

## **IMPACTO DEL SENA EN LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS EN COLOMBIA: UNA MIRADA DESDE LA AMBIDESTREZA ORGANIZACIONAL**

**MIGUEL SOLÍS-MOLINA**

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria ASTIN, Colombia  
masolis@misena.edu.co

**MIGUEL HERNÁNDEZ-ESPALLARDO**

Universidad de Murcia, Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, España  
migher@um.es

**AUGUSTO RODRÍGUEZ-OREJUELA**

Universidad del Valle, Facultad de Ciencias de la Administración, Colombia  
augusto.rodriguez@correounivalle.edu.co

**AURA ELVIRA NARVÁEZ AGUDELO**

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria ASTIN, Colombia  
aenarvaez@sena.edu.co

### **RESUMEN**

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA es una entidad de formación profesional integral de tecnólogos y técnicos laborales en Colombia. También lleva a cabo la prestación de servicios tecnológicos y participa en proyectos de innovación. En este sentido, la presente investigación aborda si la colaboración con el SENA en proyectos de innovación tiene efectos significativos en las capacidades y desempeño de las empresas manufactureras, mediante un estudio empírico a partir de una muestra de 281 empresas. Para ello, se usa como marco de referencia el paradigma de la ambidestreza organizacional, el cual plantea que las organizaciones pueden llevar a cabo actividades de innovación de explotación y exploración para obtener un mejor desempeño. En el presente estudio se utiliza la Teoría de la firma basada en el conocimiento, la Teoría de recursos y capacidades, y la Teoría de los costos de transacción para estudiar la adaptación de la colaboración. Los resultados obtenidos sugieren que las empresas que colaboran para innovar en actividades de explotación con el SENA tienen mayores capacidades en exploración, capacidad de alianzas, co-explotación, co-exploración y desempeño en términos de rentabilidad que las que no. En cuanto a aquellas empresas que colaboran para innovar en actividades de exploración con el SENA tienen mayores capacidades de exploración, capacidad de alianzas, co-explotación, co-exploración y desempeño en términos de rentabilidad y ventas que las que no. Esto es relevante ya que las empresas pueden considerar las alianzas de colaboración para innovar con el SENA como una alternativa para mejorar sus capacidades y desempeño.

**Palabras clave:** innovación; SENA; ambidestreza organizacional; explotación; exploración.

## **1. INTRODUCCIÓN**

De acuerdo a la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera de Colombia 2009-2010 - EDIT V (DANE, 2011) y 2011-2012 - EDIT VI (DANE, 2013), 35 actividades industriales según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) revisión tres adaptada para Colombia tienen entre un 30% y un 10% de empresas innovadoras en sentido amplio, es decir, que en el período de referencia obtuvieron al menos: 1) un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en el mercado nacional, o 2) un bien o servicio nuevo o mejorado para la empresa, o 3) un proceso nuevo o significativamente mejorado para la línea de producción o para las líneas de producción complementarias, o 4) una forma organizacional o de comercialización nueva. Para ello, las empresas recurrieron a sus unidades de innovación, o contrataron a otras empresas, o desarrollaron alianzas de colaboración mediante proyectos de innovación o una mezcla de las anteriores. En este sentido, el SENA ha sido la entidad que mayores relaciones de apoyo brindó a las empresas para la realización de actividades de ciencia, tecnología e innovación – ACTI en el período 2009-2014, según las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la industria manufacturera - EDIT V, EDIT VI y EDIT VII (DANE, 2011, 2013, 2015).

El SENA en Colombia tiene la función de promover la educación superior profesional de tecnólogos y técnicos laborales, mediante una oferta que incluye aprendizaje titulado y complementario bajo la modalidad presencial o virtual. Asimismo, la entidad realiza la prestación de servicios tecnológicos de investigación aplicada, asistencia técnica, fabricaciones especiales, ensayos y calibraciones de laboratorio, servicios de información y divulgación tecnológica, y financia proyectos de innovación y desarrollo tecnológico bajo el sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico denominado SENNOVA. En este sentido, esta investigación se constituye en un estudio empírico, al abordar el hecho de que la empresa haya utilizado al SENA para complementar sus esfuerzos internos de innovación. Los resultados obtenidos permiten conocer si el SENA tiene un efecto sobre el desempeño de las firmas que la utilizan para co-desarrollar actividades de innovación. Tener un mayor entendimiento de este fenómeno permitirá a los directivos contar con mejores criterios para gestionar las relaciones inter-organizacionales de colaboración para la innovación, de manera que se obtengan mayores beneficios para sus firmas (e.g. rentabilidad, ventas, productividad) (Quinn & Rohrbaugh, 1983), y en sus capacidades relacionadas con las actividades de innovación (e.g. capacidad de absorción, capacidad de alianzas).

### **1.1. Ambidestreza organizacional e inter-organizacional**

Para llevar a cabo este estudio se utilizó como marco de referencia el concepto de ambidestreza organizacional (Papachroni, Heracleous, & Paroutis, 2014) en el contexto de las relaciones inter-organizacionales (Rossignoli & Ricciardi, 2015; Solís-Molina, Hernández-Espallardo, & Rodríguez-Orejuela, 2015) y de la organización que aprende (López Zapata, García Muiña, & García Moreno, 2012), lo que supone el desarrollo simultáneo de actividades de innovación de explotación y exploración, apoyándose en relaciones de colaboración para la innovación con otras organizaciones (Kauppila, 2010). Este concepto está relacionado con la propuesta de March (1991) según la cual la explotación es “refinamiento, producción, eficiencia, selección, implementación, ejecución” (p. 71) para cumplir con las necesidades de clientes actuales (Benner & Tushman, 2003, 2015), y la exploración es “búsqueda, variación, toma de riesgos,

experimentación, juego, flexibilidad, descubrimiento, innovación” (p. 71) para cumplir con las expectativas de clientes futuros (Benner & Tushman, 2015; Levinthal & March, 1993). En este sentido, las empresas pueden beneficiarse tanto de la explotación para obtener recursos a partir de sus productos o servicios existentes, como de la exploración para desarrollar nuevas iniciativas en las cuales invertir los recursos obtenidos producto de la explotación en un ciclo virtuoso (Lavie, Stettner, & Tushman, 2010). A este respecto, una empresa se caracteriza por ser ambidiestra organizacionalmente cuando logra mantener altos niveles de explotación y exploración de manera simultánea (He & Wong, 2004).

La literatura sobre ambidestreza organizacional se nutre de las teorías sobre aprendizaje organizacional (Levitt & March, 1988), la Teoría de la firma basada en el conocimiento (Grant, 1996; Kogut & Zander, 1992, 1996), la Teoría de la firma basada en recursos y capacidades (Barney, 1991; Wernerfelt, 1984), la Teoría de las capacidades dinámicas (Easterby-Smith & Prieto, 2008; Teece, Pisano, & Shuen, 1997) y la Teoría de los costos de transacción (Williamson & Ouchi, 1980), entre otras. La ambidestreza organizacional como paradigma en la teoría organizacional busca dar respuesta a la necesidad de las organizaciones de mantener un desempeño superior al promedio de la industria en el corto plazo y sostenido en el largo plazo (Raisch, Birkinshaw, Probst, & Tushman, 2009). Los resultados obtenidos en los estudios empíricos soportan que la ambidestreza organizacional tiene un efecto positivo sobre el desempeño de la firma, pero aún hay interrogantes sobre cuándo y cómo este efecto es positivo y bajo que contextos esto es posible (Junni, Sarala, Taras & Tarba, 2013).

En el marco de los proyectos colaborativos de innovación Simsek, Heavey, Veiga y Souder (2009) presentan el contexto para el desarrollo del concepto de ambidestreza inter-organizacional, que incluye el valor añadido de las actividades de explotación y de exploración que se llevan a cabo de manera conjunta con otras organizaciones. La ambidestreza inter-organizacional contempla el desarrollo simultáneo de la explotación y la exploración basándose en relaciones inter-organizacionales (Kauppila, 2010). A este respecto, Parmigiani y Rivera-Santos (2011) introducen los conceptos de co-explotación y co-exploración como elementos de toda relación inter-organizacional. Por un lado, definen la co-explotación como un acuerdo cooperativo para utilizar y expandir el conocimiento existente, mientras que la co-exploración corresponde a un acuerdo cooperativo para crear nuevo conocimiento. Esto está en línea con los trabajos realizados por Biao Yi-Ju (2014) y Kauppila (2015) sobre los beneficios de realizar actividades de co-explotación y co-exploración para mejorar el desempeño.

Kristal, Huang y Roth (2010) en el marco de la cadena de suministro, encuentran que las firmas que tienen una estrategia ambidiestra de prácticas de exploración y explotación logran afectar positivamente el desempeño (i.e. participación en el mercado y nivel de utilidades). Asimismo, Kauppila (2010) reconoce que las relaciones inter-organizacionales representan un recurso potencial importante para el desarrollo de la ambidestreza organizacional, y que las firmas pueden crear ambidestreza a partir de una combinación de antecedentes de estructura y contexto tanto en el nivel organizacional como en el inter-organizacional. A este respecto, el uso de la co-exploración y co-explotación puede ayudar a que las relaciones inter-organizacionales contribuyan a crear ambidestreza organizacional. De igual manera, Kauppila (2010) hace notar la importancia de la capacidad de absorción y la capacidad de alianzas para que efectivamente las

relaciones inter-organizacionales se traduzcan en una contribución a la ambidestreza organizacional y a un mejor desempeño.

Según O'Reilly y Tushman (2013) entre los temas futuros de interés relacionados con la ambidestreza organizacional se plantea hacer la transición de la firma como unidad de análisis hacia una unidad de análisis expandida que contemple el ecosistema en que ella se desenvuelve. Es decir, pasar de una focalización de exploración y explotación al interior de la firma e inter-firmas hacia una conciencia de una comunidad más amplia para expandir los límites de la firma y la comunidad, al adoptar estructuras organizacionales híbridas y legitimarlas en contextos institucionales. En este sentido, la presente investigación busca contribuir con una unidad de análisis ampliada que contemple a la firma y a una relación inter-organizacional con un actor específico, que corresponde, en este caso al SENA, una entidad gubernamental del tipo interface con presencia en todo el territorio Colombiano y en todos los sectores de la industria manufacturera.

## **1.2. Colaboración inter-organizacional para la innovación**

De acuerdo con Zeng, Xie y Tam (2010), los actores con los que las firmas pueden establecer colaboraciones para innovar pueden ser principalmente: firmas (e.g. proveedores, clientes y/o competidores), agencias del gobierno (e.g. servicios de información, innovación y/o supervisión), intermediarios (e.g. de tecnología por transferencia o venta, o asociaciones industriales) y organizaciones de investigación y desarrollo (e.g. universidades, centros de investigación e institutos técnicos). En su estudio sobre pequeñas y medianas industrias (SMEs) en China, Zeng, Xie y Tam (2010) encontraron que existen relaciones positivas y significativas entre la cooperación inter-organizacional con otras firmas, los intermediarios y las organizaciones de investigación, y el desempeño de la innovación de las empresas pequeñas y medianas. Sin embargo, estos autores no hallaron relaciones significativas entre las agencias del gobierno y el desempeño de la innovación de las empresas pequeñas y medianas, pero sí entre las agencias del gobierno y los intermediarios, y las agencias del gobierno y las organizaciones de investigación.

El SENA podría considerarse como un híbrido entre una agencia del gobierno y una interface en las actividades de innovación debido a que si bien es una entidad adscrita al Ministerio de Trabajo con funciones de educación superior, lo que la ubica en el marco del Ministerio de Educación, también tiene presupuestos orientados a financiar programas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación bajo el nombre de SENNOVA. Por esta razón, se espera que las actividades del SENA puedan tener impactos positivos sobre las capacidades y desempeño de las empresas. En cuanto a las actividades de co-explotación, el SENA realiza la prestación de servicios tecnológicos de laboratorio, asistencia técnica y proyectos de investigación aplicada, relacionados con los programas de formación para ampliar la base del conocimiento existente de las empresas. De este modo, planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>1a1</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación con el SENA tienen una mayor capacidad de explotación.

H<sub>1a2</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación con el SENA tienen una mayor capacidad de exploración.

H<sub>1a3</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación con el SENA tienen

una mayor capacidad de absorción.

H<sub>1a4</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación con el SENA tienen una mayor capacidad de alianzas.

H<sub>1a5</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación con el SENA tienen una mayor capacidad de co-explotación.

H<sub>1a6</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación con el SENA tienen una mayor capacidad de co-exploración.

Con respecto a las actividades de co-exploración, el SENA mediante el programa SENNOVA cofinancia proyectos de innovación y desarrollo tecnológico para incorporar conocimiento nuevo en las empresas. Por ello, planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>1b1</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración con el SENA tienen una mayor capacidad de explotación.

H<sub>1b2</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración con el SENA tienen una mayor capacidad de exploración.

H<sub>1b3</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración con el SENA tienen una mayor capacidad de absorción.

H<sub>1b4</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración con el SENA tienen una mayor capacidad de alianzas.

H<sub>1b5</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración con el SENA tienen una mayor capacidad de co-explotación.

H<sub>1b6</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración con el SENA tienen una mayor capacidad de co-exploración.

A partir de los servicios tecnológicos asociados con los programas de formación y el programa SENNOVA, se espera que las empresas que colaboran para innovar con el SENA puedan tener un mayor desempeño. En este sentido, planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>2a</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación con el SENA tienen un mayor desempeño.

H<sub>2b</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración con el SENA tienen un mayor desempeño.

De otra parte, Mishra y Shah (2009) encontraron que la competencia colaborativa tiene un impacto directo en el desempeño de los proyectos; sin embargo, su impacto en el desempeño del mercado es indirecto mediado por el desempeño del proyecto. En este sentido, los resultados sugieren que alcanzar un desempeño superior en el mercado producto de la implicación inter e intra-organizacional es acorde con obtener un desempeño superior en el proyecto. Por ello, planteamos las siguientes hipótesis:

H<sub>3</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación en colaboración con otras tienen un mayor desempeño en los proyectos de innovación con participación del SENA.

H<sub>3a</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-explotación tienen un mayor desempeño en los proyectos de innovación con participación del SENA.

H<sub>3b</sub>: Las empresas que realizan actividades de innovación de co-exploración tienen un mayor desempeño en los proyectos de innovación con participación del SENA.

## 2. METODOLOGÍA

La muestra corresponde a empresas de sectores industriales que hayan tenido en los últimos tres años acuerdos colaborativos inter-organizacionales de carácter formal o informal para ejecutar proyectos de innovación de producto, proceso, mercadotecnia u organización (OCDE, 2005). Las relaciones inter-organizacionales deben haber permitido compartir o co-desarrollar conocimiento para complementar esfuerzos internos de innovación (Faems, Janssens, & Neyens, 2012). De acuerdo a la Clasificación Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas adaptada para Colombia (i.e. CIU Revisión 4 A.C.), los códigos de las empresas a encuestar correspondieron a la sección C de industrias manufactureras divisiones 10 a la 33. Los datos de contacto de las empresas se obtuvieron mediante el Sistema de Información y Reporte Empresarial – SIREM (Sociedades, 2012). De las 27.032 empresas reportadas 4.622 correspondían a empresas de manufactura. En total se creó un directorio con 4.287 empresas. Las otras 335 empresas no presentaban información de contacto o tenían un nivel de ventas de cero.

Se obtuvieron datos de 281 empresas, 134 encuestas mediante entrevista presencial, 116 de manera telefónica y 31 virtuales. El 38% eran empresas pequeñas en número de empleados ( $\leq 50$ ), 41% empresas medianas ( $>50$  y  $\leq 200$ ) y 21% empresas grandes ( $>200$ ). Las entrevistas estuvieron dirigidas a los gerentes y directivos, cuyo tiempo de permanencia en la empresa fue de 10 años y en el sector de 14 años en promedio. Su grado de conocimiento sobre los temas consultados fue autoevaluado con un promedio de 8 en una escala de cero a diez.

En la investigación se preguntó a las empresas si habían utilizado o se habían apoyado en el SENA para realizar las innovaciones de explotación y/o exploración. Para medir los diferentes conceptos se utilizaron escalas tipo Likert. La escala utilizada para medir el desempeño de la firma está basada en el modelo de efectividad de objetivos racionales propuesto por Quinn y Rohrbaugh (1983) y las dimensiones de Kumar, Stern y Achrol (1992). En esta escala se preguntó por el grado de satisfacción con el desempeño de la empresa durante los últimos tres años, siendo cero completamente insatisfecho y diez completamente satisfecho. Para medir las capacidades de innovación de explotación y exploración se utilizaron las escalas planteadas por Atuahene-Gima (2005), siendo cero en ninguna medida y diez en grado máximo. La escala de capacidad de absorción está basada en la operacionalización realizada por Chen, Lin y Chang (2009) y las dimensiones propuestas por Zahra y George (2002), y la escala de capacidad de alianzas está basada en las dimensiones propuestas por Hernández-Espallardo, Sánchez-Pérez y Segovia-López (2011) a partir de Draulans y Volberda (2003), siendo cero total desacuerdo y diez total acuerdo.

Por su parte, las escalas utilizadas para medir los conceptos de interés referidos al proyecto de innovación colaborativa sobre el que se pregunta también se deducen de la literatura existente. Así, la escala de desempeño está basada en las dimensiones de satisfacción del proyecto

propuestas por Bstieler (2006). Las escalas de adaptación de la colaboración y de la satisfacción y disposición a continuar una vez concluida la colaboración están basadas en las dimensiones propuestas por Heide (1994) y Rindfleisch y Heide (1997), siendo cero total desacuerdo y diez total acuerdo. Para medir la co-explotación y co-exploración se utilizó un solo ítem, en el cual se preguntaba a las empresas por la medida en que habían colaborado con otras organizaciones para desarrollar conjuntamente las innovaciones de explotación y/o exploración, siendo cero en ninguna medida y diez en grado máximo.

Los resultados evidencian un buen ajuste de los modelos de medición de las dimensiones en el nivel de la firma y del proyecto de innovación, lo que indica la unidimensionalidad de los conceptos medidos (Anderson & Gerbing, 1988). Los valores fiabilidad representados por el alfa de Cronbach superan el valor de 0,70 recomendado por Hair, Black, Babin y Anderson (2010). Al realizar un análisis factorial confirmatorio se verificó la fiabilidad y validez convergente y discriminante de las escalas utilizadas. Los valores de fiabilidad compuesta de las escalas (*Scale Composite reliability* -SCR) superan en todos los casos el mínimo recomendado de 0,70 (Bagozzi & Yi, 2012). La totalidad de los ítems que componen los conceptos tienen cargas factoriales estandarizadas son altamente significativas iguales o superiores a 0,5 y en algunos casos iguales o superiores a 0,7, lo que es evidencia de validez convergente (Hair et al., 2010). Para comprobar la validez discriminante se estimó el valor superior del intervalo de confianza de la mayor correlación entre dos constructos al 99%. Dado que el valor superior de los intervalos de confianza no incluyó el uno, se concluyó que existe validez discriminante (Anderson & Gerbing, 1988).

### 3. DESARROLLO DEL ESTUDIO

#### 3.1. Co-explotación con el SENA

261 empresas reportaron actividades de explotación para el desarrollo de innovaciones basadas en conocimientos existentes. De ellas, un 54% llevó a cabo actividades de colaboración con el SENA para complementar sus esfuerzos internos de innovación en actividades de explotación. Las comparaciones de las medias de las variables se presentan en la Tabla 1.

*Tabla 1. ANOVA Co-explotación Empresas y SENA*

Variable	Media SENA	Media Otros	Diferencia medias	Valor (F)	Valor (p)	Hipótesis	Resultado
Explotación	7,78	7,68	0,10	0,472	0,493	H <sub>1a1</sub>	No soportada
Exploración	6,31	5,67	0,64	6,148	0,014 *	H <sub>1a2</sub>	Soportada
Capacidad de absorción	7,63	7,53	0,10	0,349	0,555	H <sub>1a3</sub>	No soportada
Capacidad de alianzas	5,78	4,61	1,17	16,975	0,000 **	H <sub>1a4</sub>	Soportada
Co-explotación	5,23	3,82	1,41	17,755	0,000 **	H <sub>1a5</sub>	Soportada
Co-exploración	5,11	4,12	0,99	8,387	0,004 **	H <sub>1a6</sub>	Soportada
Desempeño/rentabilidad	7,43	6,98	0,45	4,474	0,035 *	H <sub>2a</sub>	Soportada

\*p < 0,05, \*\*p < 0,01

**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados indican que aquellas empresas que co-explotan con el SENA tienen mayores niveles de exploración, capacidad de alianzas, co-explotación, co-exploración y desempeño en

términos de rentabilidad que aquellas que no. En cuanto a la explotación y capacidad de absorción no se encontraron diferencias significativas a nivel del concepto global a favor del SENA, pero sí en aspectos relacionados con buscar soluciones próximas a las ya existentes para los problemas de sus clientes y con realizar una aplicación comercial a partir del nuevo conocimiento externo. Estos aspectos denotan el carácter de investigación aplicada del SENA.

### 3.2. *Co-exploración con el SENA*

239 empresas reportaron actividades de exploración para el desarrollo de innovaciones basadas en conocimientos nuevos para la empresa. De ellas, un 54% llevó a cabo actividades de colaboración con el SENA para complementar sus esfuerzos internos de innovación en exploración. Las comparaciones de las medias de las variables se presentan en la Tabla 2.

*Tabla 2. ANOVA Co-exploración Empresas y SENA*

Variable	SENA	Otros	Diferencia medias	Valor (F)	Valor (p)		Hipótesis	Resultado
Explotación	7,87	7,83	0,04	0,069	0,793		H <sub>1b1</sub>	No soportada
Exploración	6,58	6,10	0,48	4,730	0,031	*	H <sub>1b2</sub>	Soportada
Capacidad de absorción	7,74	7,63	0,11	0,421	0,517		H <sub>1b3</sub>	No soportada
Capacidad de alianzas	5,90	4,87	1,03	12,414	0,001	**	H <sub>1b4</sub>	Soportada
Co-explotación	5,15	4,13	1,02	8,241	0,004	**	H <sub>1b5</sub>	Soportada
Co-exploración	5,08	4,21	0,87	6,473	0,012	*	H <sub>1b6</sub>	Soportada
Desempeño/rentabilidad	7,49	7,13	0,36	4,417	0,037	*	H <sub>2b</sub>	Soportada
Desempeño/ventas	7,66	7,17	0,49	5,975	0,015	*	H <sub>2b</sub>	Soportada

\*p < 0,05, \*\*p < 0,01

**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados sugieren que aquellas empresas que co-exploran con el SENA tienen mayores niveles de exploración, capacidad de alianzas, co-explotación, co-exploración y desempeño en términos de rentabilidad y ventas que aquellas que no. En cuanto a la capacidad de explotación y capacidad de absorción no se encontraron diferencias significativas a favor del SENA, sólo en aspectos relacionados con adquirir habilidades de organizativas y de gestión, desarrollar productos y/o tecnologías desconocidas hasta ese momento para la empresa, y la identificación y adquisición del conocimiento externo que necesita. Estos aspectos evidencian el rol del SENA en la incorporación de conocimiento nuevo en las organizaciones.

### 3.3. *Proyectos de innovación con el SENA*

En la muestra de 281 empresas no se observaron diferencias significativas en el desempeño de los proyectos de innovación en los que participó el SENA (27 proyectos de 223, 12%) y en los que no. Asimismo, en cuanto al desempeño de los proyectos de innovación de las empresas que co-explotaron con el SENA no se observaron diferencias significativas (22 de 209, 10%). Sin embargo, con respecto al desempeño de los proyectos de innovación de las empresas que co-exploraron con el SENA, se observaron diferencias significativas a favor de las otras empresas (20 de 194, 10%). En todos los casos no se soportan las hipótesis referidas al desempeño de los proyectos de innovación (ver Tabla 3).

**Tabla 3. ANOVA Proyectos de innovación Empresas y SENA**

Variable	SENA	Otros	Diferencia medias	Valor (F)	Valor (p)	Hipótesis	Resultado
Desempeño proyectos de innovación	8,24	8,50	-0,26	1,142	0,286	H <sub>3</sub>	No soportada
Desempeño proyectos/co-explotación	8,02	8,44	-0,42	2,331	0,128	H <sub>3a</sub>	No soportada
Desempeño proyectos/co-exploración	8,02	8,47	-0,45	2,745	0,099 *	H <sub>3b</sub>	No soportada

\*p < 0,1

**Fuente:** Elaboración propia.

En un análisis post-hoc de los proyectos de innovación con respecto a las empresas que co-explotan con el SENA, se observaron diferencias significativas a favor del SENA en aspectos relacionados con considerar que la relación de colaboración con el socio fue productiva ( $\mu_{\text{SENA}}=8,92$ ,  $\mu_{\text{OtrosT}}=8,56$ ;  $F=4,831$ ,  $p=0,029$ ). Asimismo, en las variables forma de cooperación con el socio principal lo que indica un mayor nivel de participación del personal de la empresa ( $\mu_{\text{SENA}}=0,85$ ,  $\mu_{\text{OtrosT}}=0,75$ ;  $F=3,355$ ,  $p=0,068$ ), y en la satisfacción y disposición a continuar una vez concluida la colaboración ( $\mu_{\text{SENA}}=8,04$ ,  $\mu_{\text{OtrosT}}=7,65$ ;  $F=3,345$ ,  $p=0,069$ ). En contraste, la adaptación de la colaboración es menor en los proyectos en los que participa el SENA ( $\mu_{\text{SENA}}=8,02$ ,  $\mu_{\text{OtrosT}}=8,32$ ;  $F=3,220$ ,  $p=0,074$ ). Los resultados sugieren que aquellas empresas que llevan a cabo proyectos de innovación y que usualmente co-explotan con el SENA tienen una relación de colaboración productiva, cooperan más significativamente con las empresas que colaboran, tienen una mayor satisfacción y disposición a continuar colaborando con otros socios del mismo tipo. Por el contrario, presentan una menor adaptación a los cambios en la relación de colaboración.

En relación con los proyectos de innovación de las empresas que co-exploran con el SENA, se observaron diferencias significativas a favor del SENA en la forma de cooperación con el socio principal con mayor participación de los empleados de la empresa ( $\mu_{\text{SENA}}=0,86$ ,  $\mu_{\text{OtrosR}}=0,734$ ;  $F=4,823$ ,  $p=0,029$ ), y siendo menor para el SENA en la adaptación de la colaboración ( $\mu_{\text{SENA}}=7,99$ ,  $\mu_{\text{OtrosR}}=8,38$ ;  $F=5,602$ ,  $p=0,019$ ). Los resultados sugieren que aquellas empresas que llevan a cabo proyectos de innovación y que usualmente co-exploran con el SENA, cooperan más significativamente con las empresas que colaboran, y presentan una menor adaptación a los cambios de la relación de colaboración, lo cual podría contribuir a explicar el menor desempeño en los proyectos de co-exploración que requieren más ajustes en el transcurso la colaboración.

#### 4. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

La presente investigación busca determinar si las entidades gubernamentales como el SENA pueden tener un impacto significativo sobre las capacidades y desempeño de las firmas, en este caso, en empresas del sector manufacturero que desarrollan proyectos de innovación en colaboración con otras organizaciones. En el caso particular de las organizaciones que colaboran para desarrollar innovaciones de explotación y/o exploración con el SENA y aquellas que no, encontramos diferencias significativas a favor del SENA en los aspectos relacionados con: la

capacidad de realizar actividades de innovación de exploración, la capacidad de alianzas, la co-explotación, la co-exploración y el desempeño.

Específicamente en las empresas que desarrollan actividades de co-explotación con el SENA se encontró un mayor desempeño en términos de rentabilidad, y en las empresas que desarrollan actividades de co-exploración con el SENA se observó un mayor desempeño en términos de rentabilidad y ventas. Con relación a los proyectos de innovación si bien no se encontraron diferencias significativas en cuanto al desempeño de los proyectos en general y de co-explotación, si se observaron diferencias a favor de la colaboración con otras empresas en el desempeño de los proyectos de co-exploración. Además, se evidenciaron diferencias a favor del SENA en términos de una cooperación con el socio principal con mayor participación del personal de la empresa. Asimismo, se observó una menor capacidad de adaptación de la colaboración en las empresas que co-explotan y co-exploran con el SENA. Esto podría explicarse por los trámites administrativos que experimentan las empresas al tener que realizar cambios en los proyectos con entidades gubernamentales que tienen procedimientos estrictos y que requieren de la aprobación de diversas instancias. Esto hace que sea difícil adaptar la colaboración a los cambios que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto de innovación, en especial, cuando se trata de proyectos de co-exploración, donde la incertidumbre y la probabilidad de que se susciten cambios es mayor. En cuanto a la satisfacción y disposición a continuar al finalizar la colaboración, se obtuvieron resultados significativos a favor del SENA en las empresas que co-explotan con esta entidad.

Los resultados de este estudio concuerdan con los obtenidos por Zeng, Xie y Tam (2010), si se considera al SENA más que como una entidad gubernamental con funciones de servicios de información, innovación y/o supervisión, como una interface o intermediario de tecnología por transferencia, o como una organización de investigación y desarrollo del tipo de centro de investigación aplicada o instituto técnico. Con respecto a la ambidestreza organizacional las relaciones de colaboración con el SENA contribuyen principalmente con la capacidad de exploración. A nivel inter-organizacional colaborar con el SENA favorece la co-explotación, la co-exploración y la capacidad de alianzas. De este modo, se soportan los resultados obtenidos previamente por Kauppila (2010; 2015) sobre los beneficios de establecer relaciones de colaboración inter-organizacionales para crear ambidestreza organizacional y mejorar el desempeño. En este sentido, se contribuye con el conocimiento sobre cuándo y cómo es posible incrementar el desempeño mediante las actividades de explotación y exploración realizadas en colaboración con otras organizaciones (Junni, Sarala, Taras & Tarba, 2013), y además, con una unidad de análisis ampliada que incorpora parte del ecosistema de la firma según lo sugerido por O'Reilly III y Tushman (2013).

En cuanto a las limitaciones, con respecto a los proyectos de innovación habría sido deseable contar con un mayor número de proyectos de innovación con participación del SENA. Esto debido a que la muestra utilizada corresponde a una muestra nacional de empresas e incluye a las demás entidades con las que se puede colaborar para innovar. En cuanto a las diferencias de medias encontradas no significan necesariamente una relación de causalidad. Futuros proyectos de investigación pueden centrarse en explicar las diferencias encontradas y sus causas, mediante modelos que vinculen las variables utilizadas. Asimismo, en determinar en qué tipos de empresas según su tamaño o sector productivo se obtienen los mejores resultados de la colaboración con el SENA en actividades de innovación.

## 5. REFERENCIAS

- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423. doi:10.1037/0033-2909.103.3.411
- Atuahene-Gima, K. (2005). Resolving the capability—rigidity paradox in new product innovation. *Journal of Marketing*, 69(4), 61-83. doi:10.1509/jmkg.2005.69.4.61
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (2012). Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(1), 8-34. doi:10.1007/s11747-011-0278-x
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Benner, M. J., & Tushman, M. L. (2003). Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review*, 28(2), 238-256. doi:10.5465/AMR.2003.9416096
- Benner, M. J., & Tushman, M. L. (2015). Reflections on the 2013 decade-award --"Exploitation, exploration, and process management: the productivity dilemma revisited" Ten years later. *Academy of Management Review*, 40(4), 497-514.
- Biao, S., & Yi-Ju, L. (2014). Achieving alliance ambidexterity through managing paradoxes of cooperation. *European Journal of Innovation Management*, 17(2), 144-165.
- Bstieler, L. (2006). Trust Formation in Collaborative New Product Development\*. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 56-72.
- Chen, Y.-S., Lin, M.-J. J., & Chang, C.-H. (2009). The positive effects of relationship learning and absorptive capacity on innovation performance and competitive advantage in industrial markets. *Industrial Marketing Management*, 38(2), 152-158. doi:10.1016/j.indmarman.2008.12.003
- DANE. (2011). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 'EDIT V' 2009-2010*. Bogotá D.C.: DANE Retrieved from [https://formularios.dane.gov.co/Anda\\_4\\_1/index.php/catalog/218](https://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/218).
- DANE. (2013). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 'EDIT VI' 2011-2012*. Bogotá D.C.: DANE Retrieved from [https://formularios.dane.gov.co/Anda\\_4\\_1/index.php/catalog/357](https://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/357).
- DANE. (2015). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera 'EDIT VII' 2013-2014*. Bogotá D.C. Retrieved from [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin\\_EDIT\\_Manufacturera\\_2013\\_2014.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin_EDIT_Manufacturera_2013_2014.pdf).
- Draulans, J., & Volberda, H. W. (2003). Building alliance capability:: Management techniques for superior alliance performance. *Long Range Planning*, 36(2), 151-166.
- Easterby-Smith, M., & Prieto, I. M. (2008). Dynamic Capabilities and Knowledge Management: an Integrative Role for Learning?\*. *British Journal of Management*, 19(3), 235-249.
- Faems, D., Janssens, M., & Neyens, I. (2012). Alliance Portfolios and Innovation Performance Connecting Structural and Managerial Perspectives. *Group & Organization Management*, 37(2), 241-268.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122. doi:10.1002/smj.4250171110
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (Seventh ed.): Pearson Prentice Hall.

- He, Z. L., & Wong, P. K. (2004). Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization science*, 15(4), 481-494.
- Heide, J. B. (1994). Interorganizational governance in marketing channels. *The Journal of Marketing*, 58(1), 71-85.
- Hernández-Espallardo, M., Sánchez-Pérez, M., & Segovia-López, C. (2011). Exploitation-and exploration-based innovations: The role of knowledge in inter-firm relationships with distributors. *Technovation*, 31(5), 203-215. doi:10.1016/j.technovation.2011.01.007
- Junni, P., Sarala, R., Taras, V., & Tarba, S. (2013). Organizational Ambidexterity and Performance: A Meta-Analysis. *The Academy of Management Perspectives*. doi:10.5465/amp.2012.0015
- Kauppila, O.-P. (2010). Creating ambidexterity by integrating and balancing structurally separate interorganizational partnerships. *Strategic organization*, 8(4), 283-312.
- Kauppila, O.-P. (2015). Alliance Management Capability and Firm Performance: Using Resource-based Theory to Look Inside the Process Black Box. *Long Range Planning*, 48(3), 151-167. doi:10.1016/j.lrp.2013.08.006
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization science*, 3(3), 383-397.
- Kogut, B., & Zander, U. (1996). What firms do? Coordination, identity, and learning. *Organization science*, 7(5), 502-518.
- Kristal, M. M., Huang, X., & Roth, A. V. (2010). The effect of an ambidextrous supply chain strategy on combinative competitive capabilities and business performance. 28(5), 415-429.
- Kumar, N., Stern, L. W., & Achrol, R. S. (1992). Assessing Reseller Performance From the Perspective of the Supplier. *Journal of Marketing Research*, 29(2), 238-253.
- Lavie, D., Stettner, U., & Tushman, M. L. (2010). Exploration and Exploitation Within and Across Organizations. *Academy of Management Annals*, 4(1), 109-155. doi:10.1080/19416521003691287
- Levinthal, D. A., & March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14(S2), 95-112. doi:10.1002/smj.4250141009
- Levitt, B., & March, J. G. (1988). Organizational Learning. *Annual Review of Sociology*, 14, 319-340.
- López Zapata, E., García Muiña, F. E., & García Moreno, S. M. (2012). De la organización que aprende a la organización ambidiestra: evolución teórica del aprendizaje organizativo. *Cuadernos de Administración*, 25(45), 11-37.
- March, J. G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87. doi:10.1287/orsc.2.1.71
- Mishra, A. A., & Shah, R. (2009). In union lies strength: Collaborative competence in new product development and its performance effects. *Journal of Operations Management*, 27(4), 324-338.
- O'Reilly III, C. A., & Tushman, M. L. (2013). Organizational Ambidexterity: Past, Present, and Future. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 324-338. doi:10.5465/amp.2013.0025
- OCDE, E. (2005). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. documento disponible en línea en [http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual\\_de\\_Oslo%2005.pdf](http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual_de_Oslo%2005.pdf) 5D.

- Papachroni, A., Heracleous, L., & Paroutis, S. (2014). Organizational Ambidexterity Through the Lens of Paradox Theory: Building a Novel Research Agenda. *The Journal of Applied Behavioral Science*. doi:10.1177/0021886314553101
- Parmigiani, A., & Rivera-Santos, M. (2011). Clearing a Path Through the Forest: A Meta-Review of Interorganizational Relationships. *Journal of Management*, 37(4), 1108-1136. doi:10.1177/0149206311407507
- Quinn, R. E., & Rohrbaugh, J. (1983). A Spatial Model of Effectiveness Criteria: Towards a Competing Values Approach to Organizational Analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377. doi:10.1287/mnsc.29.3.363
- Raisch, S., Birkinshaw, J., Probst, G., & Tushman, M. L. (2009). Organizational Ambidexterity: Balancing Exploitation and Exploration for Sustained Performance. *Organization Science*, 20(4), 685-695.
- Rindfleisch, A., & Heide, J. B. (1997). Transaction cost analysis: past, present, and future applications. *Journal of Marketing*, 61(4), 30-54.
- Rosignoli, C., & Ricciardi, F. (2015). *Inter-Organizational Relationships: Towards a Dynamic Model for Understanding Business Network Performance*: Springer International Publishing.
- Simsek, Z., Heavey, C., Veiga, J. F., & Souder, D. (2009). A Typology for Aligning Organizational Ambidexterity's Conceptualizations, Antecedents, and Outcomes. *Journal of Management Studies*, 46(5), 864-894. doi:10.1111/j.1467-6486.2009.00841.x
- Sociedades, S. d. (2012). Sistema de Información y Reporte Empresarial - SIREM. Retrieved 22/05/2014 <http://www.supersociedades.gov.co/asuntos-economicos-y-contables/estudios-y-supervision-por-riesgos/SIREM/Paginas/default.aspx>
- Solís-Molina, M., Hernández-Espallardo, M., & Rodríguez-Orejuela, A. (2015). Ambidestreza organizacional y desempeño: el papel de las relaciones inter-organizacionales. *Revista Informador Técnico*, 79(1), 74-92.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic management journal*, 5(2), 171-180.
- Williamson, O. E., & Ouchi, W. G. (1980). *The markets and hierarchies program of research: Origins, implications, prospects*: University of Pennsylvania, Center for the Study of Organizational Innovation.
- Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203. doi:10.5465/AMR.2002.6587995
- Zeng, S. X., Xie, X., & Tam, C. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), 181-194.