008). Los trabajos que plantean objetivos diferentes a la identificación de los impactos de las políticas de innovación en la adicionalidad de comportamiento son los desarrollados por Afcha Chávez (2011b); Gök & Edler (2012) y Luukkonen (2000).

Afcha Chávez (2011b) hace una revisión de la literatura para identificar la evolución del concepto de adicionalidad para evaluar la efectividad de las políticas gubernamentales de apoyo a las actividades de I+D. Los resultados reportan que la evaluación se ha centrado principalmente usando la adicionalidad de entrada y de resultados y que la adicionalidad de comportamiento

surge como una forma complementaria de identificar los impactos de los programas de apoyo a la actividad de I+D.

Por su parte Gök & Edler (2012) hacen una propuesta para mejorar el entendimiento sobre el uso que se le ha dado al concepto de adicionalidad de comportamiento para evaluar y diseñar políticas de apoyo. A través de una revisión de 33 informes de evaluación de políticas de innovación en Europa y el estudio de 5 casos a profundidad identifica que existen tres posibles razones para usar el concepto de adicionalidad de comportamiento para evaluar las políticas las cuales identifica como planteamientos enfocados, integrados o instrumentales. El planteamiento enfocado busca cambiar el comportamiento de los actores como resultado de la política, por lo que la adicionalidad de comportamiento es usada como una herramienta de aprendizaje. Bajo el enfoque integrado, la adicionalidad de comportamiento es usada como una forma de evaluación adicional o complementaria a los conceptos de adicionalidad de resultados y de entrada. Y por último en el enfoque instrumental, el concepto se usa para legitimar la política de apoyo cuando los responsables del diseño de políticas y los evaluadores no encuentran evidencia de adicionalidad de entrada y de resultados. El objetivo de la clasificación es establecer un marco que ayude a mejorar la conceptualización de la adicionalidad de comportamiento para diseñar y evaluar políticas para lo cual una labor importante es que trabajen de la mano los responsables de diseñar políticas y los encargados de evaluarlas (Gök & Edler, 2012; Hall & Maffioli, 2008). También concluyen que la adicionalidad de comportamiento se ha usado con diferentes objetivos que van de la legitimación del uso de políticas públicas hasta el aprendizaje para operacionalizar el concepto.

Luukkonen (2000), señala uno de los primeros problemas del concepto de adicionalidad en la práctica de la evaluación de las políticas. El problema se da porque los conceptos de adicionalidad de comportamiento y de entrada están mezclados al tratar de identificar los cambios en el proyecto derivados de los apoyos. Para explicar los problemas establece una tipología y clasifica a las empresas que han recibido apoyo público tomando en cuenta la percepción de las empresas sobre la adicionalidad del proyecto generada y el valor estratégico que tiene para la empresa la actividad de I+D financiada.

Las categorías las clasifica como ideal, trivial, sustitución y marginal. La categoría de "Ideal" (alto valor estratégico y alta adicionalidad) se refiere a que las actividades de I+D son estratégicas para la empresa y que dichas actividades no se hubieran realizado sin el apoyo público debido a la incertidumbre, los riesgos que implica y los altos costos del proyecto. La tipología de "Marginal"

(bajo valor estratégico y baja adicionalidad) identifica que las actividades de I+D no son esenciales y que se hubiera realizado de cualquier manera, quizá para buscar nuevas vías de desarrollo tecnológico y probablemente son actividades de I+D no muy costosas para las empresas. La categoría de “Sustitución” (alto valor estratégico y baja adicionalidad) indica que la I+D es estratégica y que la empresa hubiera desarrollado el proyecto de cualquier manera; pero cuando el dinero del gobierno estuvo disponible éste se utiliza. La categoría de “Trivial” (bajo valor estratégico y alta adicionalidad) se refiere a que la I+D no es esencial para la empresa, y que las empresas no la hubieran realizado sin los fondos de gobierno.

Al tipificar las empresas de acuerdo a la adicionalidad generada y el valor estratégico hace suponer que algunas categorías identifican el éxito y otras el fracaso de la política gubernamental. Bajo la perspectiva tradicional, la categoría de “Ideal” supone el éxito de los programas al generar adicionalidad completa (los proyectos se cancelan en ausencia del apoyo del gobierno) de proyectos estratégicos para las empresas; sin embargo, esta categoría solamente es ideal en el corto plazo porque se basa en la evaluación de lo que actualmente es importante para la empresa haciendo a un lado lo que en el futuro podría convertirse en estratégico.

El caso de la categoría de “Trivial”, puede suponer un fracaso al apoyar actividades no estratégicas de I+D. El fracaso puede estar relacionado con la identificación en el corto plazo de actividades de I+D no estratégicas, pero esas actividades pueden ser importantes para las empresas en el largo plazo. Como resultado también, se observa que los proyectos triviales también promovieron la adquisición de capacidades y conocimientos generales que pueden ayudar a explotar nuevas áreas económicas.

La categoría de “Sustitución” también supone el fracaso de un programa ya que la inversión privada se sustituye con el apoyo público. Sin embargo, las empresas que fueron clasificadas en esta categoría también obtuvieron beneficios intangibles como fue la creación de un foro de discusión para el establecimiento de estándares de la industria para las empresas perteneciente al sector de telecomunicaciones. En la categoría de *Marginal* casi no se encontraron casos, probablemente por el hecho que las empresas no admitieron realizar I+D de bajo valor estratégico que hubieran desarrollado aun sin el apoyo.

En conclusión Luukkonen (2000) establece que el concepto de adicionalidad de comportamiento mediante la adicionalidad del proyecto es muy simplista para medir adecuadamente el rol de los programas públicos. El artículo sugiere que el uso de la adicionalidad del proyecto, para evaluar

los programas de apoyo, recompensa el éxito a corto plazo, por lo que sería más benéfico desarrollar procedimientos de evaluación a largo plazo y que puedan identificar áreas tecnológicas emergentes importantes que los programas públicos puedan apoyar.

Tabla 3. Definiciones de adicionalidad de comportamiento

Autores	Definiciones de adicionalidad de comportamiento
Afcha Chávez (2011a)	Cambios en el comportamiento de las empresas a corto y largo plazo como resultado de la intervención.
Arévalo Tomé et al. (2014)	Reconocimiento por parte de la empresa que las ayudas incrementan su comportamiento innovador.
Autio et al. (2008)	Adicionalidad de segundo orden: identificación de una comunidad de práctica.
Breschi et al. (2009)	Efectos sostenibles, mejorando el conocimiento, las capacidades, la organización y estrategias de las empresas.
Buisseret et al. (1995)	Cambios en la forma de realizar las actividades de I+D atribuibles al programa.
Busom & Fernández-Ribas (2008)	Cambios en el tipo de proyectos de I+D, capacidades de gestión de I+D o estrategias de colaboración que las empresas tienen como resultado de recibir apoyo público.
Clarysse et al. (2009)	Cambios en el comportamiento como resultado del apoyo público.
Davenport et al. (1998)	Cambios subsecuentes en la manera en que la compañía opera como resultado de la política.
Falk (2007)	Concepto basado en procesos (cambio del comportamiento): diferencia en el comportamiento de la empresa como resultado de la intervención.
Gök & Edler (2012)	Cambios persistentes en la forma de hacer las cosas del grupo objetivo al que va dirigida la política, y que dichos cambios sean atribuibles a la política.
Hall & Maffioli (2008)	Cambios en la estrategia de innovación de una empresa derivados de los apoyos.
Hsu et al. (2009)	Cambios en el comportamiento de innovación de las empresas derivados del apoyo del gobierno.
Knockaert et al. (2014)	Cambios en el comportamiento de las empresas resultado de la intervención.
Luukkonen (2000)	Modificación en el comportamiento de la empresa.
Meuleman & De Maeseneire (2012)	Cambio en el comportamiento de las empresas que reciben el apoyo, o cambios en el comportamiento de otras empresas o instituciones a través de las empresas apoyadas.
Mungaray et al. (2013)	Diferencia en el comportamiento de la empresa que resulta de la intervención gubernamental.
OECD (2006)	Diferencia en el comportamiento de una empresa como resultado de la intervención del gobierno.
Teirlinck & Spithoven (2012)	Como el apoyo público interactúa y afecta las estrategias y capacidades de las empresas.
Vergara Reyes & Heijs (2013)	Cambios en la actitud investigadora de la empresa, mejoras, como el aprendizaje y la formación del personal que investiga.
Wanzenböck et al. (2013)	Cambios en el comportamiento de innovación de las empresas derivados de la participación de una empresa en un programa
Wu (2016)	Cambios en el comportamiento de otros actores a través de las empresas apoyadas.

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de la literatura.

En la Tabla 3 se puede observar que parece que existe un consenso en la denominación y definición del concepto ya que la mayoría de los autores lo denominan como “Adicionalidad de comportamiento” y lo definen en términos generales como cambios en el comportamiento de las empresas derivados del apoyo del gobierno. Solamente Autio et al. (2008) y Falk (2007) han denominado al concepto de manera diferente identificándolo como adicionalidad de segundo orden y concepto basado en recursos respectivamente. Sin embargo, ambos conceptos hacen referencia a los cambios en el comportamiento de las empresas que son beneficiarias de los programas de apoyo a las actividades de I+D.

Además de la definición comúnmente aceptada de adicionalidad de comportamiento, para Meuleman & De Maeseneire (2012) y Wu (2016) la adicionalidad de comportamiento no solo incluye el cambio en el comportamiento de las empresas que reciben el apoyo, ambos autores señalan que los apoyos también pueden cambiar el comportamiento de otros actores como los bancos o entidades de financiación externa.

La adicionalidad de comportamiento es un concepto que todavía no ha llegado a la madurez ya que carece de una base teórica (Gök & Edler, 2012; OECD, 2006) y una forma común de operacionalizarlo (Gök & Edler, 2012). Prueba de ello es que en la literatura además de tener diferentes definiciones de adicionalidad de comportamiento también se presentan diferentes tipos de adicionalidades de comportamiento, lo que puede dificultar el entendimiento del concepto ya que para que exista acumulación de conocimiento se necesita consistencia en la denominación, definición y medición de los conceptos.

Como una de las aportaciones del presente trabajo de investigación se va a sintetizar y clasificar los diferentes tipos de adicionalidades que han surgido en la literatura con el objetivo de tener una visión en la evolución del concepto.

La propuesta para entender la evolución de la adicionalidad de comportamiento se basa en las clasificaciones que hacen los trabajos de la OECD (2006) y Hsu et al. (2009). Una de las aportaciones que surge de la evaluación de la OECD (2006), además de identificar y evaluar los diferentes tipos de adicionalidad de comportamiento, es clasificar los efectos basados en los cambios que surgen durante la implementación del proyecto y los cambios posteriores a la conclusión del mismo. Adicionalmente Hsu et al. (2009) señalan que los diferentes tipos de adicionalidad de comportamiento se pueden dar a nivel del proyecto o a nivel de la empresa.

El línea con la propuesta de la OECD (2006) y por Hsu et al. (2009), se propone que las adicionalidades relacionadas con el proyecto surgen durante la implementación del mismo y las adicionalidades relacionadas con la empresa, la cooperación y otros actores se generan posteriores a la implementación del proyecto. La Tabla 4 sintetiza la información de los estudios empíricos que se han realizado, la clasificación propuesta de la adicionalidad comportamiento de acuerdo a los cambios generados a nivel del proyecto, la empresa, la cooperación y comportamiento de otros actores; además de los diferentes tipos de adicionalidades de comportamiento.

Tabla 4. Tipos de adicionalidad utilizados en la literatura, clasificados por el tipo de impacto de los programas de apoyo.

Tipo de adicionalidad de comportamiento	Impacto de los programas			
	Durante Proyecto	Posteriores a la implementación del proyecto		
	Proyecto	Empresa	Cooperación	Otros actores
<ul style="list-style-type: none"> Cooperación con universidades/ centros tecnológicos Cooperación vertical (clientes/proveedores) 			Afcha Chávez (2011a)	
<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento Innovador (constructo) 		Arévalo Tomé et al. (2014)		
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de segundo orden (Identificación de comunidad de práctica) 			Autio et al. (2008)	
<ul style="list-style-type: none"> Red socios Red de conocimientos 			Breschi et al (2009)	
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de proyecto 	Buisseret et al. (1995)			
<ul style="list-style-type: none"> Cooperación pública/privada Cooperación con cliente/ proveedor 			Busom & Fernández-Ribas (2008)	
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de comportamiento 		Clarysse et al. (2009)		
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad del proyecto Adicionalidad de comportamiento 	Davenport et al. (1998)	Davenport et al. (1998)		
<p>Conceptos basados en recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de entrada Adicionalidad del proyecto Adicionalidad de escala <p>Conceptos basados en comportamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de aceleración Adicionalidad de alcance Adicionalidad de capacidad cognitiva 	Falk (2007)	Falk (2007)		
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de comportamiento 		Hall & Maffioli (2008)		
<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento de ampliación del proyecto Comportamiento de formulación estratégica Comportamiento costo-efectividad Comportamiento comercial 	Hsu et al. (2009)	Hsu et al. (2009)	Hsu et al. (2009)	
<ul style="list-style-type: none"> Cooperación 			Jaso-Sánchez (2006)	
<p>Adicionalidad de capacidad cognitiva</p> <ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de competencia 			Knockaert et al. (2014)	

Tipo de adicionalidad de comportamiento	Impacto de los programas			
	Durante	Posteriores a la implementación del proyecto		
	Proyecto	Empresa	Cooperación	Otros actores
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad de redes 				
Adicionalidad del proyecto vs valor estratégico de la I+D Ideal ; Trivial; Sustitución y Marginal	Luukkonen (2000)			
<ul style="list-style-type: none"> Efecto de certificación 				Meuleman & De Maeseneire (2012)
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad y productos obtenidos Vinculación y formación de capital humano Divulgación y producción científica Beneficiarios y producción de empleo 		Mungaray et al. (2013)	Mungaray et al. (2013)	
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad del proyecto Adicionalidad de aceleración Adicionalidad de alcance y escala Adicionalidad de reto Adicionalidad de redes Adicionalidad de seguimiento Adicionalidad de gestión 	OECD (2006)	OECD (2006)	OECD (2006)	
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad del proyecto Capacidades dinámicas Cooperación 	Santos Lugo (2006)	Santos Lugo (2006)	Santos Lugo (2006)	
<ul style="list-style-type: none"> Cooperación con universidades Cooperación con Centros públicos de investigación 			Teirlinck & Spithoven (2012)	
<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje Cooperación 		Vergara Reyes & Heijs (2013)	Vergara Reyes & Heijs (2013)	
<ul style="list-style-type: none"> Adicionalidad del proyecto Adicionalidad de escala Adicionalidad de cooperación 	Wanzenböck et al. (2013)			
<ul style="list-style-type: none"> Efecto de certificación/señal 				Wu (2016)

Fuente: elaboración propia

En los siguientes apartados de este capítulo se analiza la información utilizando la clasificación de la Tabla 4 de acuerdo a los cambios generados a nivel del proyecto, la empresa, la cooperación y el comportamiento de otros actores.

2.2 Adicionalidades relacionadas con el proyecto

El concepto de adicionalidad es adaptado por Buisseret et al. (1995), para incorporar el término de adicionalidad de comportamiento, definido como cambios en la forma de realizar las actividades de I+D derivados de los programas de apoyo a las actividades de I+D. Para operacionalizar el concepto Buisseret et al. (1995) aborda la pregunta sobre qué hubiera pasado en ausencia de los apoyos públicos y la adicionalidad del proyecto se establece como el primer tipo de adicionalidad de comportamiento.

La adicionalidad del proyecto puede ser completa o nula. Los programas de apoyo generan adicionalidad del proyecto completa si los proyectos se hubieran cancelado sin el apoyo. Por el contrario, la adicionalidad es nula si los proyectos se hubieran realizado de cualquier manera sin el apoyo del gobierno.

La Tabla 5 recoge los diferentes tipos de adicionalidades relacionadas con el proyecto que se han identificado y evaluado en la literatura y que están vinculados con la decisión de cancelar o continuar con el proyecto o con los cambios que surgen en la características de los mismo derivados de los programas de apoyo a las actividades de I+D.

Buisseret et al. (1995) y Davenport et al. (1998) son de los primeros autores en definir y evaluar los programas de apoyo a las actividades de I+D utilizando la adicionalidad del proyecto. Los resultados encontrados por ambos autores muestran que las políticas tienen un efecto mayor que solo la realización o cancelación del proyecto (adicionalidad del proyecto completa). Apuntan que los proyectos se realizan de manera diferente y estos cambios los identifican como adicionalidad parcial o de comportamiento.

Tabla 5. Adicionalidades relacionadas con el proyecto

Tipo de adicionalidad	Definición	Medición
Adicionalidad del proyecto	Identificar si el proyecto se hubieran cancelado sin el apoyo del gobierno (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013) o si hubo cambios en las características de los proyectos (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; OECD, 2006); si se realizó más actividad de I+D (Falk, 2007).	1 ítem (dicotómica)
Adicionalidad de aceleración	Acelerar la implementación o inicio del proyecto (OECD, 2006) ; desarrollar proyectos de mayor duración (Falk, 2007)	1 ítem (dicotómica)
Adicionalidad de alcance	Establecer si la actividad se amplió a más mercados, se incrementó el riesgo técnico o comercial; se generó cooperación; se realizó investigación aplicada o básica (Falk, 2007)	1 ítem (dicotómica)
Adicionalidad de escala	Realizar proyectos más grandes o a mayor escala, (Falk, 2007; Wanzenböck et al., 2013)	1 ítem (dicotómica)
Adicionalidad de alcance y escala	Aumentar escala o el tipo de socios involucrados en el proyecto (OECD, 2006).	-
Adicionalidad de reto	Desarrollar proyectos más retadores (OECD, 2006).	-
Comportamiento de ampliación del proyecto	Cambios relacionados con la velocidad, la escala, los objetivos y el involucramiento de más colaboradores externos (Hsu et al., 2009)	Constructo de 4 ítem

Fuente: elaboración propia

En el 2006 la OECD lanzó un programa con el objetivo de mejorar el entendimiento del concepto de adicionalidad de comportamiento al evaluar los programas de apoyo de 11 países los cuales

utilizaron diferentes metodologías y diferentes tipos de adicionalidades. Derivado del análisis realizado, la OECD (2006) identifica que la adicionalidad del proyecto, de aceleración, de alcance y escala y de reto están relacionadas con cambios que surgen durante la implementación del proyecto.

El antecedente de los diferentes tipos de adicionalidades relacionadas con los proyectos está plasmado probablemente en el estudio realizado por la OECD (2006). Como se muestra en la Tabla 5, los tipos de adicionalidades que están relacionadas con los cambios en las características de los proyectos se denominan adicionalidad de aceleración, adicionalidad de alcance, adicionalidad de escala, adicionalidad de reto y comportamiento de ampliación del proyecto.

La adicionalidad de aceleración implica si las ayudas agilizan el inicio del proyecto o aceleran la realización del proyecto a través de proveer más recursos a las empresas, lo que puede permitir a la empresa entrar más rápido a nuevos mercados o moverse de la competencia (OECD, 2006). El concepto también incluye si se incrementó la duración del proyecto (Falk, 2007).

La adicionalidad de escala implica realizar proyectos más grandes (Falk, 2007; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013). La adicionalidad de alcance identifica si derivado del programa se puede ampliar el proyecto a más mercados, incrementar el riesgo técnico o comercial del proyecto, si el tipo de investigación realizada es básica o aplicada o involucrar a otros socios en el proyecto (Falk, 2007; OECD, 2006).

La adicionalidad de reto está relacionada con la realización de proyectos más retadores que ayuden a generar nuevas competencias en las empresas para explotar futuros esfuerzos de innovación (OECD, 2006). Los resultados obtenidos identificaron una variedad de efectos de adicionalidad de comportamiento.

La adicionalidad relacionada con el proyecto que se ha utilizado principalmente en los estudios empíricos es la adicionalidad del proyecto (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013). La evidencia subraya que los programas generan adicionalidad no solo mediante la realización o cancelación del proyecto (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; Wanzenböck et al., 2013), sino que también los programas de apoyo aceleraron los proyectos; fomentaron la realización de proyectos de mayor reto tecnológico y el compromiso para desarrollar proyectos de I+D colaborativos (Buisseret et al., 1995; Falk, 2007; OECD, 2006).

Los diferentes tipos de adicionalidades relacionadas con el proyecto tradicionalmente se han medido utilizando un solo ítem para explicar el impacto de los programas en término de la cancelación o los cambios en los proyectos derivados del apoyo del gobierno (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; Wanzenböck et al., 2013).

A diferencia del resto de los autores, Hsu et al. (2009) proponen que la adicionalidad de comportamiento a nivel del proyecto está formado por un constructo que denomina comportamiento de ampliación del proyecto el cual incluye los cambios en la velocidad, la escala, el alcance y los objetivos de los proyectos apoyados; es decir propone que a través de un solo constructo se puede identificar los cambios en las características de los proyectos.

2.3 Adicionalidades relacionadas con la empresa

En la Tabla 6 se muestra que las adicionalidades del comportamiento relacionadas con la empresa se han identificado con diversos nombres; además de estar definidas y medidas de maneras diferentes.

La adicionalidad de comportamiento está relacionada en general con los cambios en la estrategia y/o capacidades de innovación de las empresas (Clarysse et al., 2009; Davenport et al., 1998; Hall & Maffioli, 2008; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; OECD, 2006).

En el reporte de la OECD (2006), se indica que las adicionalidades relacionadas con la empresa se pueden clasificar como adicionalidad de seguimiento y adicionalidad de gestión. La adicionalidad de seguimiento se refiere a la realización de proyectos adicionales basados en el proyecto apoyado anteriormente. El proyecto previo, permite que las empresas desarrollen capacidades para explotar actividades subsecuentes de I+D. La adicionalidad de gestión se genera cuando las empresas participan posteriormente en programas gubernamentales, o cuando hay cambios en las estructuras de las empresas para realizar actividades de I+D o para comercializar los resultados.

Hall & Maffioli (2008) incorporan un elemento más al proponer que el impacto de los programas se refleja en la disposición de las empresas a interactuar con fuentes externas de conocimiento y financiamiento. Por su parte Hsu et al. (2009) exploran los diferentes factores que componen las adicionalidades relacionadas con la empresa identificando 3 tipos de adicionalidades. Los elementos que se incluyen en estos constructos son los cambios en los objetivos de la empresa,

decisiones estratégicas y el compromiso de la alta dirección para realizar actividades de I+D (comportamiento de formulación estratégica); ahorrar en costos de manufactura y mejorar habilidad para atraer recursos (comportamiento costo-efectividad) y establecer nuevos vínculos o mantenerlos tras la conclusión del proyecto y actualizar recursos humanos e infraestructura (comportamiento de comercialización).

Knockaert et al. (2014) proponen que la adicionalidad de capacidad se genera cuando se fortalecen los conocimientos de una empresa. Los elementos que incluyen son incrementar la habilidad para generar redes, adquirir nuevos conocimientos y actualizar los recursos humanos.

Tabla 6. Adicionalidades de comportamiento relacionadas con la empresa

Tipo de adicionalidad	Definición	Medición
Adicionalidad de capacidad	Fortalecer base de conocimientos de la empresa debido a la colaboración con intermediario tecnológicos (Knockaert et al., 2014).	Constructo de 3 ítems
Adicionalidad de comportamiento	Cambios en la estrategia de innovación (Clarysse et al., 2009); uso de fuentes externas de conocimiento y financiamiento (Hall & Maffioli, 2008).	Constructo de 3 ítems (Clarysse et al., 2009)
Adicionalidad de gestión	Mejorar las rutinas para desarrollar o comercializar los resultados de I+D (OECD, 2006)	-
Adicionalidad de seguimiento	Dar continuidad a proyectos apoyados anteriormente (OECD, 2006).	-
Comportamiento de comercialización	Generar redes y actualizar recursos (Hsu et al., 2009).	Constructo de 7 ítems
Comportamiento de costo-efectividad	Ahorro en costos y atracción de recursos financieros (Hsu et al., 2009)	Constructo de 3 ítems
Comportamiento de formulación estratégica	Gestión de la I+D a nivel estratégico (Hsu et al., 2009).	Constructo de 4 ítems
Comportamiento innovador	Incremento en el esfuerzo innovador (Arévalo Tomé et al., 2014) *	-
Adicionalidad de comportamiento	Aprendizaje adquiridos, impacto sobre la cooperación y la transferencia tecnológica (Vergara Reyes & Heijs, 2013) *	-
Adicionalidad de comportamiento	Vinculación (colaboración) y formación de capital humano; divulgación y producción científica; beneficiarios y producción de empleo; adicionalidad de productos obtenidos (Mungaray et al., 2013) *	-

Fuente: elaboración propia; * Artículo publicados en congresos revistas no indexadas

Arévalo Tomé et al., (2014) señala que la adicionalidad de comportamiento innovador está representada por el incremento en el esfuerzo innovador. Para medir el comportamiento innovador utiliza un constructo de 10 ítems los cuales incluyen; objetivos más ambiciosos; aumento del personal dedicado a actividades de I+D+i ; incremento de la inversión global en I+D+i

en relación al volumen del negocio; desarrollo de nuevas líneas de negocio; desarrollo de nuevo software, prototipos, invenciones o marcas; expansión de los mercados de la empresa, incorporación de nuevo personal investigador en la empresa, mejora en la formación del personal de la empresa, mejora de productos o servicios existentes en la empresa, obtención de nuevos productos o servicios. No obstante cuando se analiza la información, los ítems parecen estar relacionados además con la adicionalidad de entrada y la adicionalidad de resultados.

Por otra parte Vergara Reyes & Heijs (2013) propone que la adicionalidad de comportamiento está relacionada con el aprendizaje, el impacto en la cooperación y la transferencia tecnológica originada por los proyectos. Por último, Mungaray et al. (2013) indica que la adicionalidad de comportamiento incluye la colaboración y formación de capital humano; la divulgación y producción científica; el impacto en los beneficiarios y la generación de empleo; adicionalidad de productos obtenidos o lo que se conoce en la literatura como adicionalidad de resultados. Las últimas tres definiciones se incluye para tener un panorama completo de cómo ha evolucionado el concepto sin embargo parece que los conceptos están mezclados abonando a que se dificulte la acumulación de conocimiento.

A diferencia de los tipos de adicionalidades relacionada con el proyecto en donde por lo menos existe coincidencia en cómo las denominan y las definen; en las adicionalidades relacionadas con los cambios a nivel de la empresa no hay un consenso en la denominación, definición y medición. Incluso existe un solapamiento de conceptos como lo muestran las adicionalidades de capacidad y el comportamiento de comercialización.

2.4 Adicionalidades relacionadas con la cooperación

La adicionalidad de comportamiento que se ha estudiado mayormente es la cooperación (Gök & Edler, 2012). En la Tabla 7 se puede observar que, aunque la cooperación la identifican con términos diferentes, en general está relacionada con la generación de más o nueva colaboración, la cual puede surgir durante o después de la implementación del proyecto que ha recibido el apoyo de los programas gubernamentales. Esta adicionalidad se puede generar directamente a través de los programas de apoyo o mediante mecanismos intermedios como la identificación de una comunidad de práctica (Autio et al., 2008) o centros colectivos de investigación (Knockaert et al., 2014).

Aunque Davenport et al. (1998) la denomina solamente como adicionalidad de comportamiento los resultados encontrados identifican como efecto de los apoyos, el fomentar la investigación colaborativa como parte de la estrategia de I+D de las empresas. Es decir, identifica que empresas que no habían hecho colaboración de ningún tipo, posteriormente ven la cooperación como primera opción para el desarrollo de proyectos.

Por el contrario Falk (2007) señala que la adicionalidad de capacidad cognitiva está relacionada con la cooperación o generación de redes. Sin embargo, señala que la cooperación es parte de la adicionalidad de alcance y en el análisis empírico la cooperación la identifica como adicionalidad de alcance. Probablemente la clasificación de la colaboración como parte de la adicionalidad de alcance está relacionada con la generación de cooperación durante el proyecto y la clasificación de la cooperación como adicionalidad de capacidad cognitiva está relacionada con los efectos posteriores a la implementación del proyecto. Wanzenböck et al. (2013) al igual que Falk (2007) identifican la cooperación como el establecimiento de nuevos socios para el desarrollo del proyecto.

Como se identifica en la sección de adicionalidades relacionadas con la empresa, Hsu et al. (2009) señalan que el comportamiento de comercialización hace referencia a establecer nuevos vínculos o mantenerlos tras la conclusión del proyecto, además de identificar si se actualizaron los recursos humanos e infraestructura. Con lo cual se vuelve a hacer evidente que no existe un consenso en la definición y medición de las adicionalidades de comportamiento relacionadas con la empresa.

Diversos autores estiman el efecto que tienen los programas públicos de I+D en la instalación de cooperación entre diferentes actores. Afcha Chávez (2011a), Busom & Fernández-Ribas (2008) y Knockaert et al. (2014) señalan que la cooperación puede darse con clientes/proveedores con organismos públicos de investigación (universidades/centros tecnológicos). Teirlinck & Spithoven (2012) señala que la adicionalidad de redes identifica el grado en el que la empresa extiende sus redes externas para el proceso de innovación. Autio et al. (2008) proponen la adicionalidad de segundo orden y la definen como la identificación de una comunidad de práctica.

Tabla 7. Adicionalidades de comportamiento relacionadas con la cooperación

Tipo de adicionalidad	Definición	Medición
Adicionalidad de capacidad cognitiva:	Cooperación o generación de redes (Falk, 2007)	1 ítem
Adicionalidad de comportamiento:	Fomentar investigación colaborativa (Davenport et al., 1998).	-
Adicionalidad de cooperación:	Generar cooperación (Afcha Chávez, 2011a; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Wanzenböck et al., 2013); instalación de cooperación industria-ciencia (Teirlinck & Spithoven, 2012).	1 ítem
Adicionalidad de segundo orden:	Identificar una comunidad de práctica (Autio et al., 2008)	Constructo de 5 ítems
Adicionalidad de redes:	Generar más o nueva colaboración (OECD, 2006); generar redes externas para realizar proceso de innovación (Knockaert et al., 2014).	1 ítem (Falk, 2007; OECD, 2006) Constructo de 3 ítems (Knockaert et al., 2014)
Comportamiento de comercialización:	Generar redes y actualizar recursos (Hsu et al., 2009).	Constructo de 7 ítems
Redes de conocimiento y socios.	Creación de red de conocimiento y red de socios (Breschi et al., 2009).	-

Fuente: Elaboración propia

A diferencia de los demás autores, Breschi et al. (2009) utilizan el marco de adicionalidad de comportamiento para proponer que la contribución del programa IST-RTD del Programa Marco de la Unión Europea (*Information Society Research, Technological Development and Demonstration*) puede generar redes de conocimiento y redes de socios. La red de socios se genera cuando las organizaciones son socias de alianzas estratégicas, y para identificarlas usa la información del INNETH (base de datos en donde se reportan las alianzas estratégicas a nivel mundial). La red de conocimientos surge si las patentes de una organización son citadas por las patentes de otra organización. La evidencia empírica demuestra que el programa tiene un rol importante en generar y difundir el conocimiento a través de atraer actores claves de la industria y de crear e incrementar la conectividad de las redes.

Aunque utiliza el concepto de adicionalidad de comportamiento para proponer la contribución del programa en términos de la generación de redes de socios y de conocimientos, los autores señalan que no evalúa la adicionalidad de comportamiento en sentido estricto debido a que en el estudio solo incluye la información de las colaboraciones sin hacer distinción sobre si las empresas recibieron o no apoyo público. Sugiere que futuras investigaciones deben agregar rigor analítico para evaluar las redes de apoyo utilizando el concepto de adicionalidad de comportamiento.

En resumen, se puede observar que aunque existen diferentes conceptos para identificar las adicionalidades relacionadas con la cooperación, sí existe acuerdo en definirla como la generación de cooperación derivada de los apoyos, sin embargo la forma de medirla difiere dependiendo de los análisis empíricos propuestos.

2.5 Adicionalidades relacionadas con otros actores

El último tipo de adicionalidad de comportamiento hace referencia a que los programas de apoyo a las actividades de I+D influyen en el comportamiento de otros actores (Meuleman & De Maeseneire, 2012; Wu, 2016).

Este grupo incluye las adicionalidades conocidas como efecto de certificación o de señal, que hace referencia a que el gobierno certifica a las empresas, a través del otorgamiento de apoyos, para que terceros las identifiquen como empresas que están en mejores condiciones de recibir inversión privada.

La evidencia de los estudios empíricos identifica que los programas de apoyo gubernamentales influyen en la generación del efecto de certificación o señal. Es decir, que el apoyo provee una señal positiva a los inversores externos, lo que se traduce en una mejora en el acceso a la financiación privada para las empresas apoyadas.

Las diferencias entre los artículos se basan en el planteamiento de los análisis y las metodologías utilizados. Meuleman & De Maeseneire (2012) analizan el impacto de los subsidios en el acceso a fuentes de capital externo para pequeñas y medianas empresas. Señalan que el efecto puede variar dependiente de las diferentes fuentes externas de financiamiento que pueden ser deuda a corto plazo, deuda a largo plazo y capital externo. Mediante la base de datos del programa IWT (*Institute for the Promotion of Innovation by Science and Technology* en Flandes) se identifican 1107 solicitudes aprobadas y además construye un grupo de control de 501 solicitudes no aprobadas. En el modelo establece como variable dependiente si la empresa utilizó algún tipo de financiamiento externo (deuda a corto plazo, largo plazo o capital externo) y cómo variable independiente si la empresa recibió apoyo. A través de un análisis de efectos fijos encuentra que obtener apoyo gubernamental para realizar I+D provee una señal positiva sobre la calidad de las pequeñas y medianas empresas lo que resulta en un mejor acceso a deuda de largo plazo.

Wu (2016) examina el impacto de diferentes estructuras de propiedad en la generación del efecto de certificación/señal. Realiza el estudio en China, que es una economía en transición, y plantea que pueden existir diferencias entre las empresas que son propiedad del estado y las empresas privadas. A través de análisis de regresión corrobora que los subsidios influyen positivamente en el efecto de certificación. La evidencia empírica señala que recibir apoyo del gobierno incrementa la probabilidad de las empresas a obtener financiamiento externo. Finalmente subraya que las empresas del estado son más propensas a recibir apoyo en comparación con las empresas privadas. Por el contrario, el efecto de certificación es mayor las empresas privadas, lo que indica que la estructura de propiedad si influye en el efecto de certificación.

Siguiendo la misma línea de pensamiento, Feldman & Kelley (2006) también identifican el efecto de halo que generan los programas de apoyo para obtener inversión posterior; aunque no lo identifican con el nombre de efecto de certificación/señal. Para realizar el análisis primero señalan que los factores que detonan que las agencias otorguen apoyos a las empresas son realizar proyectos que generen nueva colaboración; relacionados con una nueva dirección tecnológica, que generen vínculos con la industria y que exista una disposición a compartir los resultados. Posteriormente utiliza un grupo de control de empresas que solicitaron pero no recibieron apoyo y analiza cómo el hecho de obtener un fondo mejorar la probabilidad que las empresas obtengan inversión posterior. Los resultados indican que los fondos gubernamentales crean un efecto de halo en las empresas que obtuvieron apoyo para atraer inversión posterior.

2.6 Principales líneas de investigación sobre adicionalidad de comportamiento

El análisis de contenido de los trabajos que ha abordado la adicionalidad de comportamiento ha permitido clasificarlos en dos grupos o líneas de investigación: los que utilizan la adicionalidad de comportamiento como variable dependiente y los que proponen que las adicionalidades influyen en otros elementos como los aprendizajes.

2.6.1. Adicionalidad como variable dependiente: características de las empresas como determinantes de las adicionalidades de comportamiento

En este grupo se encuentran los estudios realizados por Falk (2007); Wanzenböck et al. (2013) y Clarysse et al. (2009). Además, se analiza el trabajo de Blanes & Busom (2004) porque en este se establece que las características de las empresas influyen en la propensión a obtener apoyos a la

innovación; características que posteriormente son usadas como factores determinantes de la adicionalidad de comportamiento. La Tabla 8 muestra el resumen de los análisis.

A través de un regresión binomial Falk (2007) señala que las características de las empresas, el número de apoyos que han recibido y las barreras de la innovación pueden ser factores detonantes de las adicionalidades basadas en recursos y de comportamiento. Los resultados muestran que las adicionalidades se incrementan con el tamaño de la empresa. Es decir, las empresas que presentan mayores adicionalidades son las empresas grandes.

Además, los resultados señalan que la generación de adicionalidades de entrada, del proyecto, de aceleración y de alcance depende del número de esquemas de apoyo en los que la empresa ha participado y que la disposición de realizar proyectos de mayor riesgo o crear nuevas colaboraciones surge después de varias repeticiones. Por lo que la participación repetida parece ser el único detonador para generar cambios sustanciales en la forma en que las empresas realizan las actividades de I+D. Derivado de la naturaleza acumulativa de las adicionalidades basada en recursos y de comportamiento, los resultados de los programas de apoyo se vuelven visibles años después de que se gastó el dinero (Falk, 2007).

Blanes & Busom (2004), establecen que la participación de la empresa en un programa de apoyo gubernamental a las actividades de I+D está determinada por las características de las empresas. Las características que explora son capital humano, experiencia, oportunidad tecnológica, tamaño de la empresa, restricciones financieras y propiedad nacional. La evidencia empírica señala que la experiencia previa en I+D está relacionada positivamente con la participación de una empresa en un programa gubernamental. Por lo que las políticas de innovación parecen ser más efectivas con empresas que ya realizan I+D, especialmente en sectores de alta tecnología; que en inducir a empresas que no hacen I+D a que cambien su comportamiento. El tamaño de las empresas tiende a presentar un efecto positivo o no significativo, pero nunca negativa en la propensión a participar.

En línea con el planteamiento de Blanes & Busom (2004), Wanzenböck et al. (2013) estima como las características de las empresas influyen en la generación de las adicionalidades de comportamiento relacionadas con los cambios a nivel del proyecto. El artículo señala que su objetivo, más que medir el efecto de los programas de apoyo público a la I+D en la generación de adicionalidades de comportamiento, es generar un mayor entendimiento de como las

características de una empresa influyen en la realización de la adicionalidad del proyecto, de escala y de cooperación.

En el modelo básico analiza cómo las características de las empresas (tamaño, edad, exportación) generan adicionalidades y en el modelo extendido incluye además las características de las actividades en I+D de las empresas. Las características de las actividades de I+D están formadas por la capacidad de I+D (Intensidad de I+D y experiencia previa en un campo en específico), la especialización tecnológica y la estrategia de colaboración internacional.

Mediante una regresión binaria, en el modelo básico, encuentra que es más probable que las empresas jóvenes y pequeñas generen adicionalidad de proyecto, es decir que en ausencia del apoyo es más probable que estas empresas cancelen los proyectos. El mismo caso se presenta para las empresas que exportan, es decir que las empresas exportadoras tienen mayor probabilidad a cancelar el proyecto si no reciben apoyo público. Sin embargo, cuando se incluyen las características de I+D, en el modelo extendido, la evidencia muestra que la experiencia previa y la intensidad en I+D disminuyen la propensión a generar adicionalidad de proyecto. Por el contrario, la especialización tecnológica influye positivamente en la adicionalidad del proyecto.

En el modelo extendido la especialización tecnológica tiene un efecto significativo, aunque pequeño, en la adicionalidad de escala. Es decir que empresas altamente especializadas cancelan el proyecto o lo realizan como lo habían planeado originalmente, siendo menos probable que disminuyan la escala del proyecto. Por lo que la generación de adicionalidad de escala está relacionada con las características de las empresas.

Al analizar la adicionalidad de cooperación en el modelo extendido, se observa que la experiencia en el campo de investigación disminuye la probabilidad de cooperar. Por el contrario, la estrategia de colaboración previa muestra una mayor disposición de las empresas a incluir nuevos socios para el desarrollo del proyecto aunque el efecto es pequeño. Las capacidades en I+D solamente afectan parcialmente a la adicionalidad de colaboración. Por último, una elevada experiencia en el campo de investigación disminuye la adicionalidad de cooperación.

Las características de las empresas y las características de I+D están relacionadas con la generación de adicionalidades de comportamiento. Las empresas intensivas en I+D son menos propensas a generar adicionalidades. Es decir, son menos dependientes de los apoyos públicos, adaptan los proyectos sin el apoyo y se comprometen menos en nueva colaboración. Una

Tabla 8. Análisis de las características de las empresas como determinantes de las adicionalidades de comportamiento

Autor	Análisis	Tipos de adicionalidades	Resultados
Falk (2007)	Determinantes de las adicionalidades <ul style="list-style-type: none"> • Barreras Innovación (Barr_Inno) • Número de programas apoyados (NumProg) • Características empresas: Tamaño (Tam); Sector (Sec); Startup (StUp) 	Adicionalidades : del proyecto (AdProy); de entrada (AdEnt) ; de escala (AdEsc); de aceleración (AdAce); de alcance (AdAlc)	NumProg → (+) AdEnt; (+) AProy; (+) AdAce; (+) AdAlcance; efectos son acumulativos. AdEnt no depende del tamaño. Tamaño → (+) AdEsc; (+) AdAce; (+) AdProy; (+) AdAlc
Wanzenböck et al. (2013)	Características influyen en adicionalidad de comportamiento <ul style="list-style-type: none"> • Características generales de las empresas: Edad; Exportación (Exp); Tamaño (Tam) • Características de I+D: Experiencia previa en el campo de investigación (ExpPrev); Intensidad de I+D (IntID); especialización tecnológica (EspTech); Estrategia de colaboración (EstCol) Control: Sector servicio; Organización de I+D 	Adicionalidades: del proyecto (AdProy); de escala (AdEsc); de cooperación (AdCoop)	Modelo básico Edad → (-) AdProy; (+) AdEs; Tamaño → (-) AdProy Exportación > (+) AdProy; (+) AdCoop. Modelo extendido Int_I+D → (-) AdProy ExpPrev → (-) AdProy; (-) AdCoop EspTec → (+) AdProy; (+) AdEsc EstCol → (+) AdCoop
Clarysse et al. (2009)	Aprendizajes como determinantes de la adicionalidad de comportamiento <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Congénito ó Capacidad Absorción (IntID) • Aprendizaje Inter-organizacional (ApInter) • Adicionalidad de entrada (AdEnt) <u>Moderadora</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje Experiencial (ApExp) Control: Edad; Sector (Sec), Tamaño (Tam); Start-up	Adicionalidad de comportamiento (AdComp)	ApInter y IntID → (+) AdComp ApExp → (-) AdComp AExp Moderación → (-) IntID y (-) ApInter AdEnt → (+) AdComp

Fuente: elaboración propia

La evidencia empírica muestra que el aprendizaje congénito (gasto en I+D como porcentaje de ventas) e inter-organizacional (número organizaciones involucradas en el proyecto) incrementan la adicionalidad de comportamiento. Sin embargo, los efectos de aprendizaje disminuyen con el número de proyectos subsidiados (aprendizaje experiencial) que reciben las empresas. El mayor impacto en adicionalidad de comportamiento se da en los primeros proyectos. Es decir, que cuantos más proyectos se desarrollen, menor será el impacto de los aprendizajes congénitos e inter-organizacionales en el comportamiento de las empresas. Con respecto a la adicionalidad de

entrada se comprueba que está fuertemente correlacionada con la adicionalidad de comportamiento. Esto significa que empresas que quieren cambiar sus métodos de gestión también quieren continuar gastando en I+D.

2.6.2. Adicionalidad como variable dependiente: cooperación

Diversos autores han estimado el efecto de los programas de apoyo a la actividades de I+D en el establecimiento de cooperación entre diferentes actores y a diferentes niveles de gobierno (Tabla 9) (Afcha Chávez, 2011a; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Knockaert et al., 2014; Teirlinck & Spithoven, 2012).

Busom & Fernández-Ribas (2008) y Afcha Chávez (2011a) utilizan la misma metodología de dos pasos para estimar el efecto de la política en la estrategia de colaboración de I+D de las empresas participantes con clientes/proveedores; centros públicos o con universidades.

El primer paso usa un modelo paramétrico estructural de 3 ecuaciones para explicar los determinantes del tipo de socios con los que cooperan y los efectos de los programas en la instalación de la cooperación. La primera ecuación determina la propensión a participar en un programa; las otras dos ecuaciones se usan para establecer la cooperación clientes/proveedores y la cooperación con centros de investigación/universidades respectivamente.

En este primer planteamiento Busom & Fernández-Ribas (2008) señalan que los determinantes de la cooperación están relacionados con las características de las empresas: tamaño, capital de conocimiento, propiedad extranjera, propensión a exportar y sector. Por su parte Afcha Chávez (2011a) indica que los determinantes de la cooperación se pueden clasificar en recursos humanos, innovación, tipos de subsidios públicos y características de las empresas.

El segundo planteamiento se enfoca exclusivamente en estimar el efecto de la política en la propensión a cooperar; es decir solo estima el efecto de los programas sin explicar los determinantes de la cooperación. A través de un cuasi-experimento se compara el efecto de la política entre las empresas participantes (tratadas) contra empresas que no recibieron apoyo (grupo de control); para lo cual utilizan estimadores de emparejamiento. Los estimadores de emparejamiento primero estiman la propensión a participar en un programa y posteriormente establecen las diferencias entre las empresas participantes y no participantes. Los estimadores de emparejamiento se utilizan para abordar los problemas de sesgo de selección y endogeneidad.

Afcha Chávez (2011a) además hace especial énfasis en estimar el impacto de las políticas de innovación en la instalación de cooperación a diferentes niveles de gobierno (centrales y regionales). Busom & Fernández-Ribas (2008) muestran que los programas de apoyo a la I+D cambian el comportamiento de cooperación de las empresas al establecer vínculos industria-ciencia. Específicamente señala que solicitar fondos influye en la instalación de cooperación. También reporta que el capital de conocimiento y el tamaño influyen positivamente en la cooperación con universidades/ centros de investigación. En el caso de la cooperación clientes/proveedores la participación en programas también incrementa la instalación de cooperación, pero en menor medida y especialmente con empresas que tienen activos de conocimientos intangibles (patentes internacionales).

Afcha Chávez (2011a) reporta que los subsidios regionales y centrales, tienen efecto positivo y significativo en la probabilidad para establecer cooperación con universidades/centros tecnológicos. En contraste con los resultados de Busom & Fernández-Ribas (2008) señala que los programas no influyen en la cooperación vertical. Afcha Chávez (2011a) reporta que los resultados son consistentes con la política al reforzar los vínculos de las empresas con el sector académico o las instituciones científicas como una forma de fortalecer las capacidades de innovación. Además, la evidencia empírica indica que los subsidios regionales son efectivos para fomentar cooperación con universidades/centros tecnológicos en las empresas que no cooperan. Mientras que los subsidios centrales tienen mayor impacto en estimular cooperación con universidades/centros tecnológicos en las empresas que ya realizan I+D colaborativa.

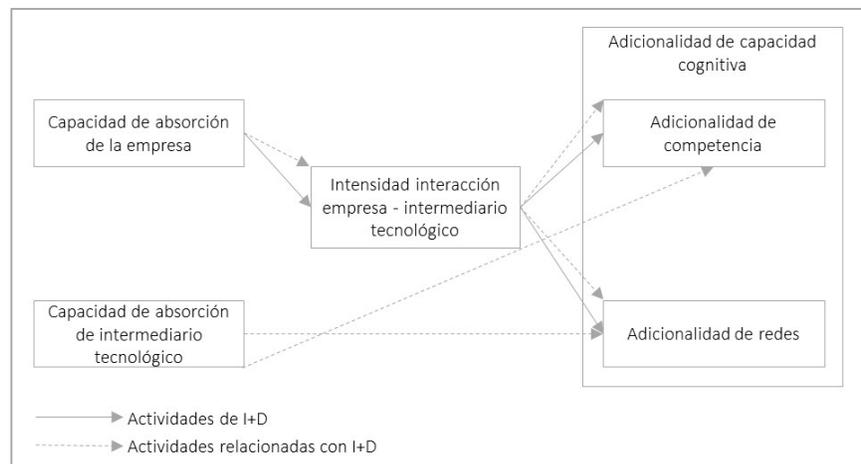
A diferencia de Afcha Chávez (2011a) y Busom & Fernández-Ribas (2008); Teirlinck & Spithoven (2012) señala que existe diferencias en cooperar con universidades o con centros públicos de investigación debido a las características heterogéneas de ambas instituciones. Para evitar problemas de endogeneidad entre los programas y el comportamiento de cooperación de las empresas usa como punto de partida del estudio la selección de empresas que no habían cooperado anteriormente. Debido a la alta correlación entre la cooperación con universidades y la cooperación con centros públicos de investigación utiliza un modelo bi-variado para estimar la aparición y persistencia de la cooperación.

En el modelo define como variables dependientes la cooperación con universidades y la cooperación con centros públicos de investigación para el periodo inicial y un periodo posterior. Incluye como variables independientes el sector, la pertenencia a un grupo de empresas,

exportación, edad, gasto en I+D, intensidad de I+D, subcontratación de I+D y los tipos de fondos. Los resultados indican que los fondos regionales fomentan la cooperación industria-ciencia. Este efecto está limitado solo a la cooperación con centros de investigación, no con universidades. Este efecto se puede explicar por el pre-requisito de comercialización de los fondos regionales. Los fondos del programa marco de la Unión Europea no fomentan la cooperación, ni con universidades ni con centros de investigación. Esto se puede deber a que los fondos están dirigidos a empresas que ya cooperan y no favorecen el establecimiento de nueva cooperación.

Otro enfoque de análisis de la cooperación es el desarrollado por Knockaert et al. (2014) quienes analizan cómo los mecanismos de apoyo públicos indirectos, conocidos como intermediarios tecnológicos, contribuyen al conocimiento y creación de redes con las empresas que se vinculan con ellos. En el caso de Bélgica los intermediarios tecnológicos son los Centros de Investigación Colectivos (*Collective Research Centers* CRC por sus siglas en inglés) y tiene la función de acelerar la innovación tecnológica. Proponen que la capacidad de absorción de la empresa, la capacidad de absorción de los intermediarios tecnológicos y la intensidad de la interacción empresa-intermediario tecnológico afectarán positivamente la adicionalidad de capacidad cognitiva formada por la adicionalidad de capacidad y la adicionalidad de redes, como se muestra en la Figura 8. Para identificar la adicionalidad de capacidad cognitiva incluyen las actividades de I+D y las actividades relacionadas con la I+D desarrolladas por los intermediarios tecnológicos.

Figura 8. Impacto de intermediarios tecnológicos en la adicionalidad de capacidad cognitiva



Fuente: Knockaert et al. (2014)

Tabla 9. Análisis cooperación e impacto de actores en la adicionalidad de comportamiento

Autor	Análisis	Adicionalidades Aprendizajes /	Resultados
Afcha Chávez (2011a)	Determinantes de la cooperación <ul style="list-style-type: none"> • Innovación (Inno) • Tipos subsidios (Sub) • Recursos humanos (RH) • Características empresas: Capital Extranjero (CapExt); Edad; intensidad del sector; tamaño (Tam) 	Cooperación: Universidades/centros tecnológicos (Coop_U/CT) ; Vertical (Coop_V)	Innov → (+) Coop_U/CT Sub Regionales → (+) Coop_U/CT con empresas que NO cooperan Sub Centrales → (+) Coop_U/CT con empresas que ya cooperan Tam; CapExt → (-) Coop_U/CT.
Busom & Fernández-Ribas (2008)	Determinantes de las cooperación <ul style="list-style-type: none"> • Capital de conocimiento (CapCon) • Capital extranjero (CapExt) • Participación fondos (PartFon) • Propensión a exportar (Exp) • Sector (Sec) • Tamaño (Tam) 	Cooperación: Universidades/ Centros públicos (Coop_U/CP); Vertical (Coop_V)	CapExt, No_Exp; CapCon → (+) en Coop_V CapCon (investigadores (+) en Coop_U/CP Tam → (+) Coop_U/CP Part → (+) Coop_U/CP; Coop_V CapCon (Investigadores y patentes internacionales); incrementan probabilidad de obtener un fondo
Knockaert et al. (2014)	Impacto Intermediarios tecnológicos en Ad. Comportamiento <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad Absorción Empresa (IntID): • Capacidad Absorción Intermediario Tecnológico (CapAbs_IT): • Control: Edad, Intensidad de I+D del sector, Slack <u>Mediadora</u> _Intensidad Interacción Empresa-Intermediario (Emp-IT) 	Adicionalidad de capacidad cognitiva (AdCapCog): Adicionalidad de capacidad (AdCap); Adicionalidad de redes (AdRed)	Actividades de I+D IntID → (+) Emp-IT Emp-IT mediación → (+) AdCap y (+) AdRed Actividades relacionadas con I+D CapAbs_IT → (+) AdCap; (-) AdRed Emp-IT mediación → (+) AdRed; (+) AdRed
Teirlinck & Spithoven (2012)	Determinantes de la cooperación <ul style="list-style-type: none"> • Subsidios: regionales (Sub_Reg) Unión Europea (Sub_UE) • Características empresas: Edad; Investigación; Intensidad empleo I+D (IntEmpID); Orientación a la exportación (Exp); Pertenencia a un grupo (Gpo); Sector (Sec); Subcontratación de I+D (SubcontID); Tamaño (Tam) 	Cooperación: universidades (Univ); Centros públicos de investigación (CPI)	Sub_Reg → (+) Coop_CIP SubcontID → (+) Coop_CIP; (+) Coop_Uni IntEmpID → (+) Coop_Uni

Fuente: elaboración propia

Mediante un análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinarios se observa que la capacidad de absorción del intermediario tecnológico (personal de I+D de tiempo completo) no afecta la adicionalidad de capacidad cognitiva de las empresas. Además, señala que la capacidad de absorción de las empresas (gasto en I+D como porcentaje de ventas) no afecta directamente la adicionalidad de capacidad cognitiva. Contario al modelo propuesto inicialmente, reporta que la intensidad de la interacción empresa-intermediario tiene un efecto mediador entre la capacidad

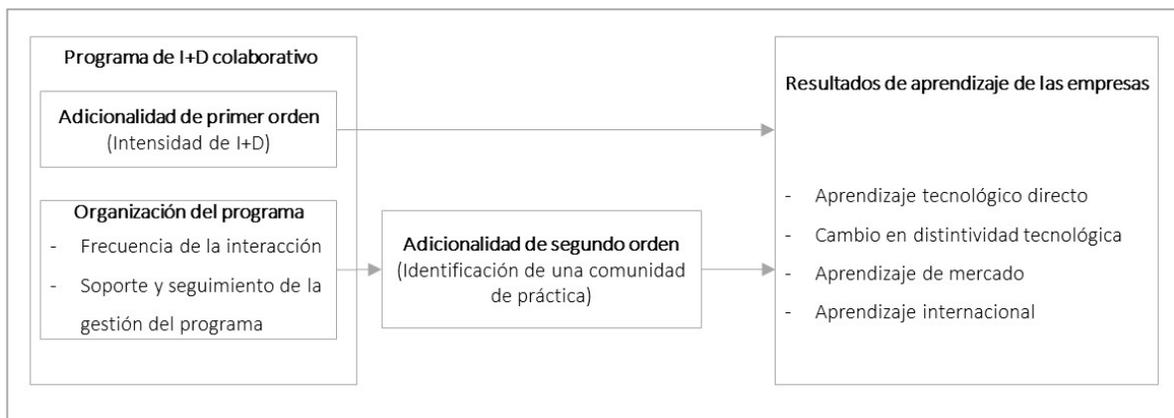
de absorción de las empresas y la adicionalidad de capacidad cognitiva. Lo que quiere decir que las empresas que tiene una alta capacidad de absorción usan de manera más intensiva los servicios de los intermediarios tecnológicos y en consecuencia se generan mayor adicionalidad de capacidad cognitiva. El estudio muestra la importancia de construir capacidad de absorción al interior de la empresa para que se beneficien de trabajar con otros agentes del sistema de innovación.

2.6.3. Adicionalidades como variables explicativas

Como se puede observar en la sección anterior, tradicionalmente la adicionalidad de comportamiento se ha analizado como variable dependiente. Sin embargo, existe una línea de investigación emergente en donde solamente se encuentra el trabajo Autio et al. (2008) que propone que las adicionalidades de primer y segundo orden influyen en la generación de aprendizajes de la empresa. En la Tabla 10 se muestra un resumen del análisis.

Autio et al. (2008) proponen un modelo, como se aprecia en la Figura 9, en donde la adicionalidad de primero orden influye en los aprendizajes tecnológico, de mercado e internacional; y la adicionalidad de segundo orden tiene un efecto mediador entre la organización del programa y los resultados de aprendizaje de las empresas.

Figura 9. Aprendizajes derivados de las adicionalidades de primer y segundo orden



Fuente: Autio et al. (2008)

La adicionalidad de primero orden o adicionalidad de I+D es lo que otros autores definen como como adicionalidad de entrada y representa los subsidios directos a la I+D. La adicionalidad de

segundo orden o adicionalidad de comportamiento implica la identificación de una comunidad de práctica.

A través de un cuestionario obtiene información de los programas Pigments, ProMuovi and Kenno con el cual se consigue la información de 66 cuestionarios completos. Mediante una regresión líneal prueba las hipótesis planteadas en el modelo.

Los resultados encontrados, confirman que la identificación de una comunicad de práctica (adicionalidad de segundo orden) incrementa los aprendizajes no solo tecnológicos sino también de mercado y de negocios. En contraste, se reporta que la adicionalidad de I+D (adicionalidad de primer orden) influye positivamente pero solamente en los aprendizajes tecnológico y de mercado.

Además, señala que la implementación del programa ayuda a mejorar la identificación de una comunidad de práctica y que las externalidades de conocimiento generadas en la comunidad de práctica son importantes ya que además de incrementar los conocimientos tecnológicos, también se fortalece la habilidad de las empresas para explotar comercialmente los resultados de obtenidos.

Tabla 10. Análisis adicionalidades y aprendizajes

Autor	Análisis	Adicionalidades / Aprendizajes	Resultados
Autio et al. (2008)	<p>Adicionalidades como determinantes de los aprendizajes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adicionalidad de primer orden (AdEnt) • Frecuencia Interacción (FreInt) • Soporte y control del Programa (SopCtrl) <p><u>Mediadora</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Adicionalidad de segundo orden (AdSO) 	<p>Aprendizajes:</p> <p>Tecnológico Directo (ApTech); Mercado (ApMcdo); Internacional (ApInternal); Sofisticación tecnológica (SofTech)</p>	<p>AdE → (+) ApTech; (+) ApInternal AdSO → (+) ApTec, (+) ApMcdo, (+) ApInternal; (+) SofTech FreInt y SopCntrl → (+) AdSO AdSO Mediación → FreInt; SpoContr y aprendizajes</p>

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO 3. SISTEMA DE INNOVACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO

CAPÍTULO 3. SISTEMA DE INNOVACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN MÉXICO

En este capítulo se explica los diferentes elementos que componen al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en México, se comparan los niveles de inversión en ciencia, tecnología e innovación de México comprador con otros años y con otros países. Además, se señalan cuáles son los instrumentos se han implementado para cumplir con los objetivos establecidos en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación. Por último, se analizan los estudios que se han realizado en America Latina, y especialmente en México para identificar el impacto de las políticas de innovación.

3.1 Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en México (SNCTI)

En la última década México ha progresado significativamente para lograr la estabilidad macroeconómica, sin embargo, el crecimiento potencial del Producto Interior Bruto (PIB) todavía está por debajo de los estándares de los países más desarrollados de la OECD. Una de las principales razones es que los sectores público y privado han tardado en darse cuenta de la importancia que tiene la inversión en innovación como un detonador del crecimiento y la competitividad. Para que México pueda ser más competitivo, una de las tareas del gobierno es el establecimiento de políticas e iniciativas que estimulen la inversión en innovación principalmente en el sector privado e inversión en capital humano a través de la educación (OECD, 2007b). En México, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (SNCTI) tiene la función de consolidar la política para fomentar el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación y promover la coordinación y la cooperación en la materia. El sistema está compuesto por los siguientes elementos y actores:

El SNCTI está compuesto por los instrumentos de gobierno, política pública y planeación como el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI); y por los diferentes actores del sistema como son el sector público, el sector académico y de investigación, y el conjunto de empresas que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Como se muestra en la Figura 10, actualmente el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es el coordinador y eje articulador del SNCTI. Actualmente el sistema cuenta con vínculos sólidos entre las instituciones de educación superior (IES) y los centros públicos de investigación (CPI). En contraste, los vínculos entre las IES y los CPI con el sector productivo son

aún reducidos. Aún más, debido al poco dinamismo del mercado interno de tecnología, los vínculos del sector financiero con el sector productivo son también incipientes.

Figura 10. Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: CONACYT (2014b)

El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) está formado por la inversión en ciencia y tecnología, el capital humano, la infraestructura científica y tecnológica, el desarrollo regional, el desarrollo tecnológico, innovación y vinculación, la apropiación social del conocimiento y la cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación. En los siguientes párrafos se describen brevemente cada uno de los elementos que lo componen.

Inversión en ciencia y tecnología

Incluye las actividades estrechamente relacionadas con la ciencia, tecnología e innovación (CTI) para la generación, mejoramiento, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, en todas las áreas del conocimiento. En México las actividades de CTI se clasifican en cuatro grandes grupos:

- 1) Investigación y Desarrollo Experimental (IDE);
- 2) Educación y Enseñanza Científica y Técnica (EFCyT);
- 3) Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT)
- 4) Innovación.

A través de ellas se estimula el desarrollo económico y producción de bienes y servicios encaminados a atender problemas relevantes del país.

Capital humano

La generación, absorción y consolidación de capital humano altamente calificado para realizar actividades de I+D y la construcción de infraestructura moderna, son elementos esenciales para

impulsar el desarrollo de un sistema nacional de ciencia tecnología e innovación con alto potencial para construir una economía del conocimiento. Para cumplir el propósito del PECiTI de generar más investigadores, se reconocen tres estrategias principales:

- 1) Formación de capital humano altamente calificado (Becas);
- 2) Absorción de investigadores en el mercado laboral (Incorporación de capital humano)
- 3) Fortalecimiento del capital humano (Sistema Nacional de Investigadores)

Infraestructura científica y tecnológica

Después del capital humano, la capacidad más relevante para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación la provee la infraestructura científica y tecnológica. En el caso de México está conformada por los Sistemas de Centros de investigación CONACYT, la Infraestructura científica y tecnológica en las instituciones de educación públicas y los Parques científicos y tecnológicos.

Desarrollo regional

El desarrollo nacional requiere de la participación de las regiones, por lo que es vital fortalecer las entidades federativas de acuerdo a sus capacidades, vocaciones y necesidades a través de un sistema coordinado de educación superior, ciencia, tecnología e innovación. Por lo que es necesario el diseño de políticas diferenciadas que tomen en cuenta la heterogeneidad de cada región o entidad federativa.

Desarrollo tecnológico, innovación y vinculación

La capacidad de innovación de las empresas depende de su intensidad para generar proyectos, así como de la efectividad para vincularse con el sector académico. Las economías del conocimiento ven al emprendimiento innovador como un elemento importante para fomentar el crecimiento económico y el empleo de calidad. Reconocen la importancia de generar empresas de base tecnológica por lo que existen incentivos para todas las etapas de desarrollo de estas empresas que van desde su creación hasta la expansión. Además, incentivan a las empresas a mantener estrechas redes de colaboración con universidades y centros de investigación.

El rezago de México en término de competitividad e innovación (posición 55 de acuerdo con el Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial y bajos niveles en actividades de I+D+i de acuerdo con la Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2012) apunta a que se deben redoblar esfuerzos, para incrementar de manera significativa el número de

empresas innovadoras de base tecnológica lo que aumentará, en consecuencia, la inversión privada en investigación y desarrollo experimental.

En la etapa actual en la que se encuentra México se requiere generar una masa crítica de empresas con perfil innovador, para lo cual es necesaria una política pública que considere a los distintos tipos de empresas (emprendedores, nuevas empresas de base tecnológica, PYMES, empresas grandes, redes de empresas, entre otras); las diversas fases de la innovación (pruebas de concepto, investigación aplicada y desarrollo tecnológico); la vinculación con los generadores de conocimiento (universidades públicas y privadas, centros de investigación), y los agentes que facilitan dicha vinculación (Unidades de Vinculación y Transferencia de Conocimiento, oficinas de transferencia de conocimiento y consultores).

Apropiación social de conocimiento

Los países que han logrado robustecer la apropiación social del conocimiento se caracterizan por ser más innovadores y en consecuencia aceleran su crecimiento económico en forma sostenida para incrementar la calidad de vida de su población. Por lo que se vuelve necesario fortalecer los mecanismos que incrementen la cultura científica de los mexicanos mediante la divulgación y comunicación, y el acceso al conocimiento.

Cooperación Internacional en ciencia, tecnología e innovación.

La cooperación internacional fomenta el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias para ampliar y profundizar la I+D+i y la formación de recursos humanos para lograr los más altos niveles de desarrollo humano y el tránsito del país hacia una economía basada en el conocimiento.

El PECiTI definió la visión para 2038 como: México es un actor global y destacado de la economía del conocimiento, que ha alcanzado niveles sustentables de competitividad y productividad. Para lograr la visión a mediano y largo plazo se identifica un proceso de cuatro etapas, en donde el avance se mide con el indicador que se utiliza internacionalmente: el GIDE (Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental) como porcentaje del PIB.

En la Figura 11 se señalan las cuatro etapas del programa especial que están asociadas a los sexenios gubernamentales. A través de las diferentes etapas se espera cambiar las condiciones actuales hacia un sistema articulado que contribuye al desarrollo económico y al bienestar social de México.

Figura 11. Meta del indicador GIDE/PIB a lo largo del proceso de desarrollo (porcentaje)

Etapas	2012	2013-2018	2019-2024	2025-2030	2031- 2038
Año base	0.43				
1. Fortalecimiento y coordinación de las capacidades de CTI		0.43 – 1.0			
2. Despegue			1.0 – 1.6		
3. Consolidación competitiva				1.6 – 1.9	
4. Madurez					1.9 – 2.3
Grupos de países por nivel de GIDE/PIB	Argentina, Chile, Polonia, Rumania, Turquía		Brasil, Canadá, China, España, Hungría, Irlanda, Italia, Portugal, Reino Unido		Bélgica, Estonia, Eslovenia, Francia

Fuente: CONACYT (2014b).

La primera etapa, a lograr en el sexenio del 2013 a 2018, incluye el incrementar el GIDE/PIB de 0.43 a 1.0 %; y está compuesto por dos vertientes para impulsar el gasto en ciencia y tecnología. Por una parte, la inversión pública para la construcción de capacidades en capital humano, desarrollo regional, infraestructura y vinculación de los sectores público-privado y por la otra el desarrollo de una política pública con instrumentos que sean coherentes para así lograr un mayor impacto en el desarrollo del sector. Para lograr la primera etapa del plan se genera la estrategia de incrementar la inversión en ciencia, tecnología e innovación de forma sostenida y articular los esfuerzos que realizan los sectores público, privado y social en la inversión en ciencia, tecnología e innovación (CONACYT, 2014b).

3.2 Inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación

Como se señaló en la sección anterior, uno de los elementos del SNCTI es la inversión en ciencia, tecnología e innovación. Para el CONACYT el Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI), como se indica en la Tabla 11, está conformado por las actividades científicas y tecnológicas y las actividades de Innovación. Las actividades científicas y tecnológicas se definen como todas las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, avance, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología; y se dividen en tres grandes grupos.

Investigación y Desarrollo Experimental (IDE), comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.

Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT), son las actividades relacionadas con la investigación científica y el desarrollo experimental que contribuyen a la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos.

Enseñanza y Formación Científica y Técnica (EFCyT); incluye todas las actividades de enseñanza y de formación de nivel superior no universitario especializado; o a nivel superior que conduzcan a la obtención de un título universitario. También incluye la formación de post-universitarios y de científicos e ingenieros.

Las actividades innovadoras corresponden a todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones.

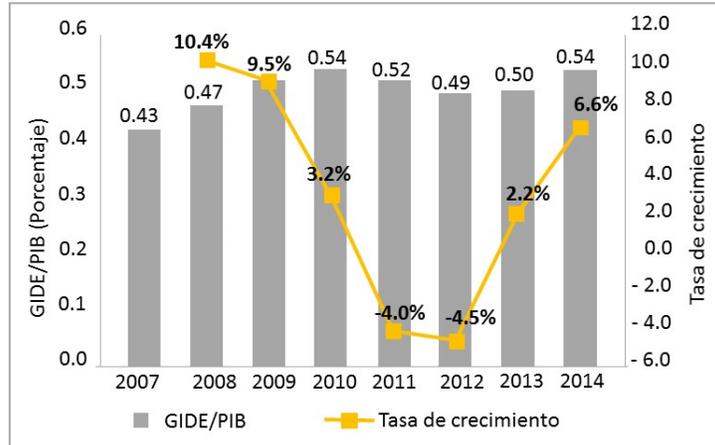
Tabla 11. Actividades y gasto en ciencia, tecnología e innovación

	Actividades	Gasto	
Actividades científicas y tecnológicas (ACyT)	Investigación y Desarrollo Experimental (IDE):	1. Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE)	Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI)
	Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT):	2. Gasto en Servicios Científicos y Tecnológicos (GSCYT)	
	Enseñanza y Formación Científica y Técnica (EFCyT):	3. Gasto en Enseñanza y Formación Científica (GEFCYT)	
	Innovación	4. Gasto en Innovación (GI)	

Fuente: elaboración propia a partir de CONACYT (2014b)

El gasto nacional en ciencia, tecnología e innovación (GNCTI) puede ser financiado por cuatro sectores: público, privado, instituciones de Educación Superior y externos. Aunque el esfuerzo ha sido importante y los indicadores han mostrado un crecimiento en los últimos años, la inversión en ciencia, tecnología e innovación aún tiende a ubicarse por debajo del nivel óptimo, especialmente si se compara con las cifras de los países desarrollados o algunos emergentes. El gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) es un subconjunto del Gasto Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (GNCTI) que comprende exclusivamente aquellos recursos utilizados para generar nuevo conocimiento. El GIDE representa los esfuerzos que realizan los países para llevar a cabo investigación y desarrollo. Para hacer una comparación a través del tiempo y entre países, se utiliza el GIDE como proporción del Producto Interior Bruto (GIDE/PIB). En la Figura 12, se observa para México que desde 2010 el nivel más alto de este indicador se presentó en 2014, pues alcanzó 0.54 por ciento como porcentaje del PIB.

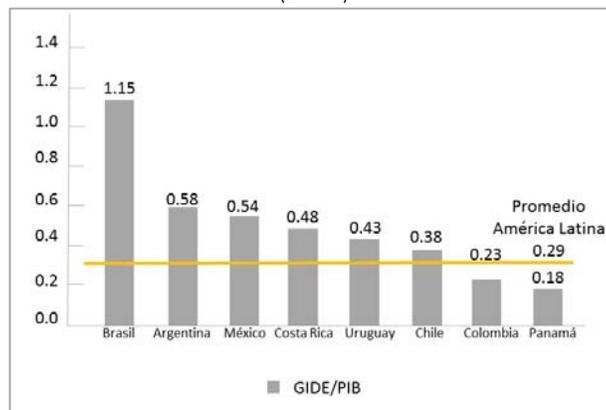
Figura 12. Comportamiento del GIDE/PIB en México



Fuente: CONACYT (2014a)

Si se compra México con América Latina, en la Figura 13, se observa que México se encuentra por encima del promedio en Latinoamérica, pero se ubica por debajo de economías como Brasil y Argentina.

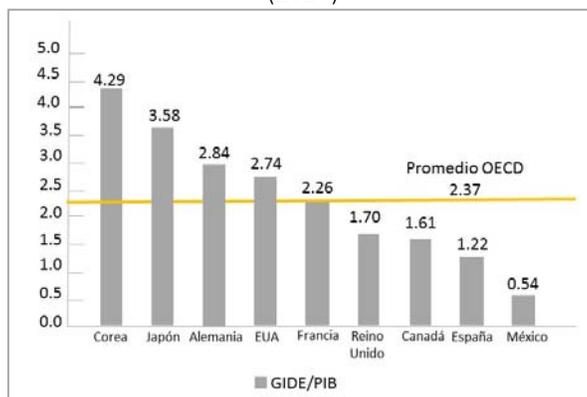
Figura 13. GIDE en América Latina (2014)



Fuente: CONACYT (2014a)

Sin embargo, cuando se compara a México con otros países miembros de la OCDE, y como se aprecia en la Figura 14, la brecha es mayor que con Brasil y Argentina; ya que se encuentra por debajo del promedio de la OCDE. La brecha es aún más evidente cuando se compara con países como Corea, quien invierte nueve veces más que México. Además de Corea, los países líderes en actividades científicas y tecnológicas como Alemania, Estados Unidos o Japón, destinan recursos por encima del promedio de la OCDE. Aunque Canadá, Francia y Reino Unido se encuentran por debajo del promedio, invierten entre tres y cuatro veces más que México.

Figura 14. GIDE en países seleccionados miembros de la OCDE (2014)



Fuente: CONACYT (2014a)

México todavía tiene una tarea importante en materia de ciencia, tecnología e innovación; prueba de ellos es que el GIDE, aunque está por arriba del promedio de América Latina, sigue estando muy por debajo del promedio de la OECD; diferencia que se hace más evidente al comparar con países líderes como Corea, Japón, Alemania y Estados Unidos por mencionar algunos.

Para hacer del desarrollo científico y tecnológico un motor para cambiar hacia una economía y sociedad del conocimiento, es necesaria una inversión sistemática por parte de los sectores público, privado e instituciones de educación superior; así como una sólida vinculación entre estos (CONACYT, 2014b).

3.3 Instrumentos de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es la entidad asesora del Ejecutivo Federal encargada de articular las políticas públicas del Gobierno Federal en materia de ciencia, tecnología e innovación. El CONACYT tienen la labor de interconectar instrumentos de política pública para incidir en la formación de capital humano altamente especializado, fortalecer la infraestructura científica y tecnológica, fomentar el desarrollo de investigación científica de punta, robustecer las capacidades de I+D de las empresas privadas, así como vincular la academia, empresas privadas e instituciones gubernamentales. El objetivo de estos instrumentos de política pública es incrementar la productividad económica para incentivar el crecimiento del país y mejorar el bienestar de la sociedad (CONACYT, 2014a).

Las principales características del conjunto de políticas para el periodo de 2002 a 2006 son:

- El apoyo al recurso humano, como componente principal de la política, a través del financiamiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y los programas de becas.
- El apoyo a las actividades de I+D+i de las empresas, que gradualmente se convirtió en uno de los principales componentes de la política principalmente a través de los incentivos fiscales y en menor medida por el Fondo de Innovación Tecnológica de CONACYT y la Secretaría de Economía.
- El apoyo a la investigación aplicada para resolución de problemas, que incluye el desarrollo de infraestructura, y que se canalizó principalmente a través de los Centros de Investigación de CONACYT y en menor medida a través de las diferentes secretarías de gobierno.
- El desarrollo de investigación básica, incluyendo infraestructura científica, de centros públicos de investigación e instituciones académicas y que se apoyó a través de fondos de la Secretaría de Educación-CONACYT.
- El desarrollo de los sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación se llevó a cabo mediante el establecimiento de los fondos mixtos entre los estados y el CONACYT (OECD, 2007b).

Vergara Reyes & Heijs (2013) señalan que a partir del 2000 la política de ciencia, tecnología e innovación en México cambió al reconocer al conocimiento y la innovación como factores determinantes para elevar el crecimiento de la economía en México. Prueba de ello es que para el periodo de 2002-2006, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación desarrolló una gran cantidad de programas de apoyo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación. CONACYT solo o en conjunto con el gobierno federal o los gobiernos estatales gestionó cerca de 60 programas de apoyo. Durante ese periodo cabe destacar la importancia que tuvieron los fondos mixtos, fondos sectoriales y los programas de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación de las empresas (OECD, 2007b). Durante este periodo 17 fondos sectoriales fueron financiados y operados entre CONACYT y las secretarías de gobierno para promover las capacidades de acuerdo con las necesidades estratégicas de cada uno de los sectores participantes (educación, medio ambiente, economía, salud, agricultura, etc.). En el mismo periodo se gestionaron 32 fondos mixtos con el objetivo de fomentar la capacidad de investigación e innovación a nivel regional; además de articular políticas y programas federales y estatales (OECD, 2007b). En referencia a las actividades investigación, desarrollo e innovación se reconoce la importancia del esquema de estímulos fiscales como uno de los principales instrumentos para fomentar estas actividades.

Para el 2014 la importancia que tiene la ciencia, tecnología e innovación para el país se hace evidente a través del presupuesto ejecutado en ese rubro. En 2014 el Gobierno Federal ejecutó un presupuesto en ciencia, tecnología e innovación de 83,551 millones de pesos, cifra que se incrementó en 17.8 por ciento, en términos reales, respecto al 2013. En la Tabla 12 se señalan algunos de los instrumentos a los que se destinaron recursos durante el 2014 (CONACYT, 2014a).

Tabla 12. Programas de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación (2014)

	Programas	Información 2014
Fondos sectoriales de desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt • ASA-Conacyt • CONAFOR-Conacyt • SECTUR-Conacyt • ECONOMÍA (FIT) –Conacyt • SEMAR-Conacyt • SENER-hidrocarburos-Conacyt • FINNOVA-Conacyt • SENER-sustentabilidad energética- • Conacyt • CFE-Conacyt 	412 proyectos aprobados con monto de 777.1 (millones de pesos)
Fondos sectoriales de investigación científica	<ul style="list-style-type: none"> • CONAVI-Conacyt • INMUJERES-Conacyt • SSA/IMSS/ISSSTE-Conacyt • SEDESOL-Conacyt • SEP-Conacyt • CONAGUA-Conacyt 	637 proyectos aprobados con un monto de con 1,030.3 (millones de pesos)
	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de estímulos a la Innovación 	Total en 2014: 866 proyecto con 3,874 millones de pesos
	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos Mixtos 	900 millones de pesos (Presupuesto CONACYT) 405.5 millones de pesos (Presupuesto entidades federativas)

Fuente: elaboración propia a partir del Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación. México 2014

México cuenta con diversos instrumentos para incentivar el desarrollo de emprendedores, la inversión en I+D y la vinculación entre los sectores privado y académico. Entre estos fondos se encuentran el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT), Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), Fondo PYME, Programa Avance y el Programa de estímulos fiscales que posteriormente evolucionó al Programa de Estímulos a la Innovación (PEI).

El Fondo de Innovación Tecnológica (FIT), es operado por el CONACYT y la Secretaría de Economía para apoyar la mejora de productos, procesos y servicios; la creación y consolidación de grupos de

investigación asociados a la industria, y la validación pre-comercial del contenido científico-tecnológico de proyectos en el segmento de PYMES (CONACYT, 2014b). El Fondo PYME de la Secretaría de Economía está dirigido a emprendedores y, aunque su enfoque principal no está centrado en fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico, el fondo si tiene una línea de acción en este tema.

El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT) fue creado en 2002 por la Secretaría de Economía sin el objetivo específico de promover las capacidades de investigación y desarrollo. En sus inicios el programa tenía el rol de proveer el apoyo al desarrollo de empresa en el sector de tecnologías de la información (OECD, 2007b). Sin embargo, actualmente el programa tiene como objetivo promover el desarrollo y la adopción de las tecnologías de la información y la innovación en los sectores estratégicos del país. Para lograr este objetivo se establecieron 5 estrategias: 1) Formación de capital humano especializado en tecnologías de la información y en innovación en los sectores estratégicos; 2) Generación de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en los sectores estratégicos; 3) Financiamiento para las empresas de los sectores estratégicos para el desarrollo y adopción de tecnologías de la información e innovación; 4) Generación de infraestructura para el desarrollo y adopción de las tecnologías de la información y la innovación; 5) Generación y difusión de conocimiento en materia de TI e innovación a través de estudios y eventos. La versión 3.0 de PROSOFT es el resultado de la fusión de los programas presupuestarios Fondos para Impulsar la Innovación (FINNOVA) y el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), el cual se creó para generar sinergias en la atención de los sectores e industrias con alto contenido de innovación y aplicaciones de tecnologías de información.

Otro de los programas que está en marcha desde 2009 es el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) que tiene por objetivo detonar la inversión privada en actividades de I+D+i mediante el otorgamiento de subsidios directos que cubren parcialmente el costo de proyectos de innovación tecnológica, diferenciando el esquema de apoyo para incentivar en mayor medida a las PYMES y a proyectos que vinculan a las empresas con la academia (CONACYT, 2014b).

El PEI fue creado en 2011 y formalmente tiene sus antecedentes en el Programa de Estímulos Fiscales al Gasto en Investigación y Desarrollo de Tecnología de las Empresas Privadas en México (EFIDT) o Programa de Estímulos Fiscales. Las recomendaciones hechas a este programa entre 2006 y 2008 influyeron en una reestructuración de diseño que dio paso al Programa de Estímulos a la Innovación (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013)

En 2001 México implementó el programa de estímulos fiscales, similar a otros programas implementados en otros países como Canadá, España, Gran Bretaña, Chile y Brasil (Calderón Madrid, 2010). El Programa se creó con el propósito de incentivar mayores niveles de inversión del sector privado en GIDE, como una estrategia para alcanzar la meta nacional de 1% del PIB, y así lograr un mejor balance entre los niveles de inversión pública y privada, el desarrollo de capacidades de investigación, tecnológicas y de innovación en las empresas. Este programa es un instrumento de apoyo indirecto dado que no transfiere recursos o subsidios de manera directa del erario público a las empresas, sino que otorga un determinado porcentaje de descuento fiscal, en función de la inversión que las empresas contribuyentes justifiquen haber realizado en actividades de investigación, desarrollo tecnológico o innovación. Por lo anterior el programa se dirigió a los contribuyentes del Impuesto Sobre la Renta que invirtieron en proyectos de investigación y desarrollo de tecnología para la creación de nuevos productos, materiales y procesos. Es interesante destacar que México, se encontró entre los países que otorgó los estímulos más generosos y no aplicó por varios años ninguna distinción entre pequeñas y medianas empresas. El trato preferencial a las pequeñas empresas ha sido una práctica generalizada en varios países miembros de la OCDE, destacándose Canadá y Holanda como los países cuyos incentivos otorgan un mayor nivel de apoyo a este tipo de empresas (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013). En el 2009 se decidió suprimir el programa de estímulos fiscales para ser reemplazado por un programa dirigido a fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en las empresas y que se conoce como el Programa de Estímulos a la Innovación.

Debido a las recomendaciones en donde se reestructura el Programa de Estímulos Fiscales dando paso a los Programa de Estímulos a la Innovación, y como se puede observar en la Figura 2, actualmente México solamente utiliza instrumentos directos de apoyo a las actividades de I+D.

3.4 Evaluación en México

En México todavía existe una cultura naciente en lo que respecta a la evaluación de los programas de apoyo a las actividades de I+D+i. Históricamente las evaluaciones de las políticas han incluido simplemente descripciones de la distribución de los recursos, información sobre si los procesos de los programas se han respetado y en algunas ocasiones se ha incorporado la percepción sobre la calidad de la gestión del programa (OECD, 2007b).

No obstante, la evaluación de las políticas gubernamentales no ha sido la excepción para el caso de México ya que diversos estudios han utilizado la adicionalidad como herramienta de evaluación de las políticas gubernamentales. En la literatura académica y bajo un enfoque más práctico se identifican los trabajos que evalúan la adicionalidad de entrada, (Calderón Madrid, 2010; Vergara Reyes & Heijs, 2013), la adicionalidad de comportamiento (Jaso-Sánchez, 2006; Mungaray et al., 2013; Santos Lugo, 2006; Vergara Reyes & Heijs, 2013) y los éxitos de innovación o lo que en la literatura se conoce como adicionalidad de resultados (Calderón Madrid, 2010).

Calderón Madrid (2010) y Vergara Reyes & Heijs (2013) estiman el efecto de la política en la gasto de I+D para los programas de Estímulos Fiscales a las actividades de investigación y desarrollo Tecnológico (EFDIT) y para el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) en el sector químico respectivamente. Sin embargo, la evaluación la hacen desde diferentes perspectivas.

Calderón Madrid (2010) analiza la adicionalidad de entrada en línea con lo propuesto en la literatura. Para estimar el impacto del programa y corregir sesgos en la estimación estadística utiliza los métodos de efectos fijos y de Heckman. Para el análisis utiliza la base de datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) de los años 2004 a 2007, información que complementa con datos del CONACYT sobre las empresas beneficiadas del programa. Mediante el método de efectos fijos; estima el impacto en la inversión en I+D de las empresas. Los resultados encontrados sugieren un efecto de adicionalidad del 26%. La segunda metodología que emplea es la de Heckman, a través de la cual aborda el sesgo en el proceso de selección. Utilizando la base de datos del 2007 identifica a las empresas beneficiadas por el programa (grupo tratado) y no beneficiadas (grupo de control). La evidencia empírica, utilizando el método de Heckman, subraya que se generar un efecto multiplicador de 1.23 (23 centavos por cada peso de fondos públicos) equivalente a un efecto de adicionalidad en el gasto privado del 10%. Los resultados con ambas metodologías rechazan la hipótesis que el programa de estímulos fiscales sustituye con subsidios los fondos que las empresas hubieran dedicado a I+D en ausencia de los incentivos. Es decir que no hay evidencia del desplazamiento completo de la inversión privada bajo ninguno de los dos métodos, resultados que son similares a otros anteriormente encontrados en la literatura (Dimos & Pugh, 2016).

Calderón Madrid (2010) además identifica los resultados de innovación, lo que en la literatura se conoce como adicionalidad de resultados. La evidencia empírica permite inferir que los estímulos fiscales tienen un impacto estadísticamente significativo en el desempeño de las empresas en términos de los resultados de innovación (incremento en porcentaje de ventas de nuevos

productos, introducción de nuevos o mejores productos tecnológicos clasificados como innovaciones a nivel internacional). Señala que también existen otros efectos que pueden atribuirse al programa y que no se reflejan en la evaluación realizada. Identifica que uno de esos efectos es la adicionalidad de comportamiento.

Vergara Reyes & Heijs (2013) identifican el perfil de las empresas beneficiadas específicamente del sector químico y analiza la adicionalidad financiera, reconocida en la literatura como adicionalidad de entrada. En contraste con Calderón Madrid (2010), el análisis lo realizan a través de descriptivos.

La evidencia indica que el perfil de las empresas beneficiadas tiene las siguientes características. El 57% forman parte de un grupo de empresas, el 71.4% son de capital nacional y solamente el 7.1% tiene capital extranjero. Con respecto a la participación de las empresas en el programa se muestra que el 56% de las empresas son pequeñas. Respecto a las características de I+D de las empresas, indica que la mitad de las empresas invierten más del 3% de sus ventas en I+D. La cooperación con otras empresas es más valiosa para las grandes empresas que para las pequeñas. Los motivos principales para cooperar están relacionados con la absorción y obtención de capacidades tecnológicas. También identifican que las principales barreras para la cooperación son la falta de competencias científicas o técnicas de las universidades o centros de investigación; problemas de coordinación entre las partes e incumplimiento de plazos.

Para evaluar la adicionalidad financiera o de entrada utilizan 4 preguntas que indagan sobre la existencia de fuentes alternativas de financiamiento para el proyecto, ausencia de dificultades para financiar el proyecto, si el programa no incrementó el gasto en I+D previsto originalmente y si se considera la ayuda como no importante. Los resultados muestran que el 29% de las empresas no han utilizado las ayudas para incrementar su gasto en I+D, por lo que a simple vista se pudiera inferir que el programa de apoyo no genera adicionalidad de entrada. Los autores concluyen que las ayudas para el sector químico tienen un efecto positivo en la adicionalidad de entrada a pesar que el efecto de sustitución es del 50%. No obstante, indican un efecto positivo ya que para el 71% de las empresas, a pesar de no necesitar el apoyo, incrementó su gasto en I+D. Dado que unas de las principales limitaciones del estudio son el pequeño tamaño de la muestra y el análisis mediante el uso de descriptivos de las variables, la interpretación de los resultados debe hacerse con prudencia.

En México también se hace evidente que el concepto de adicionalidad de comportamiento no ha llegado a la madurez y existe un área de oportunidad en la definición de los tipos de adicionalidades propuestas y medición de los mismos. No obstante, la cooperación también es el enfoque mayormente estudiado cuando se habla de cambios en el comportamiento.

Parece que Mungaray et al. (2013) y Vergara Reyes & Heijs (2013) utilizan la adicionalidad de comportamiento según lo que Gök & Edler (2012) identifican como enfoque instrumental; es decir que mediante los cambios en el comportamiento de las empresas beneficiadas busca legitimar los programas de apoyo analizados. Otra característica que comparten ambos autores son las limitaciones en la metodología debido que los análisis los realizan con descriptivos.

Mungaray et al. (2013) utiliza el concepto de adicionalidad de comportamiento para obtener una evaluación que justifique la eficiencia de las políticas de ciencia y tecnología implementadas en el estado de Baja California, y señala que a 9 años de haber iniciado el primer programa no se observan resultados en términos de los criterios clásicos de evaluación. El estudio incluye la información del programa de Fondos-Mixtos y el Programa de Estímulos a la Innovación en el estado de Baja California durante el periodo de 2001 a 2010. Identifica la adicionalidad de comportamiento como adicionalidad y productos obtenidos; vinculación y formación de capital humano; divulgación y producción científica; y beneficios y producción de empleo.

La adicionalidad la identifica como la cancelación del proyecto en ausencia de la política, concepto anteriormente identificado en la literatura como adicionalidad de proyecto. Además, señala que los productos obtenidos incluyen nuevos procesos o derechos de propiedad intelectual; lo que en la literatura se identifica como adicionalidad de resultados. El segundo tipo de adicionalidad lo denomina vinculación y parece que está relacionado con la cooperación dado que identifica si se establecieron relaciones, si han perdurado, diversificado y la intensidad con la que se han dado. El tercer tipo de adicionalidad lo llama divulgación y producción científica e incluye las fuentes utilizadas para dar a conocer resultados de los proyectos. Y el último elemento lo llama beneficiarios y producción de empleos el cual indican el número de personas beneficiadas además del nivel de empleo derivado del apoyo.

Mediante descriptivos señala que la política fomenta que el 25% de los proyectos se desarrollen, lo que pudiera identificarse como resultado de la adicionalidad del proyecto. Con respecto a la cooperación señala que se mejoró la percepción de la vinculación entre empresas, universidades y centros de investigación. Los medios de divulgación para dar a conocer los resultados del

proyecto o la forma de realizar el proyecto fueron a través de conferencias. Por último, indica que el 51% de los proyectos obtuvo al menos un producto nuevo.

Además de las diferencias en la definición de los tipos de adicionalidades de comportamiento, otra de las limitantes del estudio es la metodología ya que, por la información presentada parece que solamente se utilizan análisis descriptivos.

Vergara Reyes & Heijs (2013) señalan que la adicionalidad de comportamiento implica el aprendizaje y la cooperación. Para el aprendizaje, la evidencia señala que los proyectos apoyados generaron un aumento en la base de conocimientos y mejora en la preparación del personal. Mientras que para la cooperación se encontró que los apoyos influyen en el comportamiento de cooperación en el 33% de las empresas. Esto se puede deber a que la cooperación se hubiera realizado de todas maneras en ausencia del subsidio o que la cooperación no era necesaria para el desarrollo del proyecto y resalta que la cooperación no es uno de los objetivos que persiga el programa del Fondo de Innovación Tecnológica. Por último, se analizan los motivos para cooperar siendo los principales la adquisición de experiencia y conocimientos. Los resultados para la cooperación muestran un efecto limitado y el apoyo del programa se justifica por la contribución en la adquisición de experiencia y aprendizaje. Los autores enfatizan que las conclusiones se deben tomar con cautela ya que la principal limitación del estudio es el número de datos analizados por lo que el análisis solamente se realizó a través de descriptivos, descartando la posibilidad de realizar análisis más sofisticados.

Otro enfoque de evaluación de las políticas de apoyo a las actividades de I+D se identifica en el informe de Propuestas para contribuir el diseño del PECiTI 2012-2037 que hace alusión a los resultados reportados en la tesis de Santos Lugo (2006). El estudio identifica la adicionalidad de comportamiento del programa de Estímulos Fiscales a las actividades de investigación y desarrollo Tecnológico (EFDIT) mediante entrevistas a 31 empresas beneficiadas en los periodos del 2001 al 2005.

Santos Lugo (2006), señala que la adicionalidad de comportamiento está formada por la adicionalidad del proyecto, la cooperación y el desarrollo de capacidades dinámicas. Los resultados en el rubro de capacidades dinámicas señalan que el programa ha influido positivamente en el desarrollo de capacidades para generar nuevos productos; capacidad que incluso señalaron ser mejor que la de sus competidores. Reporta también otros efectos positivos de las capacidades en el acceso y uso de tecnología avanzada, creación de redes nacionales y

desarrollo de habilidades difíciles de copiar. Con respecto a la cooperación, las empresas colaboraron con universidades y centros de investigación de la región. Además, se crearon redes nacionales y en menor medida redes internacionales. Cuando se analiza la adicionalidad del proyecto se reporta adicionalidad parcial dado que solo el 25% de las empresas no hubiera realizado proyecto sin el apoyo del programa. La autora también señala que el tamaño de la muestra no permite que los resultados sean generalizables pero que la contribución se encuentra en el enfoque teórico y la profundidad de las entrevistas las cuales ayudan al entendimiento de la adicionalidad de comportamiento.

Otro estudio que analiza la cooperación es la tesis doctoral de Jaso-Sánchez (2006), que propone identificar si el proceso de selección del Sistema Nacional de Investigación (SNI) fomenta la cooperación entre los investigadores y la industria. Mediante estudio de caso reporta que no se encuentra evidencia del éxito del Sistema Nacional de Investigadores en la cooperación con la industria. Señala que el compromiso de los investigadores para realizar investigación básica y publicar es uno de los principales obstáculos para que se dé la cooperación de los investigadores del SNI con la industria.

En resumen, se señala que la identificación de impactos de la política pública de apoyo a las actividades de I+D en México también se ha realizado bajo el enfoque de las adicionalidades. La estimación del impacto de la política se hace siguiendo el rigor metodológico que señala la literatura y el rechazo de la hipótesis de sustitución está en línea con los resultados encontrados en países de Europa, Asia y América Latina.

Con respecto a la adicionalidad de comportamiento en México se observa que los estudios analizados también ponen de manifiesto que el concepto todavía no ha llegado a la etapa de madurez ya que se denomina de diferentes maneras; e incluso se identifica un solapamiento de elementos entre los tres tipos de adicionalidades reconocidas en la literatura como adicionalidad de entrada, resultados y de cooperación.

En línea con lo propuesto por (Gök & Edler, 2012), y a mi mejor entendimiento, la mayoría de los trabajos en México que identifican la adicionalidad de comportamiento usan un enfoque instrumental para legitimar las políticas públicas de apoyo a las actividades de I+D y son pocos los trabajos que usan el enfoque integrado; es decir incluyen la adicionalidad de comportamiento como forma complementaria de evaluación de las adicionalidades de entrada y de resultados.

Un área de oportunidad que presenta la evaluación en México es la obtención de información que permita análisis más sofisticados y no solo el uso de descriptivos.

3.5 Evaluación en América Latina

Las políticas de ciencia y tecnología también se han evaluado en los países de América Latina. Hall & Maffioli (2008) hacen una evaluación de los fondos de desarrollo tecnológico (*Technology Development Funds* TDF por sus siglas en inglés) que operaron durante los años 90's en Argentina, Brasil, Chile y Panamá. La evaluación se hace a nivel de la empresa usando datos de encuestas de innovación, encuestas industriales y registros administrativos de los fondos utilizando métodos cuasi experimentales como diferencia en diferencia y estimadores no paramétricos. La evaluación de los cuatro países incluyó esquemas de apoyos directos (subsidios) y para los casos de Brasil y Argentina también se evaluaron esquemas de apoyo indirectos.

La evaluación la realiza considerando cuatro posibles impactos: adicionalidad de entrada, adicionalidad de comportamiento, incremento en resultados de innovación y mejoras en el desempeño de las empresas. Los dos últimos impactos en la literatura se pudieran identificar como adicionalidad de resultados.

Con respecto a la adicionalidad de entrada, se señala que los fondos de desarrollo tecnológico no sustituyen la inversión privada; conclusión que está en línea con los meta-análisis reportados en la literatura (Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004). Hall & Maffioli (2008) subrayan que para los caso de Argentina y Brasil; los fondos inclusive han generado un efecto multiplicador en la I+D, resultado que también ha sido reportado en literatura (Görg & Strobl, 2007).

Cuando identifican los resultados de innovación, la evidencia empírica apunta a que en la mayoría de los casos analizados no se encontró impacto estadísticamente significativo en la generación de patentes otorgadas o de ventas de nuevos productos. Los resultados mejoran cuando se considera el indicador de patentes solicitadas. Sin embargo, este dato solamente se puede evaluar para Brasil por la disponibilidad de los datos. En lo que respecta al desempeño de la empresa, los resultados son mixtos mostrando efectos positivos en términos del crecimiento de la empresa, y solamente se reporta un pequeño impacto positivo en la productividad medida como incremento en empleos, ventas, productividad y exportaciones. Los resultados de innovación y desempeño de la empresa reportados se pueden deber, como lo sugieren

Davenport et al. (1998), a que es posible que no haya pasado suficiente tiempo entre el apoyo y los efectos observados.

La adicionalidad de comportamiento la definen en término de cambios en la estrategia de innovación de las empresas. La evidencia muestra que los apoyos generan una actitud positiva hacia las actividades de I+D, que se ve reflejada en la disposición de las empresas beneficiadas a interactuar con fuentes externas de conocimiento y financiamiento.

En general se puede concluir que existe evidencia clara en el impacto de los programas en la adicionalidad de entrada, débil evidencia en algunos aspectos de la adicionalidad de comportamiento y no se muestra evidencia del impacto en la adicionalidad de resultados y el desempeño.

Los resultados muestran un primer panorama para entender los impactos generados por los programas de apoyo, pero se resalta la necesidad de diseñar instrumentos de evaluación que consideren: descripción de la justificación del instrumento usado, identificación sobre el tiempo en el que se espera medir la efectividad de los programas (corto, mediano o largo plazo), recolección periódica de información, evaluación de impactos a los mismos beneficiarios y no beneficiarios para corroborar impactos en el largo plazo y evaluar nuevos grupos de beneficiarios para identificar necesidades potenciales. Por último, se hace evidente la necesidad de promover la cooperación entre las autoridades responsables de los programas de apoyo y los Institutos Nacionales de Estadística para que se pueda registrar información periódica de beneficiarios y no beneficiarios para poder evaluar la efectividad de los programas de apoyo.

Teniendo en cuenta la revisión realizada sobre las líneas de investigación que abordan la adicionalidad de comportamiento así como su aplicación en América Latina y en México, se observa que una línea de investigación emergente es la relacionada con la identificación de los efectos de las adicionalidades, derivadas de la obtención de ayudas de apoyo a la innovación, en los aprendizajes. Además se identifica que la adicionalidad de comportamiento que se ha estudiado principalmente es la adicionalidad de cooperación. Ambos elementos, se utilizan en el siguiente capítulo que propone corroborar el impacto de los programas de apoyo a la innovación en México utilizando la línea de investigación emergente y la adicionalidad de comportamiento principalmente utilizada.

CAPÍTULO 4. EFECTO DE LAS ADICIONALIDADES EN
LOS APRENDIZAJES Y EL EMPRENDIMIENTO
CORPORATIVO

CAPÍTULO 4. EFECTO DE LAS ADICIONALIDADES EN LOS APRENDIZAJES Y EL EMPRENDIMIENTO CORPORATIVO

El objetivo del presente capítulo es proponer y testar dos modelos teóricos. El primero tiene el objetivo de corroborar el impacto de los programas de apoyo a la innovación en México utilizando la línea de investigación iniciada por Autio et al. (2008) que propone estudiar el efecto de las adicionalidades derivadas de la obtención de ayudas de apoyo a la innovación en los aprendizajes de las empresas. Con ello, se pretende aportar evidencia sobre la robustez de la línea de investigación emergente al probarlo en otro contexto económico, político y geográfico. El segundo modelo, ampliando la línea de investigación emergente, propone estudiar el efecto de las políticas de apoyo a la innovación en el comportamiento emprendedor de las empresas que reciben los apoyos y contrastar si se produce algún efecto en el caso de México. Un último elemento que consideran ambos modelos es explorar cómo el carácter familiar de las empresas que reciben los apoyos influye en los efectos generados por las políticas de apoyo a la innovación. A continuación se presentan los elementos básicos de los modelos propuestos.

Adicionalidad de entrada

La innovación se reconoce por tener un papel importante en el desarrollo económico de los países. Por ello, en las últimas décadas, tanto en los países desarrollados como en las economías en crecimiento; se ha incrementado el número de programas para fomentar las actividades de innovación. La justificación de la intervención del gobierno se basa en la fallas de mercado (Afcha Chávez, 2011a; Arrow, 1962; Autio et al., 2008; Breschi et al., 2009; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Calderón Madrid, 2010; Clarysse et al., 2009; Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004; Lach, 2002; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013); las cuales están asociadas a los problemas de apropiación e incertidumbre como se ha explicado con más detalle en apartados previos de esta Tesis. Las fallas de mercado ocasionan que las empresas inviertan por debajo del nivel óptimo por lo que la intervención del gobierno es necesaria para compensar la subinversión en I+D (Afcha Chávez, 2011b; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Clarysse et al., 2009; Knockaert et al., 2014; Luukkonen, 2000; OECD, 2006; Wanzenböck et al., 2013; Wu, 2016). Por tanto; uno de los objetivos de los programas de apoyo a la innovación es incrementar el gasto en I+D de las empresas, tanto por los beneficios que puede implicar para las empresas, como porque influye en el desarrollo tecnológico y económico de las naciones.

Dado que uno de los objetivos es incrementar el gasto de las empresas en I+D; la efectividad de los programas de apoyo a estas actividades se ha evaluado tradicionalmente bajo el enfoque de

la adicionalidad de entrada. La adicionalidad de entrada identifica si los programas de apoyo a las actividades de I+D incrementan los esfuerzos de innovación de las empresas. Es decir, si los subsidios gubernamentales complementan el gasto privado de las empresas para realizar actividades de I+D (efecto de complementariedad), o si por el contrario los programas generan ineficiencias al desplazar el gasto privado de las empresas con los recursos otorgados por los programas (efecto de sustitución) (Afcha Chávez, 2011b; Buisseret et al., 1995; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Davenport et al., 1998; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; Teirlinck & Spithoven, 2012).

Aunque no existe un consenso teórico ni evidencia empírica totalmente concluyente sobre la efectividad de los programas en complementar el gasto privado de I+D de las empresas, los resultados apuntan a que se rechaza el efecto de sustitución del gasto privado de las empresas por el apoyo público (Dimos & Pugh, 2016; Herrera & Heijs, 2007). La literatura no es concluyente sobre si los programas de apoyo complementan el gasto privado de las empresas, pero la evidencia empírica muestra que en algunos casos los apoyos generan adicionalidad (Czarnitzki & Licht, 2006; Görg & Strobl, 2007; Hall & Maffioli, 2008).

La evaluación de la efectividad de los programas de apoyo a la I+D bajo el enfoque de adicionalidad de entrada no ha sido la excepción para México. Calderón Madrid (2010) evalúa la eficiencia del “Programa de Estímulos Fiscales al Gasto en Investigación y Desarrollo de Tecnología de las Empresas Privadas en México (EFIDT) o Programa de Estímulos Fiscales” y en línea con los resultados reportados señala que se rechaza el efecto de sustitución del programa, e incluso apunta que el programa genera adicionalidad. Es decir, que las empresas complementan su gasto en I+D y no solo utilizan el dinero que reciben del gobierno. Por lo que se hace evidente que en México la políticas innovación, al menos para el programa de Estímulos, generan adicionalidad de entrada; apuntando con esto a que las políticas desarrolladas apoyan a solventar los problemas derivados de las fallas de mercado (Dimos & Pugh, 2016). Es decir, las políticas de innovación cumplen con su objetivo de incrementa el gasto privado de las empresas.

Adicionalidad de cooperación

Otro de los objetivos de las políticas de innovación es fomentar la cooperación como medio para mejorar la articulación del sistema nacional de ciencia y tecnología entre los diferentes actores del sistema (Vergara Reyes & Heijs, 2013), ayudar a difundir (Falk, 2007) y transferir el conocimiento (Afcha Chávez, 2011a; Teirlinck & Spithoven, 2012), mejorar la eficiencia en la

innovación (Davenport et al., 1998) y por ende estimular el desarrollo económico (Teirlinck & Spithoven, 2012). La adicionalidad de comportamiento surge para complementar la evaluación de los insumos (adicionalidad de entrada) y los resultados (adicionalidad de resultados) de las políticas de fomento a las actividades de I+D. Los académicos señalan que la adicionalidad de comportamiento toma en cuenta el proceso de innovación y no solo los insumos y resultados del proceso. Es decir, la adicionalidad de comportamiento identifica los efectos de los programas en la conducta de innovación de las empresas (Buisseret et al., 1995; Falk, 2007; OECD, 2006) y se espera que esos efectos perduren más allá de la conclusión del proyecto.

La adicionalidad de comportamiento se define como cambios en el comportamiento de innovación atribuibles a los programas de apoyo a la innovación (Buisseret et al., 1995; Clarysse et al., 2009; Falk, 2007; Hall & Maffioli, 2008; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; Luukkonen, 2000; Wanzenböck et al., 2013). La adicionalidad de cooperación, es un tipo de adicionalidad de comportamiento, y está relacionada con la generación de más o nueva cooperación, la cual puede surgir durante el desarrollo del proyecto o posterior a la implementación del mismo.

Gök & Edler (2012) señalan que la adicionalidad de comportamiento que más se ha estudiado es la adicionalidad de cooperación. La evidencia empírica señala que la mayor parte de los estudios identifican los determinantes de la adicionalidad de cooperación con otras empresas como cliente y/o proveedores o con otras instituciones de investigación como son los centros y/o las universidades y con diferentes niveles de gobierno. Además, los académicos también han identificado el efecto de la política en el comportamiento de cooperación de las empresas apoyadas (Afcha Chávez, 2011a; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Knockaert et al., 2014; Teirlinck & Spithoven, 2012).

Los resultados señalan que mayoritariamente los programas de apoyo a la I+D influyen en el comportamiento de cooperación de las empresas que reciben los apoyos, y las diferencias que existen están relacionadas con el tipo de socios con los que cooperan o con las características de los programas o de las empresas. Afcha Chávez (2011a) reporta que los programas de los diferentes niveles de gobierno no generan vinculación vertical. En contraste, señala que los programas regionales fomentan la cooperación entre universidades/centros tecnológicos y empresas que anteriormente no realizaban investigación colaborativa y que los programas centrales mantienen la cooperación entre universidades/centro tecnológicos con empresas que ya cooperaban. Puntualiza que los programas regionales y centrales cumplen el objetivo de fomentar la vinculación entre la industria y el sector académico. (Busom & Fernández-Ribas,

2008) encuentran que los programas de apoyo a las actividades fomentan la vinculación de las empresas con las universidades/centros privados y con clientes/proveedores, especificando que la colaboración con cliente o proveedores se da principalmente con empresas que tienen capital extranjero o que cuentan con capital de conocimiento.

Además, la literatura señala que la adicionalidad de cooperación también se genera a través de mecanismos de apoyo públicos indirectos como es el caso de los intermediarios tecnológicos (Knockaert et al., 2014). Los resultados indican que la intensidad de la interacción de los intermediarios tecnológicos tiene un efecto de mediación entre la capacidad de absorción de la empresa y la adicionalidad de redes, es decir que empresas que tienen altos niveles de capacidad de absorción son las que se benefician principalmente de la cooperación con los intermediarios tecnológico. Esto fomenta la vinculación con universidades/centros de investigación, con otras empresas o la construcción de redes de investigación (adicionalidad de redes). La relación anterior se confirma bajo el enfoque teórico que establece que las firmas con una alta capacidad de absorción demuestran mayor habilidad para aprender de los socios, integrando la información externa y transformándola en conocimiento interno de la empresas (Wang & Ahmed, 2007).

En el caso de México la adicionalidad de cooperación también se ha estudiado (Jaso-Sánchez, 2006; Mungaray et al., 2013; Santos Lugo, 2006; Vergara Reyes & Heijs, 2013) aunque desde diferentes perspectivas y en algunos casos con análisis estadísticos menos rigurosos debido a la reducida cantidad de datos obtenidos (Mungaray et al., 2013; Vergara Reyes & Heijs, 2013). Jaso-Sánchez, (2006) identifica si el proceso de selección del Sistema Nacional de Investigación (SNI) fomenta la cooperación, pero los resultados señalan que no hay evidencia para afirmar que los investigadores se vinculen con la industria. La razón del resultado puede estar relacionado con que el SNI alienta más la generación de publicaciones que la vinculación. En contraste otros estudios (Mungaray et al., 2013; Vergara Reyes & Heijs, 2013) a través de análisis descriptivos encuentran que los programas de apoyo a la innovación sí fomentan la cooperación. Aunque no se ha identificado la adicionalidad de comportamiento como se señala en la literatura, los resultados muestran una primera evidencia que parece indicar que algunas de las políticas en México fomentan la colaboración.

Empresa familiar

La relevancia de estudiar el carácter familiar de las empresas recae en la importantísima presencia de empresas familiares en la economía mundial (La Porta et al., 1999; Villalonga & Amit, 2009)

así como por su relevancia para el desarrollo económico y social (Anderson & Reeb, 2003; Sharma, Chrisman, & Gersick, 2012), por lo que resulta de gran interés su estudio.

Para el caso de España, se estima que las empresas familiares representan el 89 por ciento de las empresas privadas, las cuales generan el 67 por ciento del empleo privado y el 57 por ciento del valor añadido Bruto (IEF, 2015). Como en la mayoría de los países desarrollados, para el caso México la mayor parte de las empresas son principalmente negocios familiares que con independencia del tamaño, son propiedad y están gestionadas por una o más familias y/o por descendientes de la familia fundadora.(Espinoza Aguiló & Espinoza Aguiló, 2012). Además, en México estas empresas representan entre el 90 y 95 por ciento de las empresas (Rodríguez Valencia, 1996), razón por la cual también se reconoce su importante contribución al desarrollo económico, social y cultural de México.

La importancia académica del carácter familiar de las empresas se hace evidente con el creciente número de artículos publicados sobre la empresa familiar. Benavides-Velasco, Quintana-García, & Guzmán-Parra (2013) en su revisión de la literatura señalan que de 1961 a 2008 se han publicado 703 artículos en 75 journals, mostrando un incremento en el número de artículos publicados a partir del periodo de 2003. Debido al incremento en el número de publicaciones sobre el tema, también existe una variedad de aportaciones sobre qué es la empresa familiar aunque no existe un consenso en su definición. Durante casi la mitad del siglo, la definición de la empresa familiar se ha abordado como una definición dicotómica para diferenciar a las empresas familiares de las no familiares, aunque en los últimos tiempos se hace creciente la demanda de profundizar en la heterogeneidad de la empresa familiar distinguiendo entre tipos de empresas familiares (Chrisman, Chua, Pearson, & Barnett, 2012; Nordqvist, Sharma, & Chirico, 2014). Los principales criterios para definir una empresa familiar son la propiedad, la gestión, el número de generaciones de propietarios familiares (Chirico & Nordqvist, 2010), el empleo de los miembros de la familia en el negocio (Kellermanns, Eddleston, Sarathy, & Murphy, 2012), o incluso la auto-percepción de la empresa como negocio familiar (Casillas, Moreno, & Barbero, 2010)

Sin embargo, parece que si hay un acuerdo generalizado respecto a la inclusión de tres aspectos cuando se define a la empresa familiar. 1. La propiedad o el control sobre la empresa por parte de los miembros de la familia, 2. El poder que tiene la familia sobre la empresa, por ejemplo, a través de la realización de funciones ejecutivas y 3. La intención de transferir la empresa a futuras generaciones.

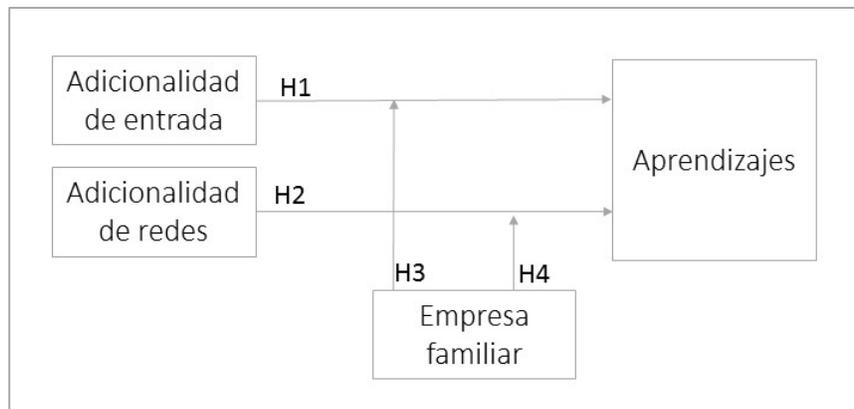
La literatura que ha analizado el comportamiento de las empresas familiares ha tratado de explicar las diferencias que se han ido encontrando por la existencia de una serie de problemas de agencia específicos y diferentes entre las empresas familiares (Chrisman, Chua, & Litz, 2004) así como por que las empresas familiares tiene recursos y capacidades que son únicos (Dyer, 2003; Habbershon & Williams, 1999; Sirmon & Hitt, 2003). Posteriormente, se ha puesto de manifiesto el importante rol de los factores no económicos en la gestión de las empresas familiares lo que, en muchos casos, es considerado como la característica distintiva que separa las empresas familiares de las no familiares (Gómez-Mejía et al., 2011). La conjunción de todos o varios de estos factores, lleva a que las empresas familiares y no familiares tengan un comportamiento estratégico diferente (Carney, Van Essen, Gedajlovic, & Heugens, 2015).

Los aspectos no económicos de las empresas familiares, se conocen como la “riqueza socioemocional” (SEW por sus siglas en inglés *Socio-Emotional Wealth*) (Gómez-Mejía et al., 2011; Gómez-Mejía, Haynes, Núñez-Nickel, Jacobson, & Moyano-Fuentes, 2007). La cual se define como los aspectos no financieros de la empresa para satisfacer las necesidades afectivas de la familia, como la identidad, la habilidad de ejercer influencia de la familia en la empresa, además de continuar la dinastía familiar (Gómez-Mejía et al., 2007; Nieto, Santamaria, & Fernandez, 2015)

4.1. Efecto de las adicionalidades en los aprendizajes

La Figura 15 muestra el modelo propuesto el cual identifica como la adicionalidad de entrada y la adicionalidad de redes derivadas de los programas de apoyo a las actividades de I+D influyen en la generación de aprendizajes; además muestra el efecto de moderación del carácter familiar de las empresas.

Figura 15. Efecto de las adicionalidades en los aprendizajes



Fuente: elaboración propia

4.1.1. Adicionalidad de entrada y aprendizajes

La importancia de la adicionalidad de entrada radica en que a través de este enfoque se mide la eficiencia de los programas para incrementar los insumos a las actividades I+D, que es uno de los principales objetivos que plantean las políticas de innovación y la forma más usada para evaluar las políticas de innovación. Además, existe evidencia de que los programas de apoyo sí incrementan los esfuerzos de innovación de las empresas.

La literatura reconoce que la adicionalidad de entrada influye en los resultados de innovación (Autio et al., 2008; Calderón Madrid, 2010; Czarnitzki & Licht, 2006). Sin embargo existe una línea de trabajo emergente que indica que la adicionalidad de entrada influye en la adicionalidad de comportamiento (Clarysse et al., 2009) y en los aprendizajes a nivel de la empresa (Autio et al., 2008).

El presente trabajo de investigación sigue esta segunda línea de investigación y se propone el aprendizaje como medida de los resultados de la política de innovación porque ésta tiene una influencia inmediata en los aprendizajes de las empresas, los cuales a su vez pueden generar mejores resultados de estas y crecimiento económico en el largo plazo. Además, el aprendizaje organizacional es un importante precursor de la actividad innovadora (Autio et al., 2008).

En el estudio realizado por Autio et al. (2008), los autores proponen que la adicionalidad de entrada influye en los aprendizajes tecnológico, de mercado e internacional. Los resultados reportan que la adicionalidad de I+D influye significativamente en el aprendizaje tecnológico confirmando el rol que se espera de los programas en fomentar este aprendizaje. Además, encuentran que la adicionalidad de I+D también genera aprendizaje internacional. Por lo que se puede establecer que la intervención del gobierno además de incrementar los recursos dedicados a estas actividades, también promueve el intercambio de conocimiento entre los participantes de los programas para incrementar los conocimientos.

El conocimiento es crítico para el proceso de innovación, por lo que se reconoce el rol que tiene para crear ventajas competitivas. Además, este es el único recurso que puede ser usado por múltiples actores o grupos dentro de una organización. Los conocimientos mejoran las oportunidades de las empresas para crear e implementar innovaciones (Thornhill, 2006). Las empresas continuamente están incrementado su conocimiento a través de actividades como el entretamiento, la adquisición de tecnologías externas y la contratación de expertos externos. Con

el tiempo los conocimientos se deterioran, por lo que es necesario mantener el inventario de éstos si se quiere que estos representen una fuente de ventaja competitiva. Sin embargo el mantenimiento puede ser costo ya que requiere de tiempo, esfuerzo y personal especializado (Thornhill, 2006).

Además, se reconoce que las empresas con mayores capacidades internas pueden beneficiarse de extraer conocimiento de otras fuentes externas de conocimiento (Cohen & Levinthal, 1990) el cual se pueden integrar a sus operaciones internas (Zahra & George, 2002). El conocimiento a través de diferentes formas puede fomentar que una innovación llegue de manera exitosa al mercado. A través de conocimiento técnico, para el diseño y la calidad de los productos, o mediante la identificación de las necesidades del cliente y el conocimiento para el lanzamiento del producto en el mercado. Por lo que se señala que las empresas invierten en I+D no solo para obtener innovaciones, sino también para mantener sus capacidades de asimilar y explotar la información externa disponible (Cohen & Levinthal, 1989)

Dado que uno de los objetivos de los programas de apoyo a la innovación es incrementar los esfuerzos de innovación de las empresas y que la literatura confirma que el recibir apoyos por parte del gobierno incrementa los esfuerzos de innovación de las empresas, que a su vez fomentan la producción de nuevo conocimiento y la generación de otros aprendizajes (Autio et al., 2008; Buisseret et al., 1995) se plantea la siguiente hipótesis.

Hipótesis 1: La adicionalidad de entrada derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D está relacionada positivamente con la generación de aprendizaje en la empresa.

4.1.2. Adicionalidad de redes y aprendizajes

Para desarrollar innovaciones las empresas requieren de conocimientos los cuales se puede desarrollar al interior de las empresas, pueden ser adquiridos a través de otras empresas, o pueden obtenerse por una combinación de ambos métodos (Forés & Camisón, 2016) mediante contratos de colaboración con otras empresas o instituciones (Serrano-Bedia, López-Fernández, & Garcia-Piqueres, 2016). El desarrollo de conocimiento al interior de las empresas tiene un gran coste, incertidumbre y los resultados suelen verse a largo plazo. Además, Cassiman & Veugelers (2002) subrayan que las innovaciones exitosas dependen del desarrollo y la integración de nuevo

conocimiento en el proceso de innovación, y que parte de este conocimiento se obtiene de fuentes externas.

La adquisición del conocimiento fuera de la empresa, por su lado, puede dar lugar a transacciones que no son fáciles de contratar y supervisar a través del mercado, especialmente cuando la empresa necesita conocimiento especializado y específico sobre el cual construir ventajas competitivas sostenibles. Por ello, la cooperación se plantea como una opción para obtener conocimiento. La adquisición de conocimiento a través de los acuerdos de cooperación, benefician a las empresas porque se comparten costos y riesgos y además sirven para explotar las economías de escala (Veugelers & Cassiman, 1999) y de alcance de las actividades de I+D (Belderbos, Carree, & Lokshin, 2004).

Otro aspecto a tener en cuenta es el de las externalidades de conocimiento. Las externalidades de salida (*outgoing spillovers*) se dan cuando el conocimiento generado se filtra beneficiando a otros actores. Las externalidades representan un reto cuando las empresas tienen débiles mecanismos para apropiarse de los conocimientos, lo que reduce los incentivos para realizar actividades de I+D. En este caso los acuerdos de I+D pueden ser un mecanismo para internalizarlas. Por otro lado, las externalidades de entrada del conocimiento (*incoming knowledge spillovers*); señalan la utilidad de las empresas para asimilar y explotar el conocimiento generado por otros (Busom & Fernández-Ribas, 2008); por lo que las externalidades de entrada de conocimiento incrementan el interés para cooperar (Belderbos, Carree, Diederen, Lokshin, & Veugelers, 2004). Por lo tanto los acuerdos de cooperación ayudan a generar conocimiento además de que pueden contribuir a mejorar el aprendizaje de las empresas para asimilar y explotar el conocimiento generado por otros (Busom & Fernández-Ribas, 2008). La relación anterior se confirma bajo el enfoque teórico que establece que las firmas con una alta capacidad de absorción demuestran mayor habilidad para aprender de los socios, integrando la información externa y transformándola en conocimiento interno de las empresas (Wang & Ahmed, 2007).

Aunque no hemos encontrado estudios empíricos que hayan analizado la relación entre las adicionalidades de redes y los aprendizajes, la literatura previa apunta mayoritariamente a que los programas de apoyo a las actividades de I+D y los mecanismos de apoyo indirectos generan adicionalidad de cooperación; y dado que la cooperación fomenta que las empresas asimilen y exploten el conocimiento generado se propone la siguiente hipótesis:

H2: La adicionalidad de redes derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D está positivamente relacionada con la generación de aprendizajes en la empresa.

4.1.3. El efecto moderador del carácter familiar de la empresa

Como se ha comentado al comienzo de este capítulo, el papel fundamental de las empresas familiares como elemento central de la economía de cualquier país, unido a las particularidades de su comportamiento estratégico derivadas de su carácter familiar justifican la necesidad e interés de analizar su influencia en múltiples dimensiones relacionadas con el comportamiento empresarial. Aunque la literatura muestra que la investigación en el contexto de la empresa familiar se ha incrementado en los últimos 15 años (Benavides-Velasco et al., 2013; Gómez-Mejía et al., 2011) análisis bibliométricos previos confirman que la empresa familiar es un contexto que ha sido poco estudiado en el ámbito de investigación de la innovación (De Massis, Frattini, & Lichtenthaler, 2013; Duran, Kammerlander, Van Essen, & Zellweger, 2016)

La razón de innovar de las empresas familiares recae en la necesidad de supervivencia; de permanecer competitivas, mantener la riqueza socio-emocional y continuar en el largo plazo (Kellermanns et al., 2012; Nieto et al., 2015). El carácter de la innovación de las empresas familiares es un tema controvertido ya que existen razones para afirmar que la innovación en las empresas familiares es diferente a las empresas no familiares (De Massis et al., 2013; Duran et al., 2016; Gómez-Mejía et al., 2011; Herrera & Nieto, 2008). El involucramiento de la familia afecta las actividades (Kellermanns et al., 2012) y los resultados de innovación de estas empresas (De Massis et al., 2013). Además debido a que las decisiones estratégicas de las empresas familiares tienen consecuencias en la riqueza familiar, económica y socio-emocional (De Massis et al., 2013) estas organizaciones tienden a ser más conservadoras (Gómez-Mejía et al., 2007; Nieto et al., 2015) mostrando resistencia al cambio y aversión al riesgo (Kellermanns et al., 2012; Nieto et al., 2015).

Se reconoce que existe un amplio acuerdo en la relación negativa entre la propiedad familiar y la inversión en I+D (Carney et al., 2015; De Massis et al., 2013; Nieto et al., 2015). Es decir, las empresas familiares invierten menos en I+D que las empresas no familiares (Patel & Chrisman, 2014). La Teoría de la agencia conductual (*Behavioural Agency Model*, BAM por sus siglas en inglés) explica que los niveles de inversión en I+D pueden variar debido a la aversión al riesgo que presentan las empresas familiares (Carney et al., 2015; De Massis et al., 2013; Patel & Chrisman, 2014). Además, los propietarios familiares tienen aversión a la pérdida de su riqueza socio-

emocional (Gómez-Mejía, Makri, & Kintana, 2010) lo que ocasiona que tengan menor propensión a asumir el riesgo de las oportunidades de negocios ya que esto puede disminuir su riqueza; ocasionando que el nivel de inversión en I+D sea menor que las empresas no familiares. Duran et al. (2016) contribuyen a los argumentos de las diferencias de inversión en I+D, entre empresas no familiares y familiares, puntualizando que éstas últimas tienen menos recursos para invertir, además que prefieren inversiones que represente un menor riesgo como la adquisición de bienes tangibles como edificios o maquinaria.

Otro elemento que genera diferencia en los niveles de inversión está relacionado con la concentración de la riqueza. Cuando la riqueza de los propietarios familiares está concentrada en la empresa, esto hace que sean sensibles a la incertidumbre de sus inversiones (Duran et al. 2016), lo que ocasiona que suspendan la inversión cuando los proyectos son inciertos. Dado que la innovación conlleva incertidumbre, los propietarios familiares no invierten grandes cantidades de recursos a las actividades de I+D. Además, la Teoría de la Agencia Conductual sugiere que la alta inversión en I+D puede reducir la riqueza socio-emocional porque amenaza el control familiar (Patel & Chrisman, 2014) dado que puede ser necesario que las empresas recurran a inversión externa a la familia o al endeudamiento para financiarla si la empresa no tiene suficiente capacidad como para afrontar la inversión en solitario.

A primera vista, podría parecer que las empresas familiares son menos innovadoras que las empresas no familiares (Kellermanns & Eddleston, 2006; Kellermanns et al., 2012; Nieto et al., 2015) dado que invierten menos en innovación. Pero la evidencia muestra que las empresas familiares tienen una alta tasa de conversión de las entradas a salidas de innovación, la cual puede ser incluso mayor que las empresas no familiares. Duran et al. (2016) señalan que las características de alto nivel de control familiar, la concentración de la propiedad familiar y los objetivos no financieros explican cómo las empresas familiares transforman la baja inversión en las entradas en I+D en altos resultados de innovación.

La incertidumbre también motiva a las empresas familiares a monitorear la eficiencia del proceso de innovación como una medida para reducir la incertidumbre (Duran et al., 2016); lo que fomenta que no obstante la baja inversión en I+D, ésta se aproveche para que los resultados de innovación se maximicen. Además, los objetivos no financieros también generan que se desarrollen capacidades, conocimiento tácito y acceso a redes que aumentan su proceso de innovación (Duran et al., 2016). El monitoreo y los objetivos no financieros de las empresas

familiares conllevan altos niveles de conocimiento tácito entre los empleados y los sistemas por lo que son capaces de transformar eficientemente las entradas de innovación en resultados.

En conclusión se señala que los objetivos económicos y no económicos (Patel & Chrisman, 2014), y el involucramiento de la familia en la propiedad y la gestión de las empresas familiares (De Massis et al., 2013) hace que las empresas familiares desarrollen recursos únicos (De Massis et al., 2013; Patel & Chrisman, 2014). Lo anterior confirma que aunque las empresas invierten menos en insumos de innovación, y contrariamente a lo que se esperaría; usan eficientemente los recursos lo que les permite convertir los insumos en resultados superiores de innovación (Duran et al., 2016).

Existe un acuerdo en que el carácter familiar de las empresas juega un rol importante en la relación con los insumos; las actividades y los resultados de innovación (Duran et al., 2016; Kellermanns et al., 2012) pero ha sido poco estudiado el efecto de mediación del carácter familiar de estas empresas entre los insumos y las actividades de innovación; y entre las actividades y los resultados de innovación (De Massis et al., 2013). Además, no se ha encontrado ningún estudio previo que analice la influencia del carácter familiar de las empresas en la generación de adicionalidades derivadas de los programas gubernamentales de apoyo a las políticas de innovación.

Dado que existe un consenso en que las empresas familiares invierten menos en innovación pero son más eficientes en su gestión lo que les permite tener un mayor aprendizaje para obtener resultados de innovación similares a las no familiares se plantea la siguiente hipótesis:

H3: El carácter familiar de las empresas modera de manera positiva la relación entre la adicionalidad de entrada derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D y la generación de aprendizajes.

También se reconoce que las empresas familiares generan fácilmente capital social (Llach & Nordqvist, 2010) con otros actores, ya que uno de los objetivos no financieros es la construcción y mantenimiento a largo plazo de la relaciones con otros actores basadas en la confianza (Duran et al., 2016) por lo que prefieren establecer redes familiares personales y sociales en lugar de redes económicas formales. Sin embargo, la evidencia empírica señala que las empresas familiares están menos dispuestas a buscar fuentes externas de conocimiento en comparación

con las empresas no familiares (Nieto et al., 2015), y el conocimiento es visto más como una amenaza para sus recursos que como una fuente de ventaja competitiva. En línea con lo anterior, el deseo de las empresas familiares por mantener el control también puede limitar la asociación con otros actores; ya que para cooperar deben compartir información y conocimiento clave pero las empresas familiares prefieren mantener su independencia y son renuentes a proporcionar información confidencial a socios potenciales. Por lo que esta evidencia parece indicar que es menos probable que las empresas familiares establezcan alianzas tecnológicas y se integren en redes de cooperación para la innovación.

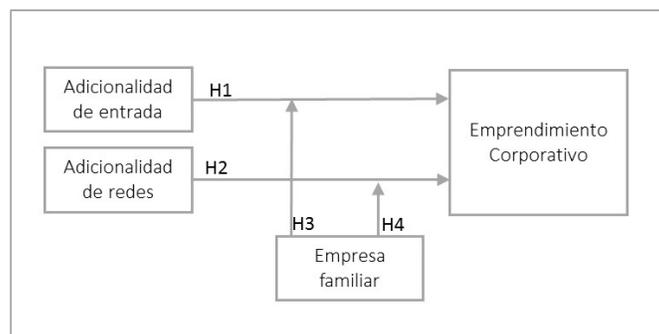
Aunque existe evidencia que las empresas familiares generan fácilmente capital social, la literatura señala que establecen principalmente relaciones sociales y personales, por lo que al generarse adicionalidad de redes las empresas no aprovecharían esos vínculos para genera mayor conocimiento; ya que tienen menos incentivos para recurrir a fuentes externas de conocimiento y cooperar en redes formales (Nieto et al., 2015) por lo anterior se plantea que:

H4: El carácter familiar de las empresas modera de manera negativa la relación entre la adicionalidad de redes derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D y la generación de aprendizajes.

4.2. Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo

La Figura 16 muestra el modelo propuesto el cual identifica como la adicionalidad de entrada y la adicionalidad de redes derivadas de los programas de apoyo a las actividades de I+D influyen en el emprendimiento corporativo; además muestra el efecto de moderación del carácter familiar de las empresas.

Figura 16. Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo

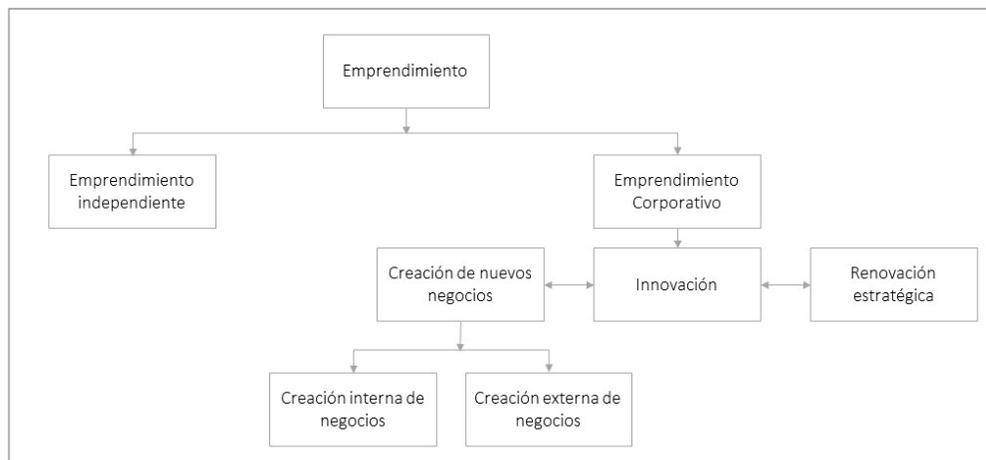


Fuente: elaboración propia

El emprendimiento corporativo ha sido reconocido como un factor importante que contribuye al éxito de las empresas (Kellermanns & Eddleston, 2006) como una estratégica de crecimiento potencial (Sharma & Chrisman, 1999) que puede desarrollar ventajas competitivas, particularmente las relacionadas con la innovación (Kuratko & Audretsch, 2013). Actualmente, el emprendimiento corporativo se sigue investigando como una estrategia que puede ser el método más efectivo para lograr altos niveles en el desempeño organizacional (Kuratko & Audretsch, 2013). Los académicos señalan la importancia de la actividad emprendedora al interior de las empresas existentes. La literatura confirma que no hay consistencia en la manera como se denominan las actividades emprendedoras en las empresas existentes (Sharma & Chrisman, 1999) y tampoco existe consenso en cómo se define el emprendimiento corporativo (Kuratko & Audretsch, 2013). Prueba de ello es que el concepto de emprendimiento corporativo ha evolucionado en las últimas cuatro décadas y las definiciones han cambiado considerablemente haciendo evidente que existe ambigüedad en la terminología utilizada (Kuratko & Audretsch, 2013; Sharma & Chrisman, 1999).

Para explicar los diferentes elementos que comprende el emprendimiento corporativo, la Figura 17 muestra el planteamiento que hacen Sharma & Chrisman (1999) sobre los elementos que están asociados con la actividad emprendedora.

Figura 17. Jerarquía en la terminología del Emprendimiento Corporativo



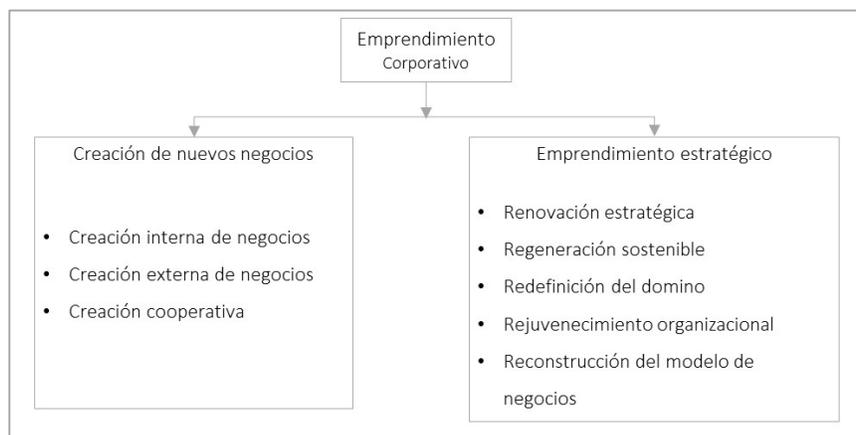
Fuente: Sharma & Chrisman (1999)

El primer nivel señala que la actividad emprendedora puede ser realizada por individuos o por organizaciones existentes, actividades que identifica como emprendimiento independiente y

emprendimiento corporativo. A su vez, el emprendimiento corporativo incluye tres actividades asociadas (la creación de nuevos negocios, la innovación y la renovación estratégica) que pueden estar relacionados entre sí (Sharma & Chrisman, 1999).

Kuratko & Audretsch (2013) señalan que el concepto de emprendimiento corporativo sigue evolucionando; y se vincula al emprendimiento corporativo con la ventaja competitiva como una forma de lograr un crecimiento rentable. En el análisis que realizan señalan que entre los académicos todavía no hay un acuerdo en su definición por lo que hacen un planteamiento para identificar las áreas que comprenden el concepto.

Figura 18. Dominios del Emprendimiento Corporativo



Fuente: Kuratko & Audretsch (2013)

A diferencia del modelo propuesto por Sharma & Chrisman (1999) y como se muestra en la Figura 18, Kuratko & Audretsch (2013) señalan que el emprendimiento corporativo está compuesto por dos fenómenos: la creación de nuevas empresas al interior de organizaciones existentes y la transformación de organizaciones actuales a través del emprendimiento estratégico.

El enfoque de creación de nuevas empresas implica agregar nuevos negocios a las empresas, mientras que el emprendimiento estratégico se refiere a las innovaciones que son adoptadas por la empresa para lograr una ventaja competitiva. El emprendimiento estratégico implica la búsqueda de oportunidades y el comportamiento de búsqueda de ventajas en donde las innovaciones son el punto focal y representan el medio a través del cual las oportunidades se pueden capitalizar para lograr una ventaja competitiva (Kuratko & Audretsch, 2013).

El emprendimiento corporativo implica que existe una decisión estratégica continua e intencional en aprovecha las oportunidades emprendedoras (Shane & Venkataraman, 2000) para buscar ventajas y crecer (Kuratko & Audretsch, 2013). La empresas recurren al emprendimiento corporativo como medio para incrementar su rentabilidad, desarrollar futuras fuentes de ingresos, entrar a nuevos mercados de manera exitosa o configurar sus recursos para lograr una ventaja competitiva (Eddleston, Kellermanns, & Zellweger, 2012; Kuratko & Audretsch, 2013).

Wales (2016), señala que el emprendimiento corporativo está relacionado con la orientación emprendedora y representa un comportamiento innovador sostenido con una disposición a comprometerse en el tiempo con actividades emprendedoras inciertas. Además, indica que la orientación emprendedora es uno de los constructos más usados en la investigación del emprendimiento corporativo.

El constructo de orientación emprendedora, basado en los trabajos seminales de Miller (1983) y Covin & Slevin (1991), refleja los procesos y métodos organizacionales que usan las empresas para actuar de forma emprendedora (Naldi, Nordqvist, Sjöberg, & Wiklund, 2007). Sciascia, D'oria, Bruni, & Larrañeta (2014) subrayan que la orientación emprendedora es una postura estratégica para rejuvenecer la oferta del mercado, para tomar riesgo para probar nuevos productos, servicios y mercados, y ser más proactivo que la competencia para aprovechar nuevas oportunidades de mercado.

El concepto de la orientación emprendedora, ha recibido especial interés dentro de la investigación del emprendimiento corporativo (Wales, 2016) confirmándose que es un constructo que refleja el emprendimiento corporativo (Covin & Lumpkin, 2011). La conceptualización más empleada de la orientación emprendedora es la propuesta inicial de Miller (1983) y Covin & Slevin (1991) y supone que el constructo de la orientación emprendedora está compuesto por tres dimensiones que son la propensión a la innovación, la propensión al riesgo y la proactividad (Kuratko & Audretsch, 2013). Aunque cada elemento contribuye de manera diferente, las tres dimensiones representan el nivel de orientación de emprendedora de una empresa.

La propensión a la innovación representa un fuerte compromiso de las empresas para introducir nuevas ofertas al mercado (Zahra, 1993) o la predisposición a comprometerse con la creatividad y experimentación a través de la introducción de nuevos productos o servicios así como el liderazgo tecnológico en nuevos procesos vía I+D (Rauch, Wiklund, Lumpkin, & Frese, 2009).

La proactividad se basa en un enfoque de búsqueda de oportunidades que involucra cambios estratégicos para anticiparse a la demanda futura de cara a la competencia (Lumpkin & Dess, 2001), caracterizada por la introducción de nuevos productos/servicios (Rauch et al., 2009)

La propensión al riesgo señala el grado de disposición de las empresas a comprometer grandes cantidades de recursos con una probabilidad razonable de falla e incertidumbre en los resultados (Lumpkin & Dess, 2001). En línea con lo anterior, Rauch et al. (2009) señalan que la propensión al riesgo involucra realizar acciones que comprometen significativamente recursos para aventurarse en entornos inciertos.

Debido a los cortos ciclos de vida de los productos y a que las ventajas competitivas generalmente no se presentan de manera sostenida, se prueba que la orientación emprendedora es un constructo útil para entender por qué y cómo algunas empresas tienen la habilidad de renovarse regularmente mediante nuevos esquemas de crecimiento, mientras que otras no lo hacen (Covin & Lumpkin, 2011). Es decir, la orientación emprendedora implica patrones de comportamiento sostenido, y la presencia de los tres elementos que la componen permite reconocer al emprendimiento como un atributo que define a la empresa. Por lo anterior, actualmente los académicos consideran la orientación emprendedora como un proceso, que sirve para crear una nueva entrada la cual puede ser una nueva empresa, un nuevo producto o tecnología o un nuevo mercado.

Miller (2011), señala que los estudios en el campo de la orientación emprendedora y el campo del emprendimiento en general no utilizan los marcos teorías existentes, aunque ya empieza a haber algunos artículos todavía hay mucho que hacer en ese aspecto.

Un enfoque bajo el cual se puede analizar la orientación emprendedora, está relacionada con la teoría de la agencia la cual indica que debido a las asimetrías de la información entre los ejecutivos que tienen el conocimiento y el resto de los accionistas minoritarios pueden ocasionar costos de agencia que pueden reducir los recursos de la empresa y por tanto limitar la innovación y la orientación emprendedora. La composición del consejo y la identidad y el contexto social de los miembros del consejo y propietarios puede influir en la orientación emprendedora (Miller, 2011).

Otra de las teorías que subyace a la orientación emprendedora es la de capacidades dinámicas (habilidad de reconfigurar los recursos y rutinas de una empresa). Las empresas emprendedoras crean oportunidades a través de sus acciones para lo cual requieren reconfigurar sus recursos, y las capacidades dinámicas son el mecanismo para lograrlo. Por lo que se puede entender que las capacidades dinámicas son el medio para vincular la orientación emprendedora con la explotación de las oportunidades y en consecuencia obtener un mejor desempeño (Covin & Lumpkin, 2011).

No obstante el creciente interés en la orientación emprendedora, y el progreso conceptual y teórico, todavía existe un gran debate acerca de los determinantes y consecuencia de esta (Miller, 2011). Algunos de los estudios identifican como determinantes de la orientación emprendedora la influencia del fundador, la organización y el entorno (Lumpkin & Dess, 2001). Sin embargo la gran mayoría de la literatura establece que la orientación emprendedora influye principalmente en el desempeño de las empresas (Miller, 2011; Rauch et al., 2009). El presente trabajo pretende contribuir a explicar cómo la adicionalidad de entrada y adicionalidad de redes están relacionadas con el emprendimiento corporativo.

4.2.1. Adicionalidad de entrada y emprendimiento corporativo

Los gobiernos reconocen el papel de la innovación como principal detonador del crecimiento económico y tecnológico de las economías de los países; por lo anterior se han generado políticas de innovación que fomentan estas actividades (Buisseret et al., 1995; Davenport et al., 1998; IMF, 2016; OECD, 2006). Debido al incremento en el número de programas de fomento a las actividades de I+D se vuelve relevante identificar la eficiencia de estos programas en fomentar los recursos para el desarrollo de estas actividades y los resultados que generan; por lo que la evaluación de las políticas se hizo bajo el enfoque de la adicionalidad de entrada (Aerts & Schmidt, 2008; Dimos & Pugh, 2016; García-Quevedo, 2004) y la adicionalidad de resultados (Hewitt-Dundas & Roper, 2010; Hottenrott & Lopes-Bento, 2014).

Los académicos señalan que ambos enfoques presentan inconvenientes; y la principal objeción hacia la adicionalidad de entrada es que su fin último no es solo incrementar los recursos destinados a estas actividades; sino generar resultados (Buisseret et al., 1995). La adicionalidad de resultados identifica las salidas del proceso de innovación que se obtienen derivado de las políticas; sin embargo los problemas que se presentan con este enfoque es que los resultados de un proyecto de innovación no son lineales, es decir es difícil atribuir los resultados de innovación

a un programa en específico (Falk, 2007). Además los académicos señalan que los resultados de innovación se pueden generar años después de haber recibido el apoyo de un programa y que los resultados de innovación no son valiosos si estos no llegan al mercado (Falk, 2007). La literatura hace evidente que la adicionalidad de entrada y de resultados hacen a un lado el proceso de innovación que siguen las empresas para obtener los resultados, por lo que se propone la adicionalidad de comportamiento como un enfoque complementario el cual busca identificar los cambios en el comportamiento de innovación de las empresas que mejoren su competitividad (Davenport et al., 1998) y que esos efectos se integren a las capacidades de las empresas (OECD, 2006; Teirlinck & Spithoven, 2012).

La importancia de incluir la orientación emprendedora para medir los efectos de las políticas de innovación se basa en dada la aceptación teórica de este constructo, el emprendimiento es considerado no solamente una simple y sencilla actividad que generalmente está asociada a una innovación, el comportamiento emprendedor u orientación emprendedora representa una postura estratégica (Wales 2016) esencial para lograr una ventaja competitiva. Además Covin & Slevin (1991) señalan que la orientación emprendedora también se permea a todos los niveles de la organización.

Se reconoce que la adicionalidad de entrada está relacionada con la adicionalidad de resultados. Sin embargo, no se han encontrados trabajos que identifiquen la relación entre la adicionalidad de entrada y el emprendimiento corporativo/orientación emprendedora. Por lo que se propone que dado que la adicionalidad de entrada implica que los programas de apoyo fomentan que las empresas incrementen sus esfuerzos de innovación, el contar con estos recursos influye en el emprendimiento corporativo porque este puede desarrollar ventajas competitivas, particularmente las relacionadas con la innovación (Kuratko & Audretsch, 2013). Además a la luz de la teoría del cambio organizacional, el emprendimiento corporativo representa una fuerza para detonar cambios importantes (Miller, 2011). Por lo anterior se propone la siguiente hipótesis.

Hipótesis 1: La adicionalidad de entrada derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D está positivamente relacionada con el emprendimiento corporativo.

4.2.2. Adicionalidad de redes y emprendimiento corporativo

Covin & Miller (2014), hacen un análisis de los artículos relacionados con la orientación emprendedora. Uno de los elementos que incluyen en el análisis es identificar las teorías que se podrían relacionar con el concepto de la orientación emprendedora. En lo que respecta a las redes, señalan que la teoría de redes sugiere que la posición de una empresa en una red puede presentar una restricción o un beneficio para el comportamiento internacional emprendedor. Además identifica que los comportamientos emprendedores requieren de una mezcla de varios vínculos para reducir el riesgo e identificar el desarrollo de nuevas iniciativas.

Por otra parte, Kreiser (2011) hace una propuesta teórica con respecto al rol de la orientación emprendedora para facilitar la adquisición, integración y explotación de recursos basados en el conocimiento a través de las redes. El artículo señala que la orientación emprendedora es un enfoque estratégico que requiere del uso intensivo de recursos (Stam & Elfring, 2008) y que las empresas emprendedoras deben optimizar el uso de los recursos, los cuales son limitados (Hitt, Ireland, Camp, & Sexton, 2001). Kreiser (2011) identifica que la formación y uso de redes externas ayudan a expandir la base de recursos con lo que cuenta una empresa y de esa manera se pueden mejorar las oportunidades de aprendizaje (Tsai, 2001). Las redes mejoran el acceso, la calidad y la relevancia de la información. Además, el número y la calidad de las relaciones determina la frecuencia a la que están expuestas las empresas para adquirir aprendizajes, lo que a su vez afecta la eficiencia en los comportamientos de la propensión a la innovación y al riesgo (Tsai, 2001). Es decir, el acceso a fuentes de recursos externos permite a las organizaciones descubrir y explotar oportunidades.

La literatura previa en el marco de la adicionalidad de comportamiento apunta mayoritariamente a que los programas de apoyo a las actividades de I+D y los mecanismos de apoyo indirectos generan adicionalidad de cooperación; y dado que las iniciativas emprendedoras son intensivas en el uso de recursos, los cuales pueden adquirir a través de redes externas las cuales mejoran el aprendizaje para identificar y explorar oportunidades se plantea la siguiente hipótesis:

H2: La adicionalidad de redes derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D está positivamente relacionada con el emprendimiento corporativo.

4.2.3. El efecto moderador del carácter Familiar de la empresa

Las empresas familiares son reconocidas por ser una importante fuente para el desarrollo económico y el crecimiento; ya que generan valor a través de las innovaciones en productos, procesos o servicios que generan crecimiento y conducen a la prosperidad (Zahra, Hayton, & Salvato, 2004), por lo que la propiedad familiar es importante en muchas economías nacionales (Gómez-Mejía et al., 2011). No obstante que la investigación respecto al carácter familiar de las empresas ha mostrado un crecimiento en los últimos 15 años (Benavides-Velasco et al., 2013; Gómez-Mejía et al., 2011) análisis bibliométricos previos confirman que la empresa familiar es un contexto que ha sido poco estudiado en el ámbito del emprendimiento corporativo (López-Fernández, Serrano-Bedia, & Pérez-Pérez, 2016; Randerson, Bettinelli, Fayolle, & Anderson, 2015).

El emprendimiento corporativo hace referencia a las actividades emprendedoras al interior de las empresas con el objetivo de revitalizar a las empresas a través de un cambio en su perfil o enfatizando la innovación (Eddleston et al., 2012; Kellermanns & Eddleston, 2006). Basado en la orientación emprendedora (Covin & Slevin, 1991; Miller, 1983); el emprendimiento corporativo involucra tres dimensiones del comportamiento emprendedor: propensión a la innovación, propensión al riesgo y proactividad. El emprendimiento ha sido reconocido como un elemento importante que contribuye al éxito de las empresas (Eddleston et al., 2012; Kellermanns & Eddleston, 2006); además que se reconoce ampliamente que la orientación emprendedor influye en el desempeño de las empresas (Rauch et al., 2009). No obstante la importancia del emprendimiento corporativo, este no ha sido suficientemente investigado en el contexto de la empresa familiar (Kellermanns & Eddleston, 2006); además se señala que el estudio de la orientación emprendedora en las empresas familiares no es concluyente (Eddleston et al., 2012).

La evidencia empírica señala que las empresas familiares no se involucran en actividades emprendedoras porque tienen aversión al riesgo (La Porta et al., 1999), tienen poca disposición al cambio (Vago, 2004) y son reacias a invertir en nuevos emprendimientos (Cabrera-Suárez, Saá-Pérez, & García-Almeida, 2001). Además, el emprendimiento en el ámbito de la empresa familiar puede disminuir cuando la misma está dirigida por gerentes ineficientes, o porque contratan familiares sin importar sus competencias y no se hace énfasis en construir capital humano (Astrachan & Kolenko, 1994). También parece que el no contar con órganos de gobierno sólidos y efectivos, como el consejo de administración (Le Breton-Miller & Miller, 2006) puede estar detrás de esta situación. Otros autores han encontrado que las empresas con el tiempo pierden

su orientación emprendedora cuando dejan de ser una empresa con un propietario en solitario y pasan a convertirse en una empresa familiar (Block, 2012).

En contraste, otros académicos sugieren que las características únicas de las empresas familiares, como el involucramiento familiar (Naldi et al., 2007), fomentan las iniciativas emprendedoras y el comportamiento innovador en estas empresas (Cruz & Nordqvist, 2012; Kellermanns et al., 2012). Por lo que el emprendimiento corporativo es visto como estrategia relevante para lograr la supervivencia, incrementar la rentabilidad (Eddleston et al., 2012; Kellermanns & Eddleston, 2006) y el crecimiento de las empresas familiares (Casillas & Moreno, 2010; Casillas, Moreno, & Barbero, 2010).

Adicionalmente, Kellermanns & Eddleston (2006) señalan que las empresas familiares están dispuestas a cambiar e invertir en emprendimiento corporativo cuando perciben que el ambiente presenta oportunidades tecnológicas. Además cuando las empresas familiares tienen una orientación al largo plazo, adoptan comportamientos innovadores y proactivos que influyen en el emprendimiento corporativo (Eddleston et al., 2012). Siguiendo esta línea de pensamiento, Zahra et al. (2004) señalan que la cultura organizacional de las empresas familiares influye en la realización de iniciativas emprendedoras; por ejemplo la orientación individual – en contraste con la grupal – fomenta las iniciativas emprendedoras porque son resultado de las acciones autónomas de los gerentes y empleados.

Debido a la naturaleza del carácter familiar de estas empresas de perdurar en el tiempo, se fomenta que destinen recursos a las iniciativas emprendedoras; ya que la sobrevivencia de la empresa depende de su habilidad para entrar a nuevos mercados y revitalizar las empresa para crear nuevas empresas (Zahra et al., 2004). Y dado que los programas de apoyo gubernamentales a las actividades de I+D generan mayores insumos para la innovación que está en el origen de muchas actividades de emprendimiento corporativo (Kuratko & Audretsch, 2013) se propone la siguiente hipótesis.

H3: El carácter familiar de las empresas modera de manera positiva la relación entre la adicionalidad de entrada derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D y el emprendimiento corporativo.

En el caso de la colaboración en las empresas familiares, los resultados también son ambiguos. En la revisión de literatura realizada por (De Massis et al., 2013), los autores señalan que la obtención de conocimiento mediante fuentes externas, y a través de acuerdos de colaboración solamente es una opción cuando las empresas familiares perciben que pueden conservar su riqueza socio-emocional. Por ejemplo, cuando existe una fuerte protección de patentes sobre las tecnologías desarrolladas para la empresa, esto ocasiona que disminuya la percepción de los gerentes de perder el control sobre el futuro desarrollo tecnológico (De Massis et al., 2013) y fomenta que las empresas colaboren. Sin embargo no todas las innovaciones producen resultados que se puedan proteger a través de esquemas de propiedad intelectual (Czarnitzki & Licht, 2006).

La evidencia parece indicar que las empresas familiares tienen menor propensión a hacer uso de fuentes externas para adquirir conocimiento y que solamente lo hacen cuando pueden conservar su riqueza socio-emocional. La adicionalidad de redes supone la generación formal de vínculos con otros actores, pero dado que la literatura señala que las empresas establecen principalmente relaciones sociales o personales, no aprovecharían la generación de redes para obtener conocimiento para generar emprendimiento corporativo por lo tanto se propone

H4: El carácter familiar de las empresas modera de manera negativa la relación entre la adicionalidad de redes derivada de la recepción de ayudas de un programa gubernamental de apoyo a la I+D y el emprendimiento corporativo.

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO EMPÍRICO

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO EMPÍRICO

El objetivo del presente trabajo de investigación es profundizar el entendimiento sobre los efectos que generan la adicionalidad de entrada y la adicionalidad de cooperación en los aprendizajes y en el emprendimiento corporativo en el contexto de México. Además, se expanden los modelos empíricos actuales para incluir el efecto moderador del carácter familiar las empresas, características que no se ha estudiado previamente en el contexto de evaluación de los programas de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación.

Para dar respuesta a los objetivos se plantean dos modelos; el primero identifica los efectos de las adicionalidades derivadas de la recepción de las ayudas de los programas gubernamentales en los aprendizajes de las empresas beneficiadas. El segundo modelo aborda el impacto de las adicionalidades de los programas de apoyo en el emprendimiento corporativo.

5.1. Muestra

La evidencia empírica se basa en un estudio cuantitativo transversal; en donde se plantean dos modelos para describir la relación entre las variables independientes y dependientes (Creswell, 2014). En línea con lo reportado en la literatura, el estudio empírico se llevó a cabo a nivel de las empresas o microeconómico (Dimos & Pugh, 2016). Mediante un cuestionario ad hoc (Autio et al., 2008; Buisseret et al., 1995; Clarysse et al., 2009; Davenport et al., 1998; Falk, 2007; Hsu et al., 2009; Knockaert et al., 2014; OECD, 2006) se obtuvo la información de las variables de interés para analizarlas posteriormente mediante procedimientos estadísticos (Creswell, 2014).

Como se muestra en la Tabla 2, los estudios de la adicionalidad de comportamiento han utilizando principalmente dos fuentes de información; las bases de datos existentes y el diseño de cuestionarios o una combinación de ambas fuentes. En el caso de México no existe una base de datos que capture la información de los efectos que tienen las políticas de innovación utilizando el marco de la adicionalidad de entrada y adicionalidades de redes por lo que la información se obtuvo a través de un cuestionario.

La población objetivo consiste en empresas que han solicitado y recibido apoyo de los programas de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación en México. En el estudio original se planteó el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como medio para contactar a los 866 proyectos beneficiados a nivel nacional del Programa de Estímulos a la

Innovación (PEI) en el periodo de 2014. La razón por la que se solicitó el apoyo del CONACYT se debe a que aunque el nombre de las empresas beneficiadas por los programas públicos es del dominio público, debido la ley a la protección de datos personales, los datos de contacto de los responsables técnicos y administrativos, quienes cuentan con la información para dar respuesta al cuestionario con mayor objetividad, es información confidencial.

Debido a la dificultad para implementar el estudio como se planteó originalmente, posteriormente se obtuvo el apoyo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco para recoger la información de las empresas Jaliscienses beneficiadas por el PEI para el periodo 2014 y por el Programa Alberta. Ambos programas fomentan la vinculación; de manera voluntaria para el caso del PEI, aunque existen mayores beneficios si se solicita el apoyo en colaboración, o como requisito de la convocatoria para el programa Alberta. El Programa de Comercialización de Investigación y Desarrollo Alberta o Programa Alberta está dirigidos a las PYMES del Estado de Jalisco que desarrollan actividades científicas, tecnológicas y de innovación para que a través de la convocatoria desarrollen nuevos productos o procesos que lleguen hasta el mercado, en colaboración con otras PYME canadienses. El programa tiene el objetivo de proveer oportunidades entre Canadá y México para colaborar en la investigación y el desarrollo tecnológico que mejoren las relaciones y el comercio y genere un beneficio mutuo para ambos países. El Programa de Estímulos a la Innovación, está dirigido a empresas mexicanas que realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, que de manera individual o en vinculación con otras instituciones educativas o centros de investigación soliciten apoyo para el desarrollo de proyectos. El objetivo del programa es incentivar, a nivel nacional la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

En la Tabla 13 se señala que la primera parte de la recolección de datos se llevó a cabo durante los meses de octubre a diciembre de 2015 a través de entrevistas con los responsables técnicos y/o administrativos. Del total de las 60 empresas de la primera etapa, se obtuvo un porcentaje de respuesta del 93%. Con el objetivo de incrementar el número de observaciones, y con el apoyo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del estado de Jalisco, se incluyó a las empresas jaliscienses beneficiadas por el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) para el periodo de 2014. El PROSOFT está dirigido a empresas, instituciones académicas, centros de investigación, organismos especializados del Sector de Tecnologías de Información, Medios Creativos Digitales. Su objetivo es promover el desarrollo y la adopción de las tecnologías de la información y la innovación y para lograrlo tiene como una de sus estrategias

la generación de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación en los sectores estratégicos.

Para recopilar la información en esta segunda etapa se utilizó un cuestionario en línea, metodología que ha sido ampliamente estudiada (Creswell, 2014) y utilizada en otros estudios (ej. Arend, 2014). El cuestionario en línea fue desarrollado utilizando el software de Qualtrics. Mediante correo electrónico se enviaron invitaciones personalizadas a los responsables técnicos de los proyectos beneficiados para solicitar el apoyo para contestar el cuestionario en línea, además se dió seguimiento posterior mediante un segundo correo solicitando nuevamente el apoyo para contestar el cuestionario. En la segunda etapa, del total de las 72 empresas a las que se les envió la invitación, se obtuvo una tasa de respuesta del 71%. La última parte de la recopilación de los datos se llevó a cabo con empresas que recibieron apoyos gubernamentales a las actividades de I+D en los últimos 5 años. Los datos de contacto de las empresas y los responsables técnicos, de la última etapa, se obtuvieron mediante las empresas que estuvieron vinculadas principalmente con el Parque de Emprendimiento e Innovación del Tecnológico de Monterrey campus Guadalajara y que se tenía conocimiento que habían solicitado apoyos gubernamentales. De esta manera, se pudieron identificar 22 empresas a las cuales se les compartió el cuestionario en línea, obteniendo una tasa de respuesta del 68.18%.

La literatura muestra que la inclusión de diversos programas para identificar el impacto de los programas de apoyo es una práctica aceptada (Autio et al., 2008). Además que otros autores señalan que debido a la naturaleza acumulativa de la adicionalidad de comportamiento, los trabajos futuros se deben enfocar más en la evaluación de portafolios de programas y sus interacciones que en esquemas individuales de apoyo (Falk, 2007).

Los datos también se recopilaron mediante el software Qualtrics. La muestra final está formada por 122 empresas, lo que significa un porcentaje de respuesta final de 79%.

Tabla 13. Recolección de datos

	Periodo recopilación	Programa gubernamental	Método de recolección	Población	Respuestas	% respuesta
1	Oct. 2015 a Dic. 2015	PEI 2014; Alberta	Entrevista	60	56	93 %
2	Nov. 2015	Prosoft 2014	Cuestionario en línea	72	51	71 %
3	Ene. a Feb. 2017	Otros	Cuestionario en línea	22	15	68.18 %
TOTAL				154	122	79%

Fuente: Elaboración propia

5.2. Medición de variables

Para construir el cuestionario se utilizan componentes de diversos instrumentos para obtener el instrumento final (Creswell, 2014), además con el objetivo de mejorar la validez de las mediciones se usaron constructos previamente probados (Autio et al., 2008). Todos los constructos se miden usando una escala tipo Likert de 7 puntos, que abarca los valores de “Totalmente de acuerdo” (7) hasta “Totalmente en desacuerdo” (1). Se realizó un pre-test del cuestionario para verificar la claridad de las preguntas, la comprensión de los términos, la estructura de la encuesta y su facilidad para responderla. El pre-test se aplicó a dos responsables técnicos de proyectos que fueron beneficiados por la convocatoria del PEI.

Los datos que se incluyen en el cuestionario están relacionados con las características generales de las empresas, las características de las actividades relacionadas con la I+D y los constructos para identificar la adicionalidad de entrada, la adicionalidad de redes, los aprendizajes y el emprendimiento corporativo.

Los constructos usados han sido tomados de la literatura y han sido usados previamente. Además, se realizaron los análisis de validez y de fiabilidad a través de un análisis de componentes principales, y calculando el Alfa de Cronbach para cada una de las escalas. Los resultados soportan la validez de cada una de las escalas, ya que se observa que el monto total de la varianza explicada excede el valor de 0.50 (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998) y los factores de carga de todos los ítems dentro de cada escala superaron el valor de 0.50 (Hair et al., 1998). Además los valores del alfa de Cronbach son aceptables ya que sobrepasan el valor límite de 0.70 (Nunnally, 1978) lo cual indica un alto grado de confiabilidad (Hsu et al., 2009) y por lo tanto los ítems se pueden combinar en un constructo (Clarysse et al., 2009).

Variables dependientes

Para el modelo de “Efectos de las adicionalidades derivadas de la recepción de las ayudas de los programas gubernamentales en los aprendizajes de las empresas beneficiadas” y en línea con la propuesta de Autio et al. (2008), la variable dependiente está conformada por los resultados de aprendizaje a nivel de las empresa relacionados con el aprendizaje tecnológico, de mercado e internacional. Para el estudio se hace una adaptación de la escala de Autio et al. (2008), y se utiliza un único constructo que incluye los tres aprendizajes.

Tabla 14. Variable aprendizaje

Constructo	Elementos	Alfa de Cronbach
APRENDIZAJES	<i>El proyecto apoyado por el programa FACILITÓ:</i>	0.859
	Fortalecer realmente nuestra competitividad tecnológica	
	Construir una enorme cantidad de conocimientos técnicos (know-how)	
	Fortalecer nuestra competitividad de mercado	
	Obtener una gran cantidad de conocimiento del mercado	
	Acelerar nuestro proceso de internacionalización	
<ul style="list-style-type: none"> • 5 ítems • Validez: 1 factor, 66.03% de la varianza, KMO = 0.806, Prueba de Barlett = 307.68 sig. .000 • La carga en los factores de todos los ítems excede 0.5 		

Fuente: Elaboración propia

Para el modelo de “Efectos de las adicionalidades derivadas de la recepción de las ayudas de los programas gubernamentales en el emprendimiento corporativo de las empresas beneficiadas” la variable dependiente que se utiliza es el constructo de 7 ítems del Emprendimiento Corporativo utilizada por Kellermanns & Eddleston (2006) y desarrollada por Miller (1983). Aunque existen otras escalas que miden el emprendimiento corporativo (e.j. basada en Zahra, 1996), se ha decidido usar la escala más tradicional de la orientación emprendedora en general (Wales, 2016) y del emprendimiento en la empresa familiar en particular (Kellermanns & Eddleston, 2006).

Tabla 15. Variable Emprendimiento Corporativo

Constructo	Elementos	Alfa de Cronbach
EMPREDIMIENTO CORPORATIVO (ORIENTACION EMPRENDEDORA)	<i>Derivado de los subsidios gubernamentales NUESTRA EMPRESA HA:</i>	0.896
	Introducido muchos nuevos productos o servicios	
	Realizado cambios dramáticos en la mezcla de productos y servicios	
	Efectuado grandes innovaciones en los productos y servicios	
	Mostrado una fuerte tendencia a realizar proyectos de alto riesgo (con probabilidades de obtener altos rendimientos)	
	Realizado grandes esfuerzos para posicionar a la compañía, en conjunto con sus productos o servicios	
	Mostrado un fuerte compromiso para realizar investigación y desarrollo, liderazgo tecnológico e innovación	
	Seguido estrategias que permiten explotar oportunidades del entorno externo	
<ul style="list-style-type: none"> • 7 ítems • Validez: 1 factor, 62.16 % de la varianza, KMO = .872, Prueba de Barlett = 465.11 sig. 000 • La carga en los factores de todos los ítems excede 0.5 		

Fuente: Elaboración propia

Variables independientes

Adicionalidad de Entrada

La adicionalidad de entrada se define como el grado en que las empresas incrementan su actividad o su gasto privado en I+D como resultado de la intervención del gobierno. La medida tradicional que utilizan los estudios para identificar si los programas gubernamentales complementan o sustituyen el gasto privados de las empresas, es la intensidad en I+D como una aproximación de la adicionalidad de entrada (Dimos & Pugh, 2016). Sin embargo existen otros trabajos (Autio et al., 2008; Clarysse et al., 2009) que utilizan constructos para identificar los efectos de la política no solo en término de la intensidad de I+D, opción que hemos elegido en el presente trabajo.

Tabla 16. Variable Adicionalidad de Entrada

Constructo	Elementos	Alfa de Cronbach
ADICIONALIDAD DE ENTRADA	<i>A partir del proyecto apoyado, la empresa:</i>	0.801
	Regularmente realiza proyectos de I+D+i	
	Incrementó el presupuesto en I+D+i	
	Pone más atención en las actividades de I+D+i	
	Regularmente solicita subsidios de I+D+i	
<ul style="list-style-type: none"> • 4 ítems • Validez: 1 factor, 63.56 % de la varianza, KMO = 0.754, Prueba de Barlett = 159.72 sig. 000 • La carga en los factores de todos los ítems excede 0.5 		

Fuente: Elaboración propia

La medida de la adicionalidad de entrada que se usa en el estudio empírico emplea el constructo de 4 ítems propuesto por Clarysse et al. (2009); ya que es una escala que se ha utilizado anteriormente cuando se establece la relación entre la adicionalidad de entrada y otros elementos. Además que la evidencia señala que las medidas multi-ítems superan significativamente a las medidas con un único ítem (Sarstedt & Wilczynski, 2009).

Adicionalidad de Redes

Para estimar el efecto de las políticas de apoyo a las actividades de I+D en el comportamiento de cooperación de las empresas, la literatura utiliza tradicionalmente un variable dicotómica (Afcha Chávez, 2011a; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Teirlinck & Spithoven, 2012) para identificar si derivado de las ayudas se generó o no cooperación.

Pero dado que el trabajo de investigación no es estimar si los programas de apoyo fomentan la cooperación sino profundizar el entendimiento de como la adicionalidad de redes afecta el

aprendizaje y el emprendimiento corporativo se utiliza la escala de 3 ítems desarrollada por (Knockaert et al., 2014) y basada en el trabajo de (Clarysse et al., 2009) para identificar los vínculos que se generan con otras empresas; con centros de investigación/universidades o la creación de redes.

Tabla 17. Variable Adicionalidad de Redes

Constructo	Elementos	Alfa de Cronbach
ADICIONALIDAD DE REDES	<i>El proyecto apoyado por el programa PERMITIÓ:</i>	0.747
	Vincularnos con universidades o centros de investigación	
	Vincularnos con otras empresas	
	Construir redes de investigación	
<ul style="list-style-type: none"> • 3 ítems • Validez: 1 factor, 66.80 % de la varianza, KMO = .627, Prueba de Barlett = 98.316 sig. .000 • La carga en los factores de todos los ítems excede 0.5 		

Fuente: Elaboración propia

Variable moderadora

La variable que se usa como moderadora hace referencia al carácter familiar de las empresas. El estudio empírico utiliza la definición operativa básica de la empresa familiar basada en la autodefinición, tomando que las definiciones abundan en la literatura y que no hay un acuerdo en cómo medirla (Voordeckers, Van Gils, & Van den Heuvel, 2007).

Para identificar a las empresas familiares se preguntó a los encuestados si había una familia o grupo de familias que tuviera un porcentaje significativo de propiedad y/o derechos de voto en la empresa. Se creó una variable dicotómica con los valores de 1= Empresa Familiar y 0= para el caso contrario.

Variables de control

La literatura enfatiza la relación entre los diferentes aspectos de la heterogeneidad interna de las empresas con el comportamiento de innovación de éstas. Las características generales de las empresas han sido estudiadas en trabajos empíricos previos en el contexto de los programas de apoyo a las actividades de I+D (Afcha Chávez, 2011a; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Teirlinck & Spithoven, 2012; Wanzenböck et al., 2013).

Diversos autores han establecido la importancia que tienen las características de las empresas como determinantes de la participación de éstas en los programas de apoyo a las actividades de I+D (Aerts & Schmidt, 2008; Blanes & Busom, 2004; Busom, 2000; Herrera & Nieto, 2008); como

variables explicativas en la propensión a cooperar con otras instituciones derivados de los políticas de fomento a las actividades de I+D (Afcha Chávez, 2011a; Busom & Fernández-Ribas, 2008; Teirlinck & Spithoven, 2012) y como determinantes de los diferentes tipos de adicionalidades de comportamiento (Clarysse et al., 2009; Falk, 2007; Wanzenböck et al., 2013).

Las variables de control que se utilizan están relacionadas con las características generales de la empresa como son el tamaño, el sector y la estructura de propiedad. Adicionalmente se incluyen variables relacionadas con las características de las actividades de I+D como son el número de personas dedicadas a actividades de I+D y el aprendizaje experiencial (Clarysse et al., 2009) o número de proyectos anteriormente apoyados por fondos gubernamentales (Falk, 2007).

Se controla por tipo de industria y tamaño porque estas características han sido ampliamente estudiadas y los resultados empíricos muestran que los efectos de las políticas varían dependiendo del tamaño y del sector (Castellacci & Lie, 2013).

Tamaño

El tamaño está relacionado con las características estructurales de las empresas y supone una mejora en la generación de economías de escala y explotación de oportunidades (Wanzenböck et al., 2013). Además el tamaño se vincula con la realización de actividades de I+D (Busom & Fernández-Ribas, 2008). Los resultados reportan que las empresas más grandes son menos propensas a obtener un subsidio (Busom, 2000). Sin embargo, es más probable que estas empresas generen diferentes tipos de adicionalidades, por lo que parece que empresas más grandes hacen mejor uso de los fondos (Falk, 2007). Otros resultados reportan que sin importar el tamaño de la empresa, los fondos públicos estimulan la inversión en las áreas tecnológicas de las empresas, las cuales incluyen la investigación aplicada y los desarrollos tecnológicos (Herrera & Sánchez-González, 2013). Busom & Fernández-Ribas (2008) señalan que el tamaño está relacionado con la propensión a cooperar y con el tipo de socios con los que colaboran. Reporta que las PYMES se benefician más al colaborar porque les permite compartir los costos fijos; además que estas empresas son más propensas a trabajar con clientes/proveedores. Para controlar por el tamaño se utiliza una variable dicotómica en donde 1 significa que la empresa tiene menos de 250 empleados y 0 para el caso contrario.

Sector

El sector se incluye como variable de control porque las empresas en diferentes industrias pueden tener diferentes características que influyen en la generación de los diferentes tipos de

adicionalidades. La variable del sector se creó como una variable dicotómica en donde 1 representa que las empresas pertenecen al sector de manufactura y 0 el caso contrario.

Estructura de propiedad

También se controla por estructura de propiedad porque empresas con capital extranjero son menos propensas a solicitar ayudas ya que es más probable que se beneficien de las actividades de I+D realizadas en otros lugares (Busom, 2000). Busom & Fernández-Ribas (2008) proponen que las subsidiarias extranjeras pueden tener interés en crear conocimiento vinculándose con instituciones de investigación públicas locales, pero si el proceso de colaboración es muy costoso, las subsidiarias extranjeras pueden finalmente decidir realizar la investigación al interior de la organización en lugar de vincularse. Los resultados encontrados en el mencionado estudio demuestran que empresas con capital extranjero se vinculan pero principalmente con clientes o proveedores (Busom & Fernández-Ribas, 2008); resultado que también es reforzado por Afcha Chávez (2011a) al señalar que las empresas multinacionales se basan mayormente en adquirir tecnología y están menos interesadas en cooperar con instituciones científicas. Para controlar por la estructura de propiedad se creó una variable dicotómica con valor 1 para indicar que las empresas tienen capital extranjero y 0 para el caso contrario. La variable se mide como lo sugieren otros autores (Afcha Chávez, 2011a; Blanes & Busom, 2004; Busom, 2000; Busom & Fernández-Ribas, 2008).

Número de apoyos apoyados recibidos previamente o Aprendizaje experiencial

La variable de aprendizaje experiencial o número de proyectos apoyados ha sido usada anteriormente en la literatura (Clarysse et al., 2009; Falk, 2007). Falk (2007) demuestra que los efectos de la intervención de las políticas son acumulativos y que la repetición parece ser el detonador de cambios sustanciales en la forma en el que las empresas realizan sus actividades de investigación, desarrollo e innovación. Clarysse et al. (2009) por su parte utiliza la teoría del comportamiento organizacional para explicar cómo el comportamiento de las empresas cambia a través de sus procesos de aprendizaje y señala que la forma más antigua de aprendizaje es el aprendizaje experiencial o aprendizaje mediante la práctica. La teoría del aprendizaje experiencial indica que las organizaciones realizan actividades, aprenden de sus experiencias y mejoran el desempeño de la tarea por la repetición. A este fenómeno se le conoce como curva de aprendizaje o aprendizaje mediante la práctica y enfatiza que las organizaciones desarrollan y mejoran sus habilidades para desarrollar una tarea conforme se va acumulando la experiencia. A bajos niveles de experiencia, el aprendizaje se traslada rápidamente en un cambio en el comportamiento; sin embargo, con altos niveles de experiencia el aprendizaje solo produce

cambios marginales en el comportamiento de las empresas. Para medir el aprendizaje experiencial, se utilizó el número de proyectos que han realizado en los últimos 5 años con programas de apoyo gubernamentales a las actividades de I+D (e.j. Clarysse et al., 2009).

Número de empleados de I+D

Se reconoce que el desempeño de innovación de una empresa está estrechamente vinculado con las capacidades internas de I+D. Las mediciones que tradicionalmente se han utilizado para identificar las capacidades internas de I+D de una empresa son el gasto en I+D, el personal dedicado a éstas actividades, la existencias de un departamento formal de I+D o la periodicidad de actividades de I+D (Wanzenböck et al., 2013). El presente estudio utiliza la medición del número de empleados dedicados a las actividades de I+D ya que es una de las variables generalmente aceptadas como características relacionadas con la investigación (Teirlinck & Spithoven, 2012).

Programa fomenta la cooperación

Debido a que las características de los programas que se incluyeron en el estudio empírico son diferentes, se incluyó como variable de control si el programa de apoyo a las actividades de I+D fomenta que las empresas que solicitan el apoyo se vinculen con otras instituciones para desarrollar el proyecto. Los programas PEI y Alberta fomentan la vinculación; de manera voluntaria para el caso del PEI, aunque existen mayores beneficios si se solicita el apoyo en colaboración, o como requisito de la convocatoria para el programa Alberta. En el caso del programa de PROSOFT este no fomenta la vinculación.

Se control por esta variable ya que si el programa fomenta la cooperación para su realización; puede influir en el comportamiento de cooperación de las empresas. Por lo anterior se creó una variable dicotómica con valor de 1 para identificar si los apoyos recibidos por las empresas están relacionados con un programa fomentan la cooperación y 0 para el caso contrario.

5.3. Prueba del sesgo del método común

El sesgo del método común, es un potencial problema de la investigación con encuestas porque a través del mismo instrumento se obtiene información sobre las variables explicativas y dependientes y porque la información la provee una sola persona. Para tratar de minimizar el riesgo de incurrir en ese sesgo, se aplicaron una serie de procedimientos. Se protegió el anonimato de las personas que contestaron el cuestionario (Arend, 2014) mediante el envío de

una carta de confidencialidad como medida para disminuir la tendencia a proporcionar respuestas socialmente deseables. En la carta se indica que los datos serán tratados de manera confidencial además que solamente se generará información agregada y en ningún caso se hará referencia a la información proporcionada de manera puntual. Para reducir el sesgo por que la información se obtuvo a través de una sola personas, se solicitó que los responsable técnicos y/o administrativos de los proyectos apoyados contestaran el cuestionario ya que de esta manera se obtiene la mejor información de una empresa por parte de una sola persona (Arend, 2014).

Adicionalmente para abordar el sesgo del método común se realizó la prueba de un factor de Harman (1967) el cual ha sido aplicado en estudios anteriores (Arend, 2014; Clarysse et al., 2009). Como sugieren Podsakoff & Organ (1986) todos los ítems de las variables dependientes, independientes y de control se ingresaron en un análisis factorial y los resultados extrajeron 6 factores con auto valores > 1.0 que explican el 67.09 % de la varianza. Dado que el primer factor (33.78%) no explica la mayor parte de la varianza se concluye que el sesgo del método común no es una preocupación importante en el estudio, particularmente porque no surgió ningún factor único. Por lo tanto, podemos concluir que no hay indicios de que este sesgo esté afectando al presente estudio.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

El presente capítulo primero presenta la descripción de la muestra del estudio empírico, y posteriormente se presentan los resultados de la contrastación empírica para el modelo de los efectos de las adicionalidades en los aprendizajes y para el modelo de los efectos de las adicionalidades en el emprendimiento corporativo.

6.1. Descripción de las características de la muestra

En la Tabla 18 se indican las características de la muestra, la cual está formada mayoritariamente por PYMES, cerca de la mitad de las empresas pertenecen al sector de manufactura y solamente el 20% de las empresas tienen capital extranjero. Además se puede observar que un poco más de la tercera parte de las empresas cuentan con más de 10 empleados dedicados a actividades de relacionadas con investigación, desarrollo e innovación y en esa misma proporción están presentes las empresas familiares.

Tabla 18. Características de la muestra

Variable	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Tamaño	MIPYME (empresas hasta con 250 empleados)	101	82.8%
	Grande (empresas con más de 250 empleados)	21	17.2%
Sector	Manufactura	42	34.4%
	Servicios	80	65.6%
Estructura de propiedad	Empresas con capital extranjero	24	19.7%
	Empresas sin capital extranjero	98	80.3%
Personas de I+D	Empresas con más de 10 empleados dedicados a actividades de I+D	41	33.6%
	Empresas con hasta 10 empleados dedicados a actividades de I+D	81	66.4%
Empresa familiar	Empresas familiares	41	33.6%
	Empresas no familiares	81	66.4%
Experiencia previa	Es el primer proyecto para el que solicitan apoyo	50	41.83%

Fuente: Elaboración propia

Otra variable que describe a la muestra es el número de proyectos que las empresas han desarrollado en los últimos 5 años con apoyos gubernamentales, a esta variable se le conoce como aprendizaje experiencial (Clarysse et al., 2009) y los datos muestran que el 41.3% de las empresas no habían sido apoyadas anteriormente.

Puesto que en esta investigación se va a analizar el efecto moderador que puede tener el carácter familiar de la empresa se incluye también una descriptiva de las principales características de las empresas familiares y no familiares incluidas en la muestra. La Tabla 19 muestra los principales valores que obtienen ambos grupos de empresas en las variables empleadas en este estudio.

Tabla 19. Variables por tipo de empresa

Variables	Media	
	Empresa familiar	Empresa no familiar
Programa fomenta cooperación	0.63	0.46
MIPYME	0.93	0.78
Manufactura	0.46	0.28
Propiedad Extranjera	0.07	0.26
Personal de I+D (más de 10)	0.44	0.30
Aprendizaje Experiencial	1.90	2.45
Adicionalidad de Entrada	5.2134	5.4063
Adicionalidad de Redes	4.9593	5.3000
Aprendizajes	5.4098	5.8775
Emprendimiento Corporativo	5.3750	5.4571

Fuente: Elaboración propia

Los modelos teóricos propuestos se prueban mediante una regresión jerárquica de mínimos cuadrados ordinarios. La selección del método se basa en la naturaleza de la variable dependiente (escala) y las variables explicativas las cuales incluyen variables continuas y dicotómicas.

6.2. Resultados “Efecto de las Adicionalidades en los Aprendizajes”

Las medias, desviaciones estándar y correlaciones de orden cero se muestran en la

Tabla 20. La multicolinealidad no parece ser un problema, porque los coeficientes de correlación son menores de 0.65, exceptuando para las variables dependientes de adicionalidad de redes y de aprendizaje pero se espera esta correlación porque se tiene la expectativa que la adicionalidad de redes influya en el aprendizaje. Sin embargo, con la finalidad de corroborar que no hay problemas de multicolinealidad también se calculó el factor de inflación de la varianza (FIV) de las variables así como los índices de condición.

El valor más alto del factor de inflación de la varianza es igual a 1.982 y el valor más alto del índice de condición es igual a 2.858, datos que están claramente por debajo de los valores que sugieren problemas de colinealidad (Hair et al., 1998). En cualquier caso, para mitigar los problemas de multicolinealidad, las variables se tipificaron antes de calcular las interacciones de las variables moderadoras (Aiken & West, 1991).

Para probar las hipótesis se usó el software de SPSS (versión 15.0) para hacer un análisis de regresión múltiple.

Tabla 20. Matriz de correlaciones, medias y desviación estándar – Aprendizajes

	Media	Desviación Estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FIV
1 Aprendizaje	5.719	1.240										
2 Programa fomenta cooperación	0.516	0.502	-0.052									1.273
3 MIPYME	0.828	0.379	0.030	-0.050								1.479
4 Manufactura	0.344	0.477	-0.011	.390(**)	-0.127							1.259
5 Propiedad Extranjera	0.197	0.399	-0.031	0.066	-.375(**)	0.075						1.285
6 Empresa Familiar	0.336	0.474	-.179(*)	0.168	.187(*)	.178(*)	-.221(*)					1.244
7 Personal de I+D mayor de 10	0.336	0.474	-0.004	0.029	-.411(**)	0.142	.215(*)	0.118				1.379
8 Aprendizaje experiencial	2.264	3.960	-0.169	0.062	-0.155	0.076	.330(**)	-0.053	0.057			1.255
9 Adicionalidad de Entrada	5.341	1.461	.496(**)	.265(**)	-0.159	.196(*)	0.140	-0.063	.252(**)	0.066		1.847
10 Adicionalidad de Redes	5.185	1.674	.668(**)	.189(*)	-0.054	0.093	0.024	-0.097	0.092	-0.125	.607(**)	1.757

Fuente: Elaboración propia

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 21. Resultados de la regresión lineal – Aprendizajes

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4																														
Control																																		
Programa fomenta cooperación	-0.047 (0.636)	-0.211 *** (.005)	-0.195 ** (0.011)	-0.18 ** (.013)																														
MIPYME	-0.012 (0.910)	0.437 (0.663)	0.055 (0.493)	0.025 (0.742)																														
Manufactura	0.003 (0.975)	-0.160 (0.873)	0.001 (0.994)	-0.003 (0.972)																														
Propiedad Extranjera	0.032 (0.755)	-0.284 (0.777)	-0.039 (0.607)	-0.019 (0.787)																														
Personal de I+D (más de 10)	0.025 (0.805)	-1.107 (0.271)	-0.058 (0.459)	-0.074 (0.320)																														
Aprendizaje experiencial	-0.227 ** (0.023)	-0.519 0.605	-0.044 (0.550)	-0.073 (0.307)																														
Variables independientes																																		
Adicionalidad de Entrada		0.238 *** (.009)	0.231 ** (.011)	0.23 *** (.009)																														
Adicionalidad de Redes		0.562 (.000) ****	0.549 (.000) ****	0.501 (.000) ****																														
Variable moderadoras																																		
Empresa familiar			-0.094 (0.204)	-0.085 (0.233)																														
Efecto de interacción																																		
Empresa Familiar y Adicionalidad de entrada				0.294 (.001) ***																														
Empresa Familiar y Adicionalidad de redes				-0.101 (0.257)																														
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">Δ en R²</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.051</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.464</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.007</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.053</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">(Sig)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(0.428)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(.000)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(0.204)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(0.002)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">R²</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.051</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.515</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.523</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.576</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">R² ajustada</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.000</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.48</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.483</td> <td style="padding: 2px 5px;">0.532</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">F</td> <td style="padding: 2px 5px;">1.002</td> <td style="padding: 2px 5px;">14.489</td> <td style="padding: 2px 5px;">13.135</td> <td style="padding: 2px 5px;">13.077</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">(Sig)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(.428)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(.000)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(.000)</td> <td style="padding: 2px 5px;">(.000)</td> </tr> </table>					Δ en R ²	0.051	0.464	0.007	0.053	(Sig)	(0.428)	(.000)	(0.204)	(0.002)	R ²	0.051	0.515	0.523	0.576	R ² ajustada	0.000	0.48	0.483	0.532	F	1.002	14.489	13.135	13.077	(Sig)	(.428)	(.000)	(.000)	(.000)
Δ en R ²	0.051	0.464	0.007	0.053																														
(Sig)	(0.428)	(.000)	(0.204)	(0.002)																														
R ²	0.051	0.515	0.523	0.576																														
R ² ajustada	0.000	0.48	0.483	0.532																														
F	1.002	14.489	13.135	13.077																														
(Sig)	(.428)	(.000)	(.000)	(.000)																														

Fuente: Elaboración propia

Coeficientes estandarizados

Niveles de significación entre paréntesis * p < .10; ** p < .05; *** p < .01; **** p < .001.

N = 118

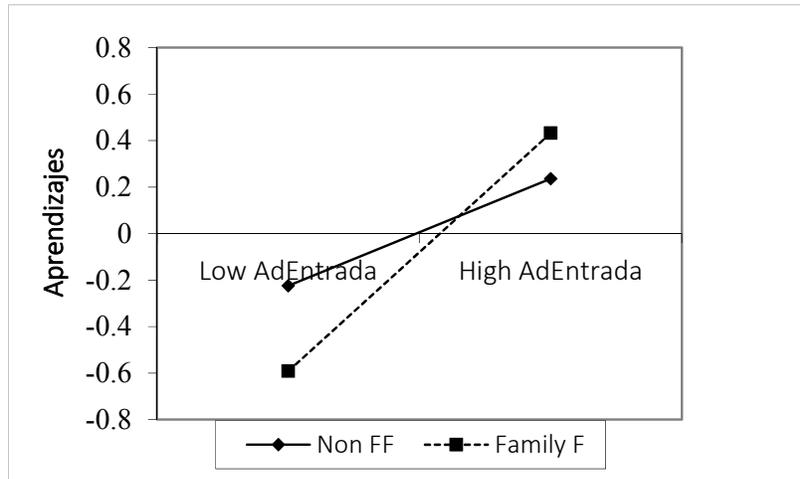
La Tabla 21 muestra los resultados para los 4 modelos que se usaron para probar las hipótesis. En el modelo 1, se ingresó si el programa fomenta la cooperación, el tamaño, sector manufactura, capital extranjero, personal dedicado a actividades de I+D y el aprendizaje experiencial como variables de control. En el modelo 1 sólo el aprendizaje experiencial resultó significativo ($b = -0.227, p < .05$). Sin embargo, el mismo dejó de ser significativo en los modelos restantes.

Para probar la hipótesis 1 y la hipótesis 2, en el modelo 2 además de las variables de control se incluyen la adicionalidad de entrada y la adicionalidad de redes. Se observa un cambio significativo en R^2 ($\Delta R^2 = .464, p < 0.000$). Tanto la adicionalidad de entrada ($b = 0.238, p < 0.01$) como la adicionalidad de redes ($b = 0.562, p < 0.01$) señalan un efecto positivo y significativo confirmando las hipótesis 1 y 2. La variable de control sobre si el programa de apoyo fomenta la cooperación ($b = -0.211, p < 0.01$) muestra un efecto negativo y significativo que se mantiene con niveles muy similares en el resto de los modelos.

Para probar las hipótesis 3 y 4 del efecto de moderación del carácter familiar de la empresa, primero se ingresó la variable moderadora en el modelo 3 y por último se ingresaron las interacciones en el modelo 4. Mientras que en el modelo 3 no se observa un cambio en R^2 debido a que la variable moderadora EF no tiene efecto significativo directo ($b = -0.094, p \geq .10$), el modelo 4 sí supone un cambio significativo ($\Delta R^2 = .053, p < 0.01$). La interacción entre la empresa familiar y la adicionalidad de entrada es significativa y positiva ($b = 0.294, p < 0.001$), lo que permite confirmar la hipótesis 3. La hipótesis 4, que señala que la empresa familiar modera la relación entre la adicionalidad de redes y los aprendizajes, no es soportada ya que la interacción no es significativa ($b = -0.101, p \geq .10$).

Para facilitar la interpretación del efecto de moderación, se graficó la interacción significativa. La Figura 19 muestra, que cuando se generan bajos niveles de adicionalidad de entrada las empresas familiares tienen menos aprendizaje en comparación con las empresas no familiares. Pero por el contrario, la gráfica señala que a altos niveles de adicionalidad de entrada las empresas familiares generan mayor aprendizaje que las empresas no familiares.

Figura 19. Interacción: Empresa familiar – Adicionalidad de Entrada en el Aprendizaje

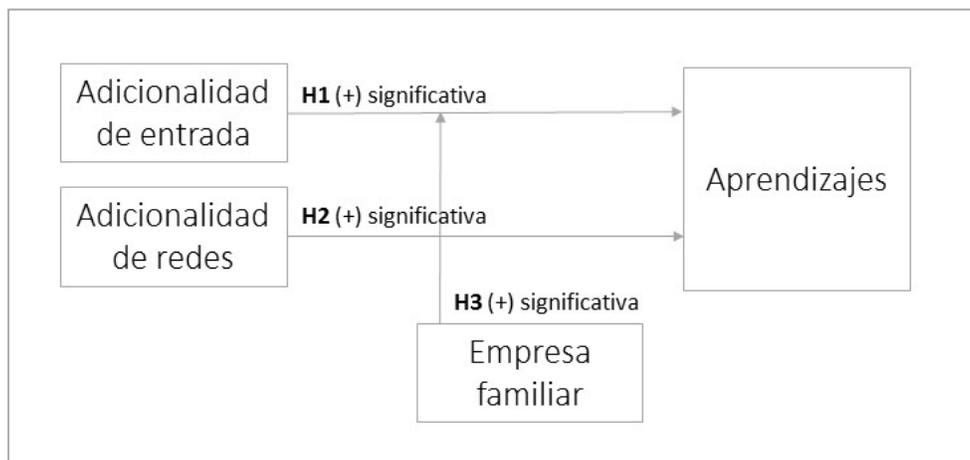


Fuente: Elaboración propia

Cuando se probó los efectos de los gradientes los resultados sugieren que las empresas no familiares ($t = 2.681, p < .01$) y familiares ($t = 4.139, p < .001$) tiene una interacción significativa en la relación entre la adicionalidad de entrada y los aprendizajes.

Por último, para visualizar de manera gráfica los resultados, en la Figura 20, se muestran las relaciones entre las variables, así como el nivel de significancia de cada una las hipótesis del modelo.

Figura 20. Resultados del Efecto de las Adicionalidades en los Aprendizajes



Fuente: Elaboración propia

6.3. Resultados “Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo”

Para probaron las hipótesis de los efectos de las adicionalidades en el emprendimiento corporativo se realizó un análisis de regresión múltiple, para el cual se utilizó el software de SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*, SPSS por sus siglas en inglés).

Las medias, desviaciones estándar y correlaciones de orden cero se muestran en la Tabla 22. La multicolinealidad no parece ser un problema, porque los coeficientes de correlación son menores de 0.607. Además, para descartar que la multicolinealidad sea un problema en nuestro análisis, se calculó el factor de inflación de la varianza (FIV) y los índices de condición. El mayor valor observado del FIV es igual a 1.963 y el valor más alto del índice de condición es de 2.86, valores que están por debajo de los límites que sugieren problemas de multicolinealidad (Hair et al., 1998). No obstante, para mitigar aún más la posible multicolinealidad, se tipificaron las variables antes de crear los términos de las interacciones (Aiken & West, 1991).

Tabla 22. Matriz de correlaciones, medias y desviación estándar – Emprendimiento Corporativo

	Media	Desviación Estándar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FIV
1 Emprendimiento Corporativo	5.429	1.353										
2 Programa fomenta cooperación	0.516	0.502	.209(*)									1.326
3 MIPYME	0.828	0.379	-0.005	-0.050								1.521
4 Manufactura	0.344	0.477	0.045	.390(**)	-0.127							1.295
5 Propiedad Extranjera	0.197	0.399	-0.069	0.066	-.375(**)	0.075						1.302
6 Empresa Familiar	0.336	0.474	-0.029	0.168	.187(*)	.178(*)	-.221(*)					1.234
7 Personal de I+D mayor a 10	0.336	0.474	0.058	0.029	-.411(**)	0.142	.215(*)	0.118				1.375
8 Aprendizaje experiencial	2.264	3.960	-0.119	0.062	-0.155	0.076	.330(**)	-0.053	0.057			1.266
9 Adicionalidad de Entrada	5.341	1.461	.470(**)	.265(**)	-0.159	.196(*)	0.140	-0.063	.252(**)	0.066		1.963
10 Adicionalidad de Redes	5.185	1.674	.586(**)	.189(*)	-0.054	0.093	0.024	-0.097	0.092	-0.125	.607(**)	1.842

Fuente: Elaboración propia

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 23. Resultados de la regresión lineal – Emprendimiento Corporativo

Variables	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4																														
Control																																		
Programa fomenta cooperación	0.231 ** (.027)	0.062 (0.474)	0.058 (0.513)	0.073 (0.406)																														
MIPYME	-0.019 (0.865)	0.042 (0.648)	0.036 (0.703)	0.033 (0.724)																														
Sector manufactura	-0.070 (0.504)	-0.066 (0.441)	-0.069 (0.424)	-0.086 (0.323)																														
Propiedad Extranjera	-0.087 (0.412)	-0.128 (0.136)	-0.123 (0.159)	-0.100 (0.251)																														
Personal de I+D (más de 10)	0.084 (0.425)	0.009 (0.917)	0.002 (0.980)	0.002 (0.986)																														
Aprendizaje experiencial	-0.027 (0.792)	0.146 (.088) *	0.148 (.086) *	0.145 (.092) *																														
Variables independientes																																		
Adicionalidad de Entrada		0.178 (.098) *	0.179 (.097) *	0.184 (.086) *																														
Adicionalidad de Redes		0.505 (.000) ****	0.509 (.000) ****	0.485 (.000) ****																														
Variables Moderadoras																																		
Empresa familiar			0.028 (0.746)	0.028 (0.743)																														
Efecto de interacción																																		
Empresa Familiar y Adicionalidad de entrada				0.243 (.022) **																														
Empresa Familiar y Adicionalidad de redes				-0.187 (.084) *																														
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Δ en R²</td> <td>0.057</td> <td>0.339</td> <td>0.001</td> <td>0.031</td> </tr> <tr> <td>(Sig)</td> <td>(0.398)</td> <td>(.000)</td> <td>(0.746)</td> <td>(0.070)</td> </tr> <tr> <td>R²</td> <td>0.057</td> <td>0.395</td> <td>0.396</td> <td>0.427</td> </tr> <tr> <td>R² ajustada</td> <td>0.003</td> <td>0.349</td> <td>0.343</td> <td>0.364</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>1.049</td> <td>8.423</td> <td>7.434</td> <td>6.785</td> </tr> <tr> <td>(Sig)</td> <td>(.398)</td> <td>(.000)</td> <td>(.000)</td> <td>(.000)</td> </tr> </tbody> </table>					Δ en R ²	0.057	0.339	0.001	0.031	(Sig)	(0.398)	(.000)	(0.746)	(0.070)	R ²	0.057	0.395	0.396	0.427	R ² ajustada	0.003	0.349	0.343	0.364	F	1.049	8.423	7.434	6.785	(Sig)	(.398)	(.000)	(.000)	(.000)
Δ en R ²	0.057	0.339	0.001	0.031																														
(Sig)	(0.398)	(.000)	(0.746)	(0.070)																														
R ²	0.057	0.395	0.396	0.427																														
R ² ajustada	0.003	0.349	0.343	0.364																														
F	1.049	8.423	7.434	6.785																														
(Sig)	(.398)	(.000)	(.000)	(.000)																														

Fuente: Elaboración propia

Coeficientes estandarizados

Niveles de significación entre paréntesis * p < .10; ** p < .05; *** p < .01; **** p < .001

N = 112

La Tabla 23 muestra los resultados para los 4 modelos que se usaron para probar las hipótesis. En el modelo 1, se ingresó si el programa fomenta la cooperación, tamaño, sector manufactura, capital extranjero, personal dedicado a actividades de I+D y el aprendizaje experiencial como variables de control. En el modelo 1, la variable de programa fomenta la cooperación es significativa con respecto al emprendimiento corporativo ($b = 0.231$, $p < 0.05$). No obstante, esta variable deja de ser significativa en el resto de los modelos.

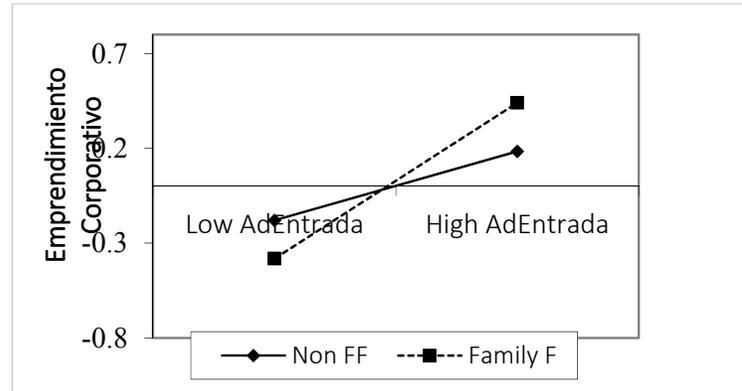
Para probar las hipótesis 1 y la hipótesis 2, se ingresaron las variables de adicionalidad de entrada y adicionalidad de redes como variables explicativas del emprendimiento corporativo. Se observó un cambio significativo en R^2 ($\Delta R^2 = 0.339$, $p < 0.000$). En el modelo 2, la adicionalidad de entrada ($b = 0.178$, $p < .10$) y la adicionalidad de redes ($b = 0.505$, $p < 0.000$) mostraron un efecto significativo positivo, por lo que las hipótesis 1 y 2 se confirman. Además, la variable de control del aprendizaje experiencial ($b = 0.146$, $p < 0.10$), es significativa y positiva y mantiene esta situación en el resto de modelos.

Para contrastar la hipótesis 3 y 4 sobre el efecto de moderación de la empresa familiar; en el modelo 3, se ingresó la variable moderadora de manera independiente y posteriormente, en el modelo 4, se ingresaron los dos términos de las interacciones de la empresa familiar con la adicionalidad de entrada y de la empresa familiar con la adicionalidad de redes. En el modelo 3 no se observa un cambio significativo en R^2 lo que es coherente con que el efecto directo del carácter familiar de la empresa no sea significativo ($b = 0.028$, $p \geq .10$). En el modelo 4 se observa un cambio significativo en R^2 ($\Delta R^2 = 0.031$, $p < 0.10$). La hipótesis 3 señala que el carácter familiar de la empresa modera positivamente la relación entre la adicionalidad de entrada y el emprendimiento corporativo. Se encontró que la empresa familiar modera positiva y significativamente la adicionalidad de entrada ($b = 0.243$, $p < 0.05$), lo que confirma la hipótesis 3. La hipótesis 4 establecía que el carácter familiar de la empresa modera negativamente la relación entre la adicionalidad de redes y el emprendimiento corporativo. Los resultados indican que el carácter familiar de las empresas modera negativa y significativamente ($b = -0.187$, $p < .10$) la relación entre la adicionalidad de redes y el emprendimiento corporativo, lo que permite contrastar la hipótesis 4.

Para facilitar la interpretación, se dibujaron las gráficas de ambas interacciones significativas en la Figura 21 y la Figura 22. La Figura 21 muestra que, a bajos niveles de adicionalidad de entrada

las empresas familiares generan menos emprendimiento corporativo que las empresas no familiares y, por el contrario a altos niveles de adicionalidad de entrada las empresas familiares realizan más emprendimiento corporativo que las no familiares.

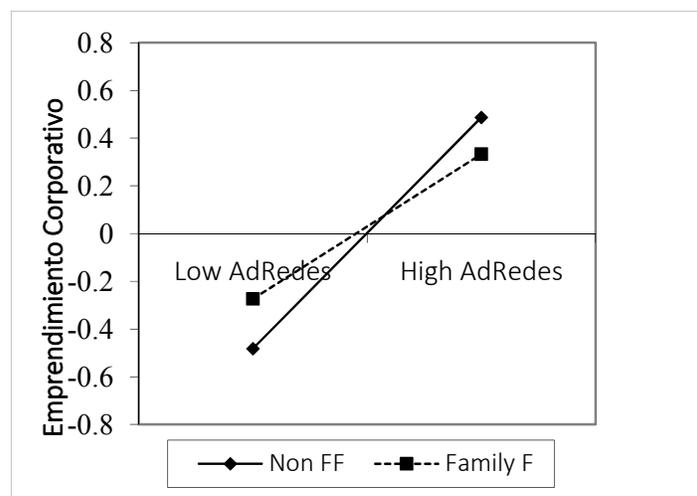
Figura 21. Interacción: Empresa familiar – adicionalidad de entrada en el emprendimiento corporativo



Fuente: Elaboración propia

Cuando se prueban los efectos de los gradientes los resultados sugieren que las empresas no familiares ($t = 1.736$; $p < .10$) y las empresas familiares ($t = 2.849$, $p < .01$) tienen una interacción significativa y positiva sobre la relación entre la adicionalidad de entrada y el emprendimiento corporativo.

Figura 22. Interacción: Empresa familiar – adicionalidad de redes en el emprendimiento corporativo



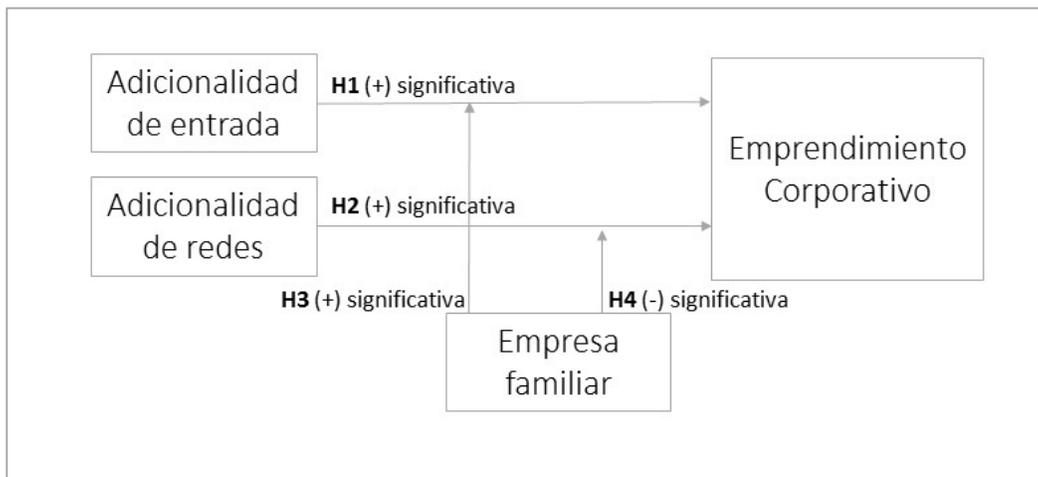
Fuente: Elaboración propia

En el caso de la Figura 22, se observa que a bajos niveles de adicionalidad de redes las empresas familiares generan más emprendimiento corporativo que las empresas no familiares y a altos niveles de adicionalidad de redes las empresas familiares generan menos emprendimiento corporativo que las empresas familiares.

La prueba de gradientes revela que la pendiente positiva entre la adicionalidad de redes y el emprendimiento corporativo es significativa para las empresas no familiares ($t = 4.726$; $p < .001$) y también para las empresas familiares ($t = 2.044$, $p < .05$).

Por último para visualizar de manera gráfica los resultados del modelo para identificar los impactos de las adicionales derivadas de los programas de apoyo en el emprendimiento corporativo, en la Figura 23 se muestran las relaciones entre las variables, así como el nivel de significancia de cada una de las hipótesis del modelo.

Figura 23. Resultados del efecto de las adicionales en el emprendimiento corporativo



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo de este último capítulo es ofrecer un resumen general de las distintas aportaciones obtenidas junto con la importancia de los resultados alcanzados con esta investigación empírica. Asimismo, se incluyen las conclusiones e implicaciones prácticas, las limitaciones identificadas y las futuras líneas de investigación en esta línea de trabajo.

7.1. Discusión del Efecto de las adicionalidad en los Aprendizajes

En el modelo inicial en donde se ingresan las variables de control, se identifica que el aprendizaje experiencial está relacionado de manera negativa con los aprendizajes. Esta evidencia puede estar soportada por los resultados encontrados por Clarysse et al. (2009). Los autores indican que, aunque las empresas tengan altos niveles de intensidad en I+D, el mayor impacto en la adicionalidad de comportamiento se da en los primeros proyectos. Subrayan que las empresas que son usuarios frecuentes de los programas de apoyo y que tienen altos niveles de intensidad en I+D presentan el comportamiento contrario. Lo que significa que, dada la naturaleza acumulativa del aprendizaje existe un mayor aprendizaje en los primeros proyectos que recibieron apoyo pero entre más proyectos hayan recibido cada vez menor será el aprendizaje que generen los apoyos.

En el resto de los modelos de las seis variables de control, solamente es significativa la que indica si el programa fomenta la cooperación, siendo su efecto negativo. Este resultado, se puede deber a que las empresas cooperan con otras instituciones porque las agencias responsables de la distribución de los fondos califican mejor a los proyectos presentados de manera colaborativa lo que puede impactar una decisión impuesta para elegir un socio solo porque esto puede influir en la obtención del apoyo y no porque exista una verdadera intención de cooperar. Y aunque se pretende que se genere colaboración, como se muestra en la sección de descripción de las características de la muestra, dado que el 43.8% de las empresas no habían solicitado apoyos anteriormente esto puede indicar que las empresas no habían cooperado anteriormente, lo que supone que el trabajar de manera conjunta genera mayores costos que beneficios, impactando de manera negativa en los aprendizajes.

La hipótesis 1 establece que la adicionalidad de entrada influye positivamente en el aprendizaje de las empresas. Los resultados obtenidos confirman que este efecto positivo se produce para el caso de las empresas mexicanas que han recibido subsidios de apoyo a la innovación y están en

línea con los encontrados por Autio et al. (2008) quien por primera vez estableció que las adicionalidades de primer orden (adicionalidad de entrada) y la adicionalidad de segundo orden (identificación de una comunidad de práctica) influían en los aprendizajes de las empresas de Finlandia que recibían ayudas de apoyo a la innovación. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, este efecto no ha sido confirmado con posterioridad por otras investigaciones. Además, el resultado se confirma en un contexto económico y cultural muy diferente al del estudio de Autio et al. (2008) lo que apoya la robustez del mismo. La evidencia empírica de la presente investigación apoya la idea de que la adicionalidad de entrada influye positivamente en los aprendizajes de las empresas, en nuestro caso esto incluye el aprendizaje tecnológico, de mercado e internacional.

La relevancia de la generación de conocimiento en estos tres ámbitos está relacionado con que no es suficiente tener conocimiento en un área para aprovechar las oportunidades del entorno. Por ejemplo, el obtener aprendizaje tecnológico ayuda a las empresas a desarrollar proyectos desde la parte técnica, pero es necesario tener el conocimiento de mercado si se quiere que ese desarrollo llegue al mercado.

La importancia del aprendizaje organizacional se basa en que este elemento es un precursor de la actividad innovadora (Autio et al., 2008); por lo que se asume que para que se genere innovación se requiere de conocimientos, y estos conocimientos, según se confirma en nuestro estudio, pueden ser adquiridos cuando se incrementan los insumos de I+D.

Además que la literatura señala que la habilidad de una empresa para evaluar y utilizar el conocimiento externo está en función del nivel de conocimiento previo que tienen las empresas (Cohen & Levinthal, 1990; De Massis et al., 2013; OECD, 2006; Wang & Ahmed, 2007). Por lo anterior para el caso de México se confirma que las políticas de innovación además de corregir las fallas de mercado, a través de fomentar que las empresas que reciben apoyos incrementen sus esfuerzos de innovación para seguir desarrollando actividades de I+D; también generan aprendizaje. La hipótesis 2 establece que la adicionalidad de redes influye positivamente en los aprendizajes de las empresas. La evidencia empírica señala que se acepta la hipótesis 2. Es decir, que se confirman el hecho de que la adicionalidad de redes impacta positiva y significativamente en los aprendizajes de las empresas mexicanas que han recibido subsidios de apoyo a la innovación. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, es la primera vez que se investiga el efecto de la adicionalidad de redes en los aprendizajes de las empresas que reciben apoyos gubernamentales a la innovación. A pesar de que esta adicionalidad y lo relacionado con la

cooperación en general ha sido muy estudiado bajo el enfoque de adicionalidad, sin embargo, hasta el momento no se había comprobado si esta adicionalidad generaba efectos en los aprendizajes de las empresas que reciben el apoyo.

La literatura señala que, aunque existan altos niveles de I+D esto no soluciona las fallas de redes que se dan cuando la cooperación con los diferentes actores de los sistemas de innovación es nula o ineficiente; lo que impide la creación o adopción de nuevas tecnologías. Por lo tanto, el efecto de la adicionalidad de redes se espera que tenga un rol fundamental en la generación de conocimiento, ya que el trabajar con otros socios genera un efecto de amplificación en el aprendizaje (Clarysse et al., 2009) porque la colaboración y las redes son vistas como medios para generar externalidades.

Nuestros resultados confirman que los aprendizajes se ven apoyados por la adicionalidad de redes porque las empresas que reciben apoyo se benefician al trabajar con diferentes socios lo que ocasiona un efecto mayor ya que al estar en contacto con otros socios las empresas puede obtener conocimiento en otras áreas que puede complementar el que es capaz de generar internamente la empresa receptora o el que es capaz de comprar externamente.

La hipótesis 3 plantea que el carácter familiar de las empresas tiene un efecto de moderación positivo entre la adicionalidad de entrada y los aprendizajes. Como se muestra en la Tabla 21 y en la Figura 19 los resultados confirman la hipótesis 3. Estos resultados sugieren que las empresas familiares a bajos niveles de adicionalidad de entrada generan bajos niveles de aprendizaje.

Una posible explicación para estos resultados se puede deber a que para las empresas familiares los programas de apoyo no tienen las mismas implicaciones que la inversión en innovación que realizan de manera directa y sin apoyo. Por lo que se puede pensar que los apoyos de gobierno no ponen en riesgo el control familiar porque no se involucra a terceros para obtener capital o endeudarse para innovar. Además, no ponen en riesgo el capital familiar de la empresa, porque los recursos otorgados por los apoyos gubernamentales representan recursos adicionales por lo que la concentración de la riqueza financiera y socio-emocional no se ve amenazada. Dado que las empresas familiares no perciben los programas de apoyo como un riesgo, esto ocasiona que no hagan uso de las características únicas que las distinguen para transformar bajos niveles de inversión en resultados o aprendizajes.

Sin embargo, cuando las empresas familiares tienen elevada adicionalidad de entrada la situación se invierte y son éstas empresas las que tienen mayores aprendizajes en comparación con las no familiares. Es decir, las empresas familiares necesitan altos niveles de adicionalidad de entrada para generar altos niveles de aprendizaje. Este resultado se puede deber a que cuando las empresas familiares requieren de altos esfuerzos de innovación o adicionalidad de entrada, esto puede representar un riesgo para su riqueza financiera lo que ocasiona que pongan especial atención en estos proyectos y que utilicen altos niveles de control, elemento característico de estas empresas, para monitorear el proceso de innovación como una medida para reducir los niveles de incertidumbre de estas actividades, lo que genera que se involucren en mayor medida y aprendan.

La hipótesis 4 propone que la moderación entre la empresa familiar y la adicionalidad de redes influye de manera negativa en los aprendizajes. Sin embargo, como se muestra en la Tabla 21, el resultado de este efecto no es significativo rechazando por lo tanto la hipótesis.

Este resultado significa que cuando se genera adicionalidad de redes, el que las empresas sean familiares, no afecta los resultados en los aprendizajes. Contrario al comportamiento que presentan las empresas familiares en vincularse menos para desarrollar proyectos, este resultado se puede deber a que las empresas familiares del estudio empírico hacen uso principalmente de programas que fomentan la cooperación rompiendo de esta forma la inercia que presentan de no cooperación. Otro argumento que puede explicar este resultado puede basarse en que las empresas familiares que hacen uso de los programas de apoyo a las actividades de innovación, están más abiertas a la cooperación o tienen la innovación como una estrategia básica de la compañía y por tanto asumen que la cooperación es importante para obtener resultados

7.2. Implicaciones académicas y prácticas del Efecto de las adicionalidades en los Aprendizajes

El presente trabajo hace referencia a la literatura que se utiliza para identificar los efectos de las políticas de innovación bajo el enfoque de la adicionalidad y contribuye para confirmar la propuesta de Autio et al. (2008) de que las adicionalidades de entrada y de redes influyen en la generación de aprendizajes. Se confirma que es importante continuar investigando esta línea para extraer los efectos de los programas en el proceso y los cambios en el comportamiento de innovación de las empresas que reciben apoyo.

El efecto negativo de la característica de los programas que fomentan la cooperación en los aprendizajes da pie a que desde el punto de vista académico se investiguen los factores que ocasionan este resultado y desde un punto de vista práctico a que en el diseño de los programas se incluyan estructuras que faciliten la interacción entre los diferentes actores de los sistemas de innovación. Se espera que el presente trabajo proporcione información que ayude a los responsables de las políticas públicas a diseñar programas e identificar qué otros efectos medir para establecer la eficiencia de los programas.

La mayoría de los estudios en México que utilizan la adicionalidad de comportamiento para identificar el efecto de las políticas de innovación lo han hecho bajo un enfoque instrumental (Gök & Edler, 2012); es decir han utilizado el concepto de adicionalidad de comportamiento para legitimar el uso de los recursos públicos, por lo que el presente trabajo se espera que ayude a que el concepto de adicionalidad de comportamiento se use además como medio para cambiar el comportamiento de las empresas y como soporte para futuros cambios en las políticas de innovación.

Una primera implicación práctica sería tomar en cuenta los efectos de las adicionalidades de los aprendizajes para tomar decisiones respecto a los programas. Así, en línea con lo propuesto por Wang & Ahmed (2007) considerar que el desarrollo de las capacidades como la innovación, no produce necesariamente efectos de desempeño inmediatos. Por lo anterior, las empresas no deben revertir o re-direccionar sus esfuerzos de desarrollo de capacidades a la primera señal de falla o cuando no se produzcan resultados inmediatamente. El desarrollo de una capacidad efectiva requiere que las empresas mantengan una visión consistente y una medición del desempeño a largo plazo.

7.3. Discusión del Efecto de las adicionalidad en el Emprendimiento Corporativo

En el modelo inicial en donde se ingresan las variables de control, solamente la variable que indica si el programa fomenta la cooperación tiene un efecto positivo y significativo en el emprendimiento corporativo. Estos resultados se pueden deber que los programas que por diseño fomentan la cooperación ocasiona que se incrementen los actores con los que tienen contacto lo que ayuda a que se genere emprendimiento corporativo. Sin embargo, este efecto desaparece para el resto de los modelos cuando se ingresan las demás variables. En ese momento, la variable de control que pasa a ser significativa en el resto de modelos es el aprendizaje experiencial, lo que puede significar que, a mayor número de programas apoyados,

ocasiona que las empresas estén expuestas a información de externa que les permite identificar oportunidades e incluso recursos que pueden aprovechar para generar emprendimiento corporativo.

La hipótesis 1 plantea que la adicionalidad de entrada está relacionada positivamente con el emprendimiento corporativo y los resultados confirman que la relación entre ambas variables es positiva y significativa. Uno de los objetivos de las políticas de innovación, a través de los programas de apoyo a la I+D, es incrementar los insumos de las empresas beneficiadas para realizar estas actividades. La literatura confirma que los subsidios tienen un efecto en la adicionalidad de entrada, es decir que los programas de apoyo incrementan los esfuerzos de innovación de las empresas. Para el caso de México, el efecto de adicionalidad de entrada se confirma en los resultados reportados por Calderón Madrid (2010).

Como se ha indicado anteriormente, nuestra medida de emprendimiento corporativo está basado en la orientación emprendedora la cual representa un comportamiento innovador sostenido con una disposición a comprometerse en el tiempo con actividades emprendedoras inciertas. Es decir, la orientación emprendedora; está relacionada con las actividades emprendedoras que realizan las empresas para aprovechar las oportunidades del entorno y lograr una ventaja competitiva.

En su trabajo seminal, Miller (1983) propone que la orientación emprendedora está compuesta por tres elementos que son la propensión a la innovación, la propensión al riesgo y la proactividad. La propensión al riesgo hace referencia a la disposición que tienen las empresas para hacer uso importante de recursos hacia actividades inciertas las cuales tiene una probabilidad razonable de falla e incertidumbre en los resultados. Es decir, reconoce que la orientación emprendedora involucra la toma de decisiones respecto a los riesgos y la distribución de recursos escasos (Rauch et al., 2009).

Por lo tanto se puede asumir que dado que la adicionalidad de entrada incrementa los insumos disponibles que tienen las empresas para el desarrollo de actividades de I+D; esos recursos pueden fomentar que las empresas los asignen a la identificación de oportunidades, que necesitan para su implementación de un uso intensivo de recursos, impactando de esta manera en el comportamiento emprendedor de las empresas. Por tanto, los apoyos gubernamentales influyen en el emprendimiento corporativo.

La hipótesis 2 señala que la adicionalidad de redes afecta positivamente el emprendimiento corporativo. La evidencia empírica confirma esta segunda hipótesis. Es decir, que se confirman que la adicionalidad de redes impacta positiva y significativamente en el emprendimiento corporativo de las empresas mexicanas que han recibido subsidios de apoyo a la Innovación. Dado que la adicionalidad de redes fomenta la vinculación con otros actores, esa interacción fomenta que se creen redes externas las cuales fomentan que las empresas estén en contacto con más actores de los cuales puede obtener información para mejorar sus oportunidades de aprendizajes, lo que a su vez afecta la eficiencia en los comportamientos de la propensión a la innovación y al riesgo.

La hipótesis 3 plantea que el carácter familiar de las empresas tiene un efecto de moderación positivo entre la adicionalidad de entrada y el emprendimiento corporativo. Como se muestra en la Tabla 23 y en la Figura 21 los resultados confirman la hipótesis 3. Los resultados sugieren que las empresas familiares a bajos niveles de adicionalidad de entrada generan bajos niveles emprendimiento corporativo. Sin embargo, a altos niveles de adicionalidad de entrada sucede lo contrario. Es decir, las empresas familiares generan mayor emprendimiento corporativo.

Una posible explicación para estos resultados se puede deber a que para las empresas familiares los programas de apoyo no tienen las mismas implicaciones que la inversión en innovación que realizan de manera autónoma. Es decir, las empresas familiares probablemente no evalúan de igual manera las inversiones que realizan para innovar y los recursos que obtiene a través de los programas de apoyo para estas actividades. Se propone que la diferencia en la percepción, se debe a que los programas gubernamentales a la innovación no ponen en riesgo el control y el capital familiar. Esto es así, porque no tienen que endeudarse o solicitar capital externo para realizar estas actividades y no se pone en riesgo la concentración de la propiedad. Dado que las empresas familiares no perciben los programas de apoyo como un riesgo, esto ocasiona que no hagan uso de las características únicas que las distinguen para transformar bajos niveles de inversión en resultados. Además, la literatura reconoce que las empresas familiares invierten menos en I+D en comparación con las no familiares (Block, 2012), lo que puede explicar que a bajos niveles de adicionalidad de entrada estén relacionados con bajos niveles de emprendimiento corporativo.

Sin embargo, cuando las empresas familiares tienen elevada adicionalidad de entrada la situación se invierte y son éstas empresas las que generan mayor emprendimiento corporativo. Es decir, las empresas familiares necesitan altos niveles de adicionalidad de entrada para generar altos

niveles de emprendimiento corporativo. Este resultado se puede deber a que las empresas invierten más cuando perciben mayores niveles de oportunidades, lo que incrementa su disposición al cambio para realizar actividades emprendedoras.

La última hipótesis propone que la empresa familiar modera de manera negativa la relación entre la adicionalidad de redes y el emprendimiento corporativo. En línea con lo esperado, y como se muestra en los resultados de la Tabla 23 y de la Figura 22 *Figura 22*, se confirma que las empresas familiares generan menos emprendimiento corporativo en comparación con las empresas no familiares, pero solamente a altos niveles de adicionalidad de redes. Una posible explicación para este comportamiento puede estar relacionada con las características de la muestra. Como se señala en la Tabla 19, las empresas familiares en promedio solicitan más el apoyo de programas que fomentan la cooperación, pero también se observa que en promedio han solicitado menos estos programas. Lo que quiere decir que las empresas familiares tienen menos experiencia en solicitar apoyo y cuando lo solicitan lo hacen a través de convocatorias que fomentan la cooperación. Lo anterior puede suponer que, aunque carecen de experiencia para gestionar la vinculación con otros actores, a bajos niveles de adicionalidad de redes utilizan su habilidad para generar capital social para construir redes y mantener relaciones. Ya que este es uno de los objetivos no económicos que persiguen las empresas familiares. Sin embargo, a altos niveles de adicionalidad de redes, puede ocasionar que las empresas familiares se tengan que involucrar de una manera más intensa y por tanto se generen mayores costos de transacción por lo que el conocimiento adquirido a través de la colaboración con otros actores es visto más como una amenaza que como una fuente de ventaja competitiva y por tanto se genera menor emprendimiento corporativo.

7.4. Implicaciones académicas y prácticas del Efecto de las adicionalidades en el Emprendimiento Corporativo

Desde el punto de vista teórico el presente modelo proponer construir sobre la línea de investigación emergente que señala que las adicionalidades influye sobre otros elementos como son los aprendizajes, como lo señala Autio et al. (2008). En este caso se propone que los efectos de las adicionalidades que resultan de los programas de apoyo influyen en el emprendimiento corporativo. Esta línea aporta también al desarrollo del emprendimiento corporativo ya que, a nuestro mejor entendimiento, en la bibliografía consultada los determinantes del emprendimiento corporativo no se han vinculado anteriormente con los efectos de los programas

de apoyo a la innovación. El efecto positivo y significativo de la contrastación de las hipótesis para el caso de México señala que es importante continuar investigando esta línea de investigación para extraer los efectos de los programas en fomentar el comportamiento emprendedor al interior de las empresas existentes.

El desarrollo de esta propuesta está en línea con el interés señalado en la *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016* (OECD, 2016); que revisa las tendencias claves en ciencia, tecnología e innovación y; en el cual se señala que el tópico más relevante para el 2016 en la agenda nacional de las políticas de ciencia e innovación es el rol que tienen los gobiernos en fomentar la innovación en las empresas y el emprendimiento.

Desde un punto de vista práctico, al obtener resultados positivos del efecto de mediación de las empresas familiares entre las adicionalidades de entrada y el emprendimiento corporativo pone de manifiesto que esta característica debe de ser tenida en cuenta en el diseño de las políticas públicas. La inclusión del carácter familiar en la distribución de los recursos asignados a estas actividades se debe considerar por el hecho de que estas empresas constituyen una parte importante de la economía de los países. Dado que los resultados señalan que estas empresas requieren de altos niveles de adicionalidad de entrada para generar mayor emprendimiento corporativo que las empresas no familiares, supone que será necesario que reciban un mayor apoyo por parte del gobierno para poder generar mejores resultados ya que si no se supera el umbral mínimo necesario no se alcanzarían los mejores resultados posibles.

7.5. Conclusiones

En los siguientes párrafos se indican las conclusiones derivadas de los objetivos planteados para desarrollar el presente trabajo de investigación

- 1. Realizar una revisión sistemática de la evaluación del impacto de las políticas de innovación bajo el enfoque de adicionalidad e identificar las líneas emergentes de investigación en este campo.**

Para lograr este primer objetivo, el punto de partida consistió en realizar una revisión de la literatura para la cual se utilizaron la base de datos de *ISI web of knowledge Social Sciences Citation Index (SSCI)* y *SCOPUS* para extraer los trabajos relevantes relacionados con la

evaluación de los programas de apoyo a las actividades de I+D bajo el concepto de la adicionalidad. Este primer paso sirvió para identificar que desde el punto de vista teórico y práctico las evaluaciones de las políticas de apoyo a la innovación utilizan principalmente los conceptos de adicionalidad de entrada y adicionalidad de resultados para identificar la eficiencia de las políticas en incrementar los insumos y los resultados de las actividades de I+D derivados de la intervención del gobierno. Estas medidas evalúan las entradas y salidas ignorando el proceso de innovación. Por lo que Buisseret et al. (1995) redefine el concepto de adicionalidad y propone el término de adicionalidad de comportamiento para identificar cómo los programas de apoyo pueden influir en los cambios en el comportamiento de innovación de las empresas.

La revisión de la literatura realizada confirma que el enfoque de adicionalidad de comportamiento es una línea emergente que complementa la evaluación tradicional de las entradas y resultados. Dado que la adicionalidad de comportamiento es un concepto que está en auge, se vuelve relevante identificar los artículos que se han desarrollado siguiendo esta línea de pensamiento. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, existen pocos trabajos que analicen sistemáticamente los diferentes tipos de adicionalidades de comportamiento que se han utilizado en la literatura desde un punto de vista teórico y práctico (Afcha Chávez, 2011b; OECD, 2006). Por ello, el presente trabajo de investigación ha identificado los diferentes tipos de adicionalidad de comportamiento que han propuesto los académicos, en qué contexto se han aplicado, los objetivos que se han planteado, las metodologías utilizadas, cómo se han medido, los análisis que se han desarrollado, y los niveles de análisis (proyecto, empresa, cooperación u otros actores) que se han empleado.

En concreto, los resultados encontrados señalan que el concepto se ha aplicado principalmente en los países desarrollados, aunque existen aplicaciones en otros contextos como América Latina, incluyendo a México.

La adicionalidad de comportamiento es un concepto que todavía no ha llegado a la madurez (Gök & Edler, 2012) principalmente porque carece de un marco teórico (OECD, 2006), y aunque parece existir consenso en la forma como se ha evaluado existen diferentes definiciones, tipos de adicionalidades y análisis realizados. Parece que la acumulación de conocimiento se está produciendo, especialmente, en torno a la adicionalidad de cooperación ya que es el tipo de adicionalidad más estudiado y en el que los estudios

empíricos utilizan variables similares que permiten hablar de una efectiva acumulación de conocimiento.

La revisión realizada ha mostrado que los diferentes tipos de adicionalidades de comportamiento se han utilizado principalmente como variable dependiente; pero la revisión también señala que existe una línea de investigación emergente que está empezando a explorar cómo las adicionalidades influyen en otros elementos como son los aprendizajes.

2. Identificar cómo se ha evaluado y qué efectos han generado las políticas de apoyo a la innovación en el contexto de México.

Para dar respuesta a este objetivo se amplió la revisión de la literatura académica publicada en revistas indexadas en el *ISI web of knowledge Social Sciences Citation Index (SSCI)* realizada para dar respuesta al Objetivo 1 con una búsqueda de estudios desarrollados por agencias encargadas del diseño y evaluación de las políticas de innovación como son las OECD, el Fondo Monetario Internacional y para el caso de México el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, organismo encargado de articular el sistema nacional de ciencia y tecnología en México. La búsqueda inicial también se complementó con otros estudios publicados en revistas no indexadas con la finalidad de tener un panorama integral sobre la evaluación de las políticas de apoyo a la innovación en México y en América Latina. Desde un punto de vista práctico, la (OECD, 2007b) reporta que en México existe una cultura incipiente con respecto a la evaluación o identificación de impactos de las políticas; apuntando que los resultados que se han reportado se basan principalmente en la distribución de los recursos o en las salidas de la innovación (p.e. número de empleos generados o mejorados, incremento en las utilidades o ventas). La práctica de evaluación de los programas apenas empieza a tomar relevancia y están dando los primeros pasos para incorporar análisis más robustos que ayuden a proporcionar información a los encargados de diseñar las políticas públicas. Utilizando el concepto de adicionalidad de entrada, (Calderón Madrid, 2010) realiza un estudio para evaluar la eficiencia del Programa de incentivos fiscales; y en línea con los resultados encontrados en la literatura, la evidencia empírica confirma que se rechaza el efecto de sustitución del gasto privado de las empresas en I+D y además reporta que el programa genera un efecto multiplicador del gasto recibido por el apoyo del gobierno. Sin embargo, la literatura encontrada respecto al efecto de los programas utilizando el enfoque de adicionalidad de comportamiento presenta áreas de

oportunidad principalmente porque parece que los estudios carecen de un sustento teórico o rigor en los estudios empíricos derivados de los problemas encontrados para obtener información suficiente para realizar análisis más robustos.

3. Corroborar el impacto de los programas de apoyo a la innovación en México utilizando la línea de investigación emergente que se centra en estudiar el efecto de las adicionalidades derivadas de la obtención de ayudas de apoyo a la innovación en los aprendizajes de las empresas.

Para cumplir con este objetivo como primer paso se utilizó la revisión de la literatura para identificar las líneas de investigación emergentes para contrastar los resultados de otros modelos previos en el contexto de México.

El modelo propuesto por Autio et al. (2008) identifica que las adicionalidades de primer y segundo orden influyen en los aprendizajes de las empresas que reciben los apoyos. Este análisis no ha sido replicado en contextos nacionales diferentes al del estudio inicial (Finlandia). La relevancia de esta línea de investigación se basa en que se corrobora que los programas de apoyo a la innovación además de incrementar los recursos dedicados estas actividades y aumentar los vínculos con otros actores, también sirven para generar aprendizajes; los cuales son críticos para el proceso de la innovación y para generar ventajas competitivas en las empresas que reciben los apoyos. Por lo anterior, se estima que resulta de gran interés conocer si estos mismos resultados se obtienen en el contexto económico y social de una economía emergente como el que representa México. El siguiente paso consistió en desarrollar, a partir de la revisión de la literatura realizada, un instrumento para obtener la información de las variables de interés para lo cual se desarrolló un cuestionario *ah hoc*, la cual es una práctica encontrada en la literatura cuando no existen bases de datos en donde se registre la información de los cambios en el comportamiento de las empresas beneficiarias de los programas de apoyo gubernamentales. La información se obtuvo principalmente de empresas que habían participado en el Programa de Estímulos a la Innovación, el Programa Alberta y el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software. Estos son algunos de los principales programas de apoyo a las actividades de innovación en México debido a la continuidad que han tenido desde su creación, los recursos que destina el gobierno a estas iniciativas y al incremento en el número de proyectos apoyados. Mediante la realización de análisis de regresión lineal jerárquico, los resultados encontrados corroboran que existe una relación positiva y significativa entre las adicionalidades de

entrada y de redes y los aprendizajes de las empresas participantes en los programas. Con estos resultados se comprueba que, en el caso de México, los efectos derivados de los programas de incrementar los recursos disponibles para realizar actividades de I+D y en fomentar la cooperación generan aprendizaje, elemento que se identifica como un antecedente importante de las actividades de innovación. Además, se corrobora la robustez del modelo propuesto por Autio et al. (2008) ya que se aplica en otro contexto geográfico y económico muy diferente.

4. Proponer el estudio del efecto de las políticas de apoyo a la innovación en el comportamiento emprendedor de las empresas que reciben los apoyos y contrastar si se producen en el caso de México.

La propuesta de este objetivo tiene su fundamento en la razón de ser del concepto de adicionalidad de comportamiento que es identificar los efectos que tienen las políticas de apoyo a la innovación en cambiar (para mejorar) los comportamientos de las empresas que lo reciben de manera que mejore su competitividad. Siguiendo la línea de investigación emergente desarrollada por Autio et al. (2008), se propone que los efectos de la adicionalidad de entrada y de redes favorecen el emprendimiento en el ámbito corporativo. Para dar respuesta a este objetivo se plantea el modelo de “efecto de las adicionalidades en el emprendimiento corporativo”. La información de las variables de interés también se recoge a través del cuestionario desarrollado para dar respuesta al tercer objetivo. Para testar el modelo se utiliza una regresión lineal jerárquica. En línea con lo propuesto se confirma el efecto positivo y significativo de ambas adicionalidades en el emprendimiento corporativo. Lo que hace suponer que además del aprendizaje, los programas de apoyo pueden ser un vehículo mediante el cual las empresas buscan y aprovechan las oportunidades de emprendimiento que también es una manera ampliamente apoyada por la literatura para lograr una ventaja competitiva.

Estos resultados, junto con los obtenidos en el caso de los efectos de las adicionalidades en los aprendizajes, confirman la relevancia del enfoque elegido para la evaluación de las políticas gubernamentales de apoyo a la innovación ya que ha sido posible estimar efectos de las ayudas relevantes para los responsables de diseñar los programas sin caer en las limitaciones de otras formas de evaluación. Por otro lado, esta metodología permite obtener información relevante para el rediseño de las políticas de manera que se obtengan los comportamientos deseados.

5. Explorar el entendimiento sobre cómo el carácter familiar de las empresas que reciben los apoyos influye en los efectos generados por las políticas de apoyo a la innovación; además de probar el modelo para identificar este nuevo efecto en las políticas de innovación para el caso de México.

La literatura reconoce el rol fundamental que tienen las empresas familiares en la economía, y que estas poseen características que las hacen desarrollar un comportamiento estratégico diferente al de las empresas no familiares en muchos ámbitos y, en especial, en el de la innovación. Sus características están determinadas principalmente por los objetivos no económicos que persiguen para preservar su riqueza socio-emocional. A pesar del rápido incremento en la investigación sobre la innovación y el emprendimiento en el ámbito de las empresas familiares hasta el momento no se han identificado estudios que vinculen el carácter familiar de las empresas con las políticas de fomento a la innovación por lo que se identifica una brecha que resulta de interés abordar. Esta investigación pretende contribuir a cerrar ese gap en la literatura, investigando si el carácter familiar de la empresa que recibe los apoyos gubernamentales influye en el efecto de las adicionalidades de entrada y de redes tanto en los aprendizajes como en el emprendimiento corporativo. Para ello se plantea la inclusión del carácter familiar como variable moderadora de las relaciones anteriores.

Los resultados señalan que la empresa familiar es capaz de generar mayores niveles de aprendizaje y emprendimiento corporativo que las empresas no familiares cuando tiene más adicionalidad de entrada. Se sabe que las empresas familiares invierten menos que las no familiares en innovación, también se reconoce que debido a sus características únicas éstas son más eficientes en transformar los insumos en mejores resultados. Este efecto, en el caso de la adicionalidad de entrada, se manifiesta cuando la adicionalidad de entrada es mayor. En este sentido, los responsables de las políticas públicas deben saber que no hay problema en proporcionarles cuantiosos recursos ya que van a ser capaces de transformarlos en aprendizaje y emprendimiento corporativo con mayor eficiencia que las empresas no familiares. Desde otro punto de vista, también significa que las empresas familiares necesitan percibir un claro incremento de los recursos para que se desencadene su eficiencia, deben percibir que los fondos recibidos realmente suponen un apoyo relevante que puede suponer un diferencial en sus resultados.

En lo que respecta al efecto de moderación de la empresa familiar sobre la relación entre la adicionalidades de redes con los aprendizajes y el emprendimiento corporativo. Los resultados solamente confirman el efecto de moderación con el emprendimiento corporativo. Así, se apunta a que con bajos niveles de adicionalidad de redes las empresas aprovechan mejor su habilidad para generar capital social para gestionar la vinculación. Sin embargo, debido a su menor propensión a cooperar, a altos niveles de adicionalidad de redes no son capaces de gestionar mayores interacciones. Esto también puede estar influido por el hecho de que, en muchos casos, sea la primera vez que están participando en programas de este tipo y les falte experiencia para manejar redes complejas.

Globalmente considerados, estos resultados confirman que la empresa familiar se comporta diferente, también en cómo responde a los apoyos gubernamentales a la innovación, lo que debería ser tenido en cuenta por los responsables de diseñar estos programas.

7.6. Limitaciones y futuras líneas de investigación

La presente investigación presenta apoyo empírico para señalar la influencia de las adicionalidades de entrada y de redes en los aprendizajes y el emprendimiento corporativo. Relaciones que además están moderadas por el carácter familiar de las empresas. Sin embargo, se requiere seguir estudiando estas relaciones para obtener los efectos de los programas en el proceso y los cambios en el comportamiento de innovación de las empresas que reciben apoyo.

A pesar de la importancia de los resultados obtenidos, es importante señalar las limitaciones de las que adolece el estudio empírico que, pueden convertirse en oportunidades para futuras investigaciones. La más importante está asociada con el tamaño de la muestra del estudio por lo que la generalización de los resultados es una preocupación. Sin embargo, dado que existen pocos estudios en el área, este trabajo contribuye a los existentes y señala los pasos iniciales para continuar estudiando las interacciones entre los programas de apoyo a la innovación, los cambios en el comportamiento de las empresas y su interacción con el carácter familiar de las empresas. Por lo que una futura línea de investigación sería probar la robustez del efecto de las adicionalidades generadas por los programas de apoyo a la innovación en otros contextos geográficos y económicos.

El presente estudio utilizó una muestra transversal en lugar de una muestra longitudinal. Utilizar muestras transversales limita la realización de inferencias causales, por lo que futuras líneas de

investigación deberían incluir el diseño de estudios longitudinales para estudiar a las empresas en el tiempo y poder estimar el efecto de la política en cómo las adicionalidades de entrada y de resultados afectan los aprendizajes y el emprendimiento corporativo.

Una de las brechas encontradas en la revisión de literatura es la escasez de estudios que propongan marcos teóricos para identificar el impacto de los programas. Uno de los primeros esfuerzos es el trabajo realizado por Clarysse et al. (2009) el cual utiliza la teoría del aprendizaje organizacional para estimar cómo los aprendizajes influyen en la adicionalidad de comportamiento. Esta brecha representa una potencial línea de investigación en la que se utilicen los marcos teóricos para identificar los antecedentes o los impactos de los programas de apoyo. Por lo que un primer estudio podría analizar el impacto de las adicionalidades en otros elementos como las capacidades dinámicas.

Derivado de los resultados obtenidos, otra línea de investigación sugiere identificar el efecto de moderación de las adicionalidades de entrada y de redes con los aprendizajes y el emprendimiento corporativo.

BIBLIOGRAFÍA

 BIBLIOGRAFÍA

- Aerts, K., & Schmidt, T. (2008). Two for the price of one? Additionality effects of R&D subsidies: A comparison between Flanders and Germany. *Research Policy*, 37(5), 806–822.
- Afcha Chávez, S. M. (2011a). Behavioural additionality in the context of regional innovation policy in Spain. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 13(1), 95–110.
- Afcha Chávez, S. M. (2011b). El impacto de los subsidios a la I + D en la empresa : Evidencia empírica sobre enfoques alternativos de evaluación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología Y Sociedad*, 6(17), 139–159.
- Aghion, P., David, P. A., & Foray, D. (2009). Science, technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in “STIG Systems.” *Research Policy*, 38(4), 681–693.
- Aiken, L. S., & West, S. G. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park, California: Sage.
- Anderson, R. C., & Reeb, D. M. (2003). Founding-family ownership and firm performance: evidence from the S&P 500. *The Journal of Finance*, 58(3), 1301–1328.
- Arend, R. J. (2014). Entrepreneurship and dynamic capabilities: How firm age and size affect the “capability enhancement-SME performance” relationship. *Small Business Economics*, 42(1), 33–57.
- Arévalo Tomé, R., Fernández López, F. J., & Pérez Espinal, D. (2014). Evidencia sobre adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación empresarial. Caso del sector textil-confección. In *XXVIII AEDEM Anual Meeting*.
- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press. Princeton, 609–625.
- Astrachan, J. H., & Kolenko, T. A. (1994). A neglected factor explaining family business success: Human resource practices. *Family Business Review*, 7(3), 251–262.
- Autio, E., Kanninen, S., & Gustafsson, R. (2008). First- and second-order additionality and learning outcomes in collaborative R&D programs. *Research Policy*, 37(1), 59–76.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., & Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22(8), 1237–1263.

- Belderbos, R., Carree, M., & Lokshin, B. (2004). Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy*, 33(10), 1477–1492.
- Benavides-Velasco, C. A., Quintana-García, C., & Guzmán-Parra, V. F. (2013). Trends in family business research. *Small Business Economics*, 40(1), 41–57.
- Blanes, J. V., & Busom, I. (2004). Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 33(10), 1459–1476.
- Block, J. H. (2012). R&D investments in family and founder firms: An agency perspective. *Journal of Business Venturing*, 27(2), 248–265.
- Breschi, S., Cassi, L., Malerba, F., & Vonortas, N. S. (2009). Networked research : European policy intervention in ICTs. *Technology Analysis & Strategic Management*, 21(7), 833–857.
- Buisseret, T. J., Cameron, H. M., & Georghiou, L. (1995). What difference does it make? Additionality in the public support of R&D in large firms. *International Journal of Technology Management*, 10(4–6), 587–600.
- Busom, I. (2000). An Empirical Evaluation of The Effects of R&D Subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*, 9(2), 111–148.
- Busom, I., Corchuelo, B., & Martínez-Ros, E. (2014). Tax incentives... or subsidies for business R&D? *Small Business Economics*, 571–596.
- Busom, I., & Fernández-Ribas, A. (2008). The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships. *Research Policy*, 37(2), 240–257.
- Cabrera-Suárez, K., Saá-Pérez, P. D., & García-Almeida, D. (2001). The succession process from a resource-and knowledge-based view of the family firm. *Family Business Review*, 14(1), 37–46.
- Calderón Madrid, A. (2010). A Micro-econometric Analysis of the Impact of Mexico ' s R & D Tax Credit Program on Private R & D Expenditure, (June), 1–42.
- Carney, M., Van Essen, M., Gedajlovic, E. R., & Heugens, P. P. (2015). What do we know about private family firms? A meta-analytical review. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 39(3), 513–544.
- Casillas, J. C., & Moreno, A. M. (2010). The relationship between entrepreneurial orientation and growth: The moderating role of family involvement. *Entrepreneurship and Regional Development*, 22(3–4), 265–291.

- Casillas, J. C., Moreno, A. M., & Barbero, J. L. (2010). A configurational approach of the relationship between entrepreneurial orientation and growth of family firms. *Family Business Review*, 23(1), 27–44.
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2002). R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium. *The American Economic Review*, 92(4), 1169–1184.
- Castellacci, F., & Lie, C. (2013). Do the effects of R&D tax credits vary across industries? A meta-regression analysis. *Research Policy*, 44(47937), 819–832.
- Chirico, F., & Nordqvist, M. (2010). Dynamic capabilities and trans-generational value creation in family firms: The role of organizational culture. *International Small Business Journal*, 28(5), 487–504.
- Chrisman, J. J., Chua, J. H., & Litz, R. A. (2004). Comparing the agency costs of family and non-family firms: Conceptual issues and exploratory evidence. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28(4), 335–354.
- Chrisman, J. J., Chua, J. H., Pearson, A. W., & Barnett, T. (2012). Family involvement, family influence, and family-centered non-economic goals in small firms. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 36(2), 267–293.
- Clarysse, B., Wright, M., & Mustar, P. (2009). Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy*, 38(10), 1517–1533.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1989). Innovation and learning: the two faces of R & D. *The Economic Journal*, 99(397), 569–596.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 128–152.
- CONACYT. (2014a). Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación. México 2014.
- CONACYT. (2014b). *Programa especial de Ciencia, Tecnología e Innovación*.
- Covin, J. G., & Lumpkin, G. T. (2011). Entrepreneurial orientation theory and research: Reflections on a needed construct. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 35(5), 855–872.
- Covin, J. G., & Miller, D. (2014). International Entrepreneurial Orientation: Conceptual Considerations, Research Themes, Measurement Issues, and Future Research Directions. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 38(1), 11–44.

- Covin, J. G., & Slevin, D. P. (1991). A conceptual model of entrepreneurship as firm behavior. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 16(1), 7–25.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Cruz, C., & Nordqvist, M. (2012). Entrepreneurial orientation in family firms: A generational perspective. *Small Business Economics*, 38(1), 33–49.
- Czarnitzki, D., & Licht, G. (2006). Additionality of public R&D grants in a transition economy: The case of Easter Germany. *Economics of Transition*, 14(1), 101–131.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555–590.
- Davenport, S., Grimes, C., & Davies, J. (1998). Research collaboration and behavioural additionality: A New Zealand case study. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(1), 55–68.
- De Massis, A., Frattini, F., & Lichtenthaler, U. (2013). Research on technological innovation in family firms: Present debates and future directions. *Family Business Review*, 26(1), 10–31.
- Dimos, C., & Pugh, G. (2016). The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature. *Research Policy*, 45(4), 797–815.
- Duran, P., Kammerlander, N., Van Essen, M., & Zellweger, T. (2016). Doing more with less: innovation input and output in family firms. *Academy of Management Journal*, 59(4), 1224–1264.
- Dyer, W. G. (2003). The family: The missing variable in organizational research\$. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 27(4), 401–416.
- Eddleston, K. A., Kellermanns, F. W., & Zellweger, T. M. (2012). Exploring the Entrepreneurial Behavior of Family Firms: Does the Stewardship Perspective Explain Differences? *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 36(2), 347–367.
- Edmondson, A. C., & McManus, S. E. (2007). Methodological fit in management field research. *Academy of Management Review*, 32(4), 1155–1179.
- Espinoza Aguiló, T. I., & Espinoza Aguiló, N. F. (2012). Family business performance: evidence from Mexico. *Cuadernos de Administración*, 25(44), 39–61.

- Falk, R. (2007). Measuring the effects of public support schemes on firms' innovation activities survey evidence from Austria. *Research Policy*, 36(5), 665–679.
- Feldman, M. P., & Kelley, M. R. (2006). The ex ante assessment of knowledge spillovers: Government R&D policy, economic incentives and private firm behavior. *Research Policy*, 35(10), 1509–1521.
- Forés, B., & Camisón, C. (2016). Does incremental and radical innovation performance depend on different types of knowledge accumulation capabilities and organizational size? *Journal of Business Research*, 69(2), 831–848.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico. (2013). *Propuestas para contribuir el diseño del PECITI 2012-2037. Metaevaluación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI 2008-2012)*.
- García-Quevedo, J. (2004). Do public subsidies complement business R&D? A meta-analysis of the econometric evidence. *Kyklos*, 57(1), 87–102.
- Gök, A., & Edler, J. (2012). The use of behavioural additionality evaluation in innovation policy making. *Research Evaluation*, 21(4), 306–318.
- Gómez-Mejía, L. R., Cruz, C., Berrone, P., & De Castro, J. (2011). The bind that ties: Socioemotional wealth preservation in family firms. *The Academy of Management Annals*, 5(1), 653–707.
- Gómez-Mejía, L. R., Haynes, K. T., Núñez-Nickel, M., Jacobson, K. J. L., & Moyano-Fuentes, J. (2007). Socioemotional wealth and business risks in family-controlled firms: Evidence from Spanish olive oil mills. *Administrative Science Quarterly*, 52(1), 106–137.
- Gómez-Mejía, L. R., Makri, M., & Kintana, M. L. (2010). Diversification Decisions in Family-Controlled Firms. *Journal of Management Studies*, 47(2), 223–252.
- Görg, H., & Strobl, E. (2007). The effect of R&D subsidies on private R&D. *Economica*, 74(294), 215–234.
- Habbershon, T. G., & Williams, M. L. (1999). A resource-based framework for assessing the strategic advantages of family firms. *Family Business Review*, 12(1), 1–25.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis* (5th ed.). Upper Saddle River, NJ. Prentice Hall.
- Hall, B. H., & Maffioli, A. (2008). Evaluating the Impact of Technology Development Funds in Emerging Economies: Evidence from Latin America. *European Journal of Development*

-
- Research*, 20, 172–198.
- Harman, H. H. (1967). *Modern factor analysis*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Heijs, J., & Herrera, L. (2004). *The distribution of R&D subsidies and its effect on the final outcome of innovation policy*.
- Herrera, L., & Heijs, J. (2007). Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación. *Revista de Economía Aplicada*, 44(15), 177–197.
- Herrera, L., & Nieto, M. (2008). The national innovation policy effect according to firm location. *Technovation*, 28(8), 540–550.
- Herrera, L., & Sánchez-González, G. (2013). Firm size and innovation policy. *International Small Business Journal*, 31(2), 137–155.
- Hewitt-Dundas, N., & Roper, S. (2010). Output additionality of public support for innovation: evidence for Irish manufacturing plants. *European Planning Studies*, 18(1), 107–122.
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., Camp, S. M., & Sexton, D. L. (2001). Strategic entrepreneurship: Entrepreneurial strategies for wealth creation. *Strategic Management Journal*, 22(6-7), 479–491.
- Hottenrott, H., & Lopes-Bento, C. (2014). (International) R&D collaboration and SMEs: The effectiveness of targeted public R&D support schemes. *Research Policy*, 43(6), 1055–1066.
- Hsu, F.-M., Horng, D.-J., & Hsueh, C.-C. (2009). The effect of government-sponsored R&D programmes on additionality in recipient firms in Taiwan. *Technovation*, 29(3), 204–217.
- IEF. (2015). *La Empresa Familiar En España*. Instituto de la Empresa Familiar.
- IMF. (2016). Chapter 2: Fiscal Policies for Innovation and Growth, Fiscal Monitor (29–57).
- Jaso-Sánchez, M. A. (2006). *Evaluation of research collaboration in the mexican phyto-pharmaceutical sector a thesis submitted to The University of Manchester for the degree of PhD in Science and Technology Policy in the Faculty of Humanities*
- Kellermanns, F. W., & Eddleston, K. A. (2006). Corporate entrepreneurship in family firms: A family perspective. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 30(6), 809–830.
- Kellermanns, F. W., Eddleston, K. A., Sarathy, R., & Murphy, F. (2012). Innovativeness in family firms: A family influence perspective. *Small Business Economics*, 38(1), 85–101.
- Knockaert, M., Spithoven, A., & Clarysse, B. (2014). The impact of technology intermediaries on
-

- firm cognitive capacity additionality. *Technological Forecasting and Social Change*, 81, 376–387.
- Kreiser, P. M. (2011). Entrepreneurial orientation and organizational learning: The impact of network range and network closure. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 35(5), 1025–1050.
- Kuratko, D. F., & Audretsch, D. B. (2013). Clarifying the domains of corporate entrepreneurship. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 9(3), 323–335.
- La Porta, R., Lopez-De-Silanes, F., & Shleifer, A. (1999). Corporate ownership around the world. *The Journal of Finance*, 54(2), 471–517.
- Lach, S. (2002). Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel. *The Journal of Industrial Economics*, 50(4), 369–390.
- Le Breton-Miller, & Miller, D. (2006). Why do some family businesses out-compete? Governance, long-term orientations, and sustainable capability. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 30(6), 731–746.
- Llach, J., & Nordqvist, M. (2010). Innovation in family and non-family businesses: A resource perspective. *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, 2(3–4), 381–399.
- López-Fernández, M. C., Serrano-Bedia, A. M., & Pérez-Pérez, M. (2016). Entrepreneurship and Family Firm Research: A Bibliometric Analysis of An Emerging Field. *Journal of Small Business Management*, 54(2), 622–639.
- Lumpkin, G. T., & Dess, G. G. (2001). Linking two dimensions of entrepreneurial orientation to firm performance: The moderating role of environment and industry life cycle. *Journal of Business Venturing*, 16(5), 429–451.
- Luukkonen, T. (2000). Additionality of EU framework programmes. *Research Policy*, 29(6), 711–724.
- Meuleman, M., & De Maeseneire, W. (2012). Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing? *Research Policy*, 41(3), 580–591.
- Miller, D. (1983). The Correlates of Entrepreneurship in Three Types of Firms. *Management Science*, 29(7), 770–791.
- Miller, D. (2011). Miller (1983) revisited: A reflection on EO research and some suggestions for the future. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 35(5), 873–894.

- Mungaray, A., López, S., & Moctezuma, P. (2013). La adicionalidad de los Fondos Públicos en la Innovación Empresarial Mexicana: El Caso de Baja California, 2001-2010. *Revista de La Educación Superior*, 42(167), 41–62.
- Naldi, L., Nordqvist, M., Sjöberg, K., & Wiklund, J. (2007). Entrepreneurial orientation, risk taking, and performance in family firms. *Family Business Review*, 20(1), 33–47.
- Nieto, M. J., Santamaria, L., & Fernandez, Z. (2015). Understanding the Innovation Behavior of Family Firms. *Journal of Small Business Management*, 53(2), 382–399.
- Nordqvist, M., Sharma, P., & Chirico, F. (2014). Family firm heterogeneity and governance: A configuration approach. *Journal of Small Business Management*, 52(2), 192–209.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory. (2nd edition)* New York: McGraw-Hill.
- OECD. (2006). *Government R & D Funding and Company Behaviour. Measuring behavioural additionality.* (OECD). Paris.
- OECD. (2007a). *Innovation and Growth: Rationale for an Innovation Strategy.* OECD.
- OECD. (2007b). *OECD Reviews of Innovation Policy Mexico.*
- OECD. (2016). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook, 2016.* Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2017). Measuring Tax Support for R&D and Innovation. Febrero 2017, de OECD Sitio web: <http://oe.cd/rdtax>
- Patel, P. C., & Chrisman, J. J. (2014). Risk abatement as a strategy for R&D investments in family firms. *Strategic Management Journal*, 35(4), 617–627.
- Pérez Pérez, M., Serrano Bedia, A. M., & López Fernández, M. C. (2016). A review of manufacturing flexibility: systematising the concept. *International Journal of Production Research*, 54(10), 3133–3148.
- Podsakoff, P. M., & Organ, D. W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. *Journal of Management*, 12(4), 531–544.
- Randerson, K., Bettinelli, C., Fayolle, A., & Anderson, A. (2015). Family entrepreneurship as a field of research: Exploring its contours and contents. *Journal of Family Business Strategy*, 6(3), 143–154.
- Rauch, A., Wiklund, J., Lumpkin, G. T., & Frese, M. (2009). Entrepreneurial orientation and business performance: An assessment of past research and suggestions for the future.

-
- Entrepreneurship: Theory and Practice*, 33(3), 761–787.
- Rodríguez Valencia, J. (1996). *Cómo administrar pequeñas y medianas empresas*. (ECAFSA, Ed.) (4ta ed). México.
- Santos Lugo, E. S. (2006). *Adicionalidad de comportamiento asociada a los estímulos fiscales 2001 – 2005*. Tesis de la maestría en Economía y Gestión del cambio Tecnológico. Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.
- Sarstedt, M., & Wilczynski, P. (2009). More for Less? A Comparison of Single-Item and Multi-Item Measures. *Die Betriebswirtschaft*, 69(2), 211–227.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, democracy*. (Routledge, Ed.). London.
- Sciascia, S., D'oria, L., Bruni, M., & Larrañeta, B. (2014). Entrepreneurial Orientation in low-and medium-tech industries: The need for Absorptive Capacity to increase performance. *European Management Journal*, 32(5), 761–769.
- Serrano-Bedia, A. M., López-Fernández, M. C., & Garcia-Piqueres, G. (2016). Analysis of the relationship between sources of knowledge and innovation performance in family firms. *Innovation*, 18(4), 489–512.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25(1), 217–226.
- Sharma, P., & Chrisman, J. J. (1999). Toward a Reconciliation of the Definitional Issues in the Field of Corporate Entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 83–103.
- Sharma, P., Chrisman, J. J., & Gersick, K. E. (2012). 25 years of family business review: reflections on the past and perspectives for the future. *Family Business Review*, 25(1), 5–15.
- Sirmon, D. G., & Hitt, M. A. (2003). Managing resources: Linking unique resources, management, and wealth creation in family firms. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 27(4), 339–358.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65.
- Stam, W., & Elfring, T. (2008). Entrepreneurial orientation and new venture performance: The moderating role of intra-and extraindustry social capital. *Academy of Management Journal*, 51(1), 97–111.
- Takalo, T., Tanayama, T., & Toivanen, O. (2013). Market failures and the additionality effects of

- public support to private R&D: Theory and empirical implications. *International Journal of Industrial Organization*, 31(5), 634–642.
- Teirlinck, P., & Spithoven, A. (2012). Fostering industry-science cooperation through public funding: differences between universities and public research centres. *Journal of Technology Transfer*, 37(5), 676–695.
- Thornhill, S. (2006). Knowledge, innovation and firm performance in high- and low-technology regimes. *Journal of Business Venturing*, 21(5), 687–703.
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*, 44(5), 996–1004.
- Vago, M. (2004). Integrated Change Management: Challenges for family business clients and consultants. *Family Business Review*, 17(1), 71–80.
- Vergara Reyes, D. M., & Heijs, J. (2013). El papel de las ayudas públicas para la innovación en las empresas del sector químico de México . Análisis micro. *Altec: Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica*.
- Veugelers, R., & Cassiman, B. (1999). Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms. *Research Policy*, 28(1), 63–80.
- Villalonga, B., & Amit, R. (2009). How are US family firms controlled? *Review of Financial Studies*, 22(8), 3047–3091.
- Voordeckers, W., Van Gils, A., & Van den Heuvel, J. (2007). Board Composition in Small and Medium-Sized Family Firms. *Journal of Small Business Management*, 45(1), 137–156.
- Wales, W. J. (2016). Entrepreneurial orientation: A review and synthesis of promising research directions. *International Small Business Journal*, 34(1), 3–15.
- Wang, C. L., & Ahmed, P. K. (2007). Dynamic capabilities: A review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 31–51.
- Wanzenböck, I., Scherngell, T., & Fischer, M. M. (2013). How do firm characteristics affect behavioural additionalities of public R&D subsidies? Evidence for the Austrian transport sector. *Technovation*, 33(2–3), 66–77.
- Wu, A. (2016). The signal effect of Government R&D Subsidies in China: Do ownership matter? *Technological Forecasting and Social Change*.

-
- Zahra, S. A. (1993). Environment, corporate entrepreneurship, and financial performance: A taxonomic approach. *Journal of Business Venturing*, 8(4), 319–340.
- Zahra, S. A. (1996). Governance, ownership, and corporate entrepreneurship: The moderating impact of industry technological opportunities. *Academy of Management Journal*, 39(6), 1713–1735.
- Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203.
- Zahra, S. A., Hayton, J. C., & Salvato, C. (2004). Entrepreneurship in family vs. Non-Family firms: A Resource-Based analysis of the effect of organizational culture. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28(4), 363–381.

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario



CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS GENERADOS POR LOS PROGRAMAS DE APOYO A LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO E INNOVACIÓN.

DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO

Nombre del responsable del proyecto: _____
 Nombre de la empresa: _____
 Correo electrónico: _____
 Nombre del programa: _____
 Clave del proyecto: _____
 Título del proyecto: _____
 Entidad federativa (Lugar donde se realizó el proyecto): _____

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA:

1. Tamaño de la empresa
 Menos de 10 De 10 a 30 De 31 a 50 De 51 a 100 De 101 a 250 Más de 250

2. Señale la principal actividad principal de la empresa:
 Servicios Industrial Comercial

Propiedad y dirección

3. Indique la estructura de propiedad de la empresa:
 Nacional Con capital extranjero Con capital público

Empresa familiar

4. ¿Existe una familia o grupo de familias que posean un porcentaje significativo de la propiedad y/o derechos de voto de la empresa?
 Sí No

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

5. Indique el número de personas (en equivalente a tiempo completo) que realizan actividades de Investigación, desarrollo e innovación (incluido el personal que dirige, planifica y/o coordina tareas de investigación, desarrollo e innovación como becarios):

6. Señale el NÚMERO de proyectos que ha realizado en los últimos 5 años con subsidios gubernamentales de apoyo a las actividades de investigación, desarrollo e innovación

7. A partir del proyecto apoyado, la empresa: (1= Totalmente en desacuerdo, 4= Indiferente, 7=Totalmente de acuerdo)

Regularmente realiza proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I)	1	2	3	4	5	6	7
Incrementó el presupuesto en I+D+I	1	2	3	4	5	6	7
Pone más atención en las actividades de I+D+I	1	2	3	4	5	6	7
Regularmente solicita subsidios de I+D+I	1	2	3	4	5	6	7



8. El proyecto apoyado por el programa PERMITIÓ...

(1= Totalmente en desacuerdo, 4= Indiferente, 7=Totalmente de acuerdo)

Vincularnos con universidades o centros de investigación	1	2	3	4	5	6	7
Vincularnos con otras empresas	1	2	3	4	5	6	7
Construir redes de investigación	1	2	3	4	5	6	7

9. El proyecto apoyado por el programa FACILITÓ...

(1= Totalmente en desacuerdo, 4= Indiferente, 7=Totalmente de acuerdo)

Fortalecer realmente nuestra competitividad tecnológica	1	2	3	4	5	6	7
Fortalecer nuestra competitividad de mercado	1	2	3	4	5	6	7
Acelerar nuestro proceso de internacionalización	1	2	3	4	5	6	7
Construir una enorme cantidad de conocimientos técnicos (know-how)	1	2	3	4	5	6	7
Obtener una gran cantidad de conocimiento del mercado	1	2	3	4	5	6	7

10. Derivado de los subsidios gubernamentales NUESTRA EMPRESA HA ...

(1= Totalmente en desacuerdo, 4= Indiferente, 7=Totalmente de acuerdo)

Introducido muchos nuevos productos o servicios	1	2	3	4	5	6	7
Realizado cambios dramáticos en la mezcla de productos y servicios	1	2	3	4	5	6	7
Efectuado grandes innovaciones en los productos y servicios	1	2	3	4	5	6	7
Mostrado una fuerte tendencia a realizar proyectos de alto riesgo (con probabilidades de obtener altos rendimientos)	1	2	3	4	5	6	7
Realizado grandes esfuerzos para posicionar a la compañía, en conjunto con sus productos o servicios	1	2	3	4	5	6	7
Mostrado un fuerte compromiso para realizar investigación y desarrollo, liderazgo tecnológico e innovación	1	2	3	4	5	6	7
Seguido estrategias que permiten explotar oportunidades del entorno externo	1	2	3	4	5	6	7

¡MUCHAS GRACIAS POR TU PARTICIPACIÓN!

Anexo B. Carta invitación participación



Guadalajara, Jalisco a 22 de Octubre de 2015.
DP/2015/834

Hospital Civil de Guadalajara
PRESENTE

Por este medio le informo que el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (COECYTJAL), actualmente está llevando a cabo un proceso de **recopilación de impactos y beneficios de los proyectos apoyados a través del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft) 2014.**

Por lo anterior le estamos contactando para solicitarle participe en el levantamiento de la información, a través de una encuesta electrónica, correspondiente al proyecto denominado **"SISTEMA DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN MÉDICA EN EL HOSPITAL CIVIL DE JALISCO."** con folio 2330.

Para darle seguimiento a la obtención de los datos, el COECYTJAL acredita a Luz Yenira Tlacuilo Parra y a Mariana Ceballos Richter como las personas autorizadas para llevar a cabo la actividad correspondiente.

Así mismo se informa que las personas responsables del levantamiento de la información han firmado previamente un convenio de confidencialidad, por lo que no omito mencionar que los datos proporcionados serán manejados en forma confidencial y utilizados exclusivamente con fines estadísticos sin comprometer la información proporcionada por usted de manera individual.

Agradezco de antemano su apoyo en la realización de esta actividad y aprovecho para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"2015, año del Desarrollo Social y los Derechos Humanos en Jalisco"



MBA Melissa Ornelas Reynoso
Directora de Gestión de Proyectos
melissa.ornelas@jalisco.gob.mx

C.C.P. Dr. Héctor Eduardo Gómez Hernández, Director General de COECYTJAL.



Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco
López Cotilla 1505, Planta Baja, Torre SEDECO, Col. Americana
C.P. 44140, Guadalajara, Jalisco, México
Tels. (33) 3585 6599 / 3585 6601 / 3585 9007 / 3585 9008, Fax extensión 252
coecytjal@jalisco.gob.mx / www.coecytjal.org.mx