

CENTROS DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS E INVERSIÓN TECNOLÓGICA: ¿EN QUÉ SE INVIERTE?

Josnel Hidalgo Martínez Garcés¹, Javier Ramón Barreto Ferreira²

Universidad del Zulia,¹ Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo², Maracaibo, Venezuela.

(Enviado: Marzo, 2018/Aceptado: Noviembre, 2018)

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo identificar los tipos de inversión tecnológica en centros de investigación universitarios en Venezuela. Los principales soportes teóricos para su desarrollo fueron Aranda (1998); Santandreu y Santandreu (2000); y Vélez (2006), entre otros. Metodológicamente la investigación fue de tipo descriptiva con diseño de campo-no experimental y de corte transeccional. Para recolectar los datos se aplicó un cuestionario estructurado por 36 preguntas dirigido a los directores de cada uno de los diecisiete centros de investigación que componen el núcleo humanístico de la Universidad del Zulia. Los resultados mostraron que en las unidades estudiadas se presenta un equilibrio entre las inversiones para adquirir tecnología complementaria, sustitutiva e independiente, así como para la modernización, renovación y modernización tecnológica. Sin embargo, se considera necesario evaluar la correcta selección de tecnologías complementarias en las cuales se invierte.

Palabras Claves: *Centros de investigación, inversión tecnológica, universidades.*

Abstract

This work had the objective to identify the types of technological investment in university research centers in Venezuela. The main theoretical supports for the study were the concepts by Aranda (1998); Santandreu and Santandreu (2000); and Vélez (2006), among others. Methodologically the research was descriptive with field-non-experimental and transeccional design. To collect the data, a structured questionnaire with 36 items was applied to the directors of each of the seventeen research centers part of the humanistic nucleus of the University of Zulia. Results showed that the units studied present a balance between the investments to acquire complementary, substitutive and independent technology, as well as for the modernization, renovation and technological modernization. However, it is necessary to evaluate the correct selection of complementary technologies in which it is invested.

Keywords: *Research centers, technological investment, universities.*

¹ Autor para correspondencia. Email: josnel_martinez@fces.luz.edu.ve

1. Introducción

Las tecnologías son el resultado de estudios avanzados que reúnen a equipos multidisciplinarios capaces de innovar y generar productos y servicios para ponerlos a la disposición de las infinitas demandas del colectivo. Tal es el caso de las potencias asiáticas que han inundado al resto de los países del globo con sus tecnologías. De manera que detrás de toda innovación en este campo hay un indudable esfuerzo intelectual.

En este sentido, muchas de las instituciones concebidas para explotar ese desarrollo intelectual son las universidades: centros dedicados a la docencia, investigación y extensión. Gran parte de los científicos que existieron en el pasado y que existen hoy condensaron sus ideas en centros de investigación universitarios antes de sacar a la luz pública sus avances. De esta manera las universidades, y particularmente sus centros de investigación, juegan un papel fundamental en el desarrollo científico y tecnológico de una nación. Sin embargo, en la mayoría de los casos para investigar y desarrollar tecnología es necesario a su vez el uso de otras tecnologías, por lo que las inversiones que se hagan en este sentido son un aspecto fundamental para la consolidación de las investigaciones.

En relación a esto, podemos afirmar que en Venezuela la inversión tecnológica que se hace en los centros de investigación de las universidades públicas contraría la realidad que experimenta el panorama mundial (El Nacional Web, 2016). De hecho, se considera que las universidades de la región han contado con una inversión en ciencia y tecnología muy ínfima, siendo considerada una de las más bajas en el planeta (Aular, 2016).

A pesar de esta situación, instituciones de educación superior venezolanas como la Universidad del Zulia, desde sus centros de investigación, históricamente se ha caracterizado por contar con el mayor número de investigadores certificados a nivel nacional, por lo que este trabajo se centra en responder a la interrogante ¿en que se invierte, tecnológicamente hablando, en los centros de investigación universitarios? El presente trabajo tiene como objetivo identificar los tipos de inversión tecnológica en centros de investigación universitarios, específicamente, en los que integran el núcleo humanístico de la Universidad del Zulia.

2. Marco teórico

Según Chiavenato (2001), la inversión tecnológica consiste en la aplicación de recursos financieros para la creación, ampliación, renovación o mejora de la capacidad operativa de una organización partiendo de los conocimientos acumulados y sus manifestaciones físicas resultantes constituyendo un conjunto de técnicas utilizadas para transformar los insumos en resultados, es decir, productos o servicios que se introducen en el mercado donde opera.

En este orden de ideas, Barrios (2009) sostiene que la tecnología es una variable independiente que influye significativamente en las actividades empresariales. Todas las organizaciones, indistintamente de sus características, deben utilizarla para cubrir sus operaciones. Estas no son necesariamente sofisticadas, pero si se requiere una toma de decisiones acertada para invertir en tecnología capaz de contribuir realmente a optimizar los procesos internos de la empresa.

Sin embargo, un concepto mucho más integral de la inversión tecnológica es presentado por Henríquez (2012), quien considera que implica la disposición de recursos económicos, técnicos

y humanos en la concepción del uso de las tecnologías para que estas resulten efectivas y eficientes. La misma envuelve la automatización de los procesos, la adquisición de equipos de alto rendimiento y el recurso humano que usará estas tecnologías como herramientas para mejorar la calidad de vida y no como un fin en sí mismas. Asimismo, considera que se debe planificar donde y cuando invertir con el fin de prever las fallas y evitarlas.

En este sentido, Amigó y col. (2013) sintetizan que la valoración de cualquier inversión en tecnología debe considerar y analizar aspectos como el tipo de tecnología implementar, la inversión en programas y soportes tecnológicos, los recursos necesarios para su instalación, los recursos necesarios para su mantenimiento, entre otros. Por su parte, López y col. (2008) consideran que la inversión tecnológica es una decisión inteligente y necesaria pues resulta un factor decisivo en la transferencia de conocimientos y el fomento del aprendizaje entre los estudiantes a la vez que permite la formación y consolidación de grupos de investigación.

Una idea similar manifiesta la Organización de Naciones Unidas (2005) al señalar la necesidad de invertir en tecnología para acelerar la investigación educativa y las actividades de desarrollo industrial o, en términos más amplios, invertir en la capacidad de investigación de las universidades y sus centros de investigación para fomentar el desarrollo de redes. También la Dirección General de Inversiones de Perú (2012) considera que las inversiones tecnológicas para mejorar la calidad de vida del recurso humano, modernizar la infraestructura y adquirir equipos producen resultados satisfactorios en la generación de nuevos conocimientos.

Revilla (2012) señala las tres etapas que se deben considerar al momento de efectuar algún tipo de inversión en tecnología:

- a) **Evaluación:** En esta etapa inicial es donde los directivos de la organización deberán recopilar la información necesaria sobre la tecnología existente y considerar la necesidad de apostar por otras nuevas que sean capaces de producir un efecto innovador en los procesos que desarrollan.
- b) **Adición:** Cuando se decide incorporar alguna nueva tecnología puede hacerse a través de su adquisición ante un proveedor, desarrollarla dentro de la misma empresa, u obtenerla por alianzas con otras organizaciones. El éxito en la incorporación de un recurso dependerá de la capacidad de la organización para explotar las complementariedades entre los nuevos recursos y los ya existentes, aportando así un valor característico a la organización. Los acuerdos reducen la necesidad de adquirir o desarrollar internamente determinados recursos. En este punto es necesario tener presente el costo que implicará para la organización formar al personal capacitado para la manipulación de estas nuevas tecnologías (en caso de ser necesario). La importancia de las alianzas se incrementa en el caso de activos que son difíciles de desarrollar internamente por la organización.
- c) **Eliminación:** La capacidad para incorporar nuevos recursos estará condicionada por aquellos activos de los que ya disponga, generando así inercia organizativa. Aquellos activos que en algún momento sirvieron de competencia clave pueden convertirse en elementos rígidos de los procesos. De ahí que determinados recursos puedan, no sólo no añadir valor a la organización, sino incluso destruirlo. Por eso es tan importante saber identificarlos y eliminarlos. Este aspecto es de fundamental interés cuando se disponen

de recursos limitados, por cuanto el coste de oportunidad de mantener activos poco valiosos es mucho mayor.

Cuando una organización opera en mercados muy innovadores, y que por tanto requieren de gran flexibilidad y capacidad de adaptación, debe ser especialmente diligente en desprenderse de los activos que constriñen su evolución. Pocas cosas pueden poner en más peligro la capacidad innovadora de una organización que aferrarse a conocimientos y tecnologías obsoletos. Decidir eliminar un tipo de tecnología puede ser complicado; la valoración que se hace de los recursos viene condicionada por una especie de “memoria histórica”, de manera que tiende a sobrevalorarse aquellos recursos que contribuyeron al éxito de la empresa en el pasado (Revilla, 2012).

Finalmente, para Mantulak (2013), toda organización debe tener la capacidad de planificar la utilización de sus recursos tecnológicos, establecer el grado de preponderancia del proceso de adquisición y generación de tecnología, y de definir la estrategia tecnológica, con el propósito de determinar el rumbo tecnológico a mediano y largo plazo.

Por esta razón, es necesario que la organización desarrolle una cultura empresarial con adecuado conocimiento de las alternativas tecnológicas que ofrece el mercado, de forma tal que, en función de sus capacidades, recursos y requerimientos del entorno, pueda establecer estrategias tecnológicas que resulten propicias para su crecimiento en el sector donde opere. Jugando la tecnología tan importante papel en el crecimiento y la convergencia de los países es fundamental conocer en profundidad el proceso de toma de decisiones que lleva a su inversión (Giménez, 2004).

Según Cegarra (2004), existen al menos tres factores que determinan las decisiones de inversión:

- a) **El estado del conocimiento:** a mediados del siglo XIX inicia el auge exponencial del conocimiento científico lo que ha impulsado el rápido desarrollo de las tecnologías, demostrando que el estado del conocimiento es un factor determinante para el origen y avance de la tecnología. Este mismo estado es el que hace necesario introducir nuevas tecnologías cuando se está ante la presencia de otras que sirven sólo de base.
- b) **Los factores socioeconómicos:** estos juegan un importante papel en la innovación tecnológica pues el sector industrial considera a ésta como el modo más eficaz para alcanzar su expansión y supervivencia. En algunos casos, a estos elementos se les suman los factores sociales, que en conjunto han logrado grandes cambios tecnológicos.
- c) **Los factores políticos y militares:** históricamente muchos inventos han nacido en el seno de los conflictos bélicos. En la época moderna se destaca la serie de innovaciones que nacieron en medio de las dos guerras mundiales que han azotado el mundo y que posteriormente han encontrado aplicaciones en el campo civil.

En resumen, las decisiones de inversión son el resultado de un proceso de evaluación de las tecnologías existentes y/o necesarias dentro de la organización para decidir qué tipo de tecnología adicionar y cual, en todo caso, debe ser desincorporada. Antes de decidir es

importante considerar el impacto económico que su implementación generará dentro de la organización y el impacto social que pueda causar en el entorno.

Tomando en cuenta todos los aspectos señalados en este apartado, resulta importante aclarar que en la presente investigación se aborda la variable inversión tecnológica únicamente en relación a la adquisición, reemplazo o mejora de los sistemas de aplicación y equipos tangibles para la automatización de procesos no abordando los otros aspectos que engloba esta variable, como por ejemplo, lo relacionado al recurso humano y su uso de las tecnologías.

2.1 Tipos de inversión tecnológica

A continuación, se describen los tipos de inversión tecnológica considerando su objeto o motivo (Aranda, 1998) y la relación que estas guardan entre sí (Vélez, 2006).

2.1.1 Según su objeto o motivo

Para Aranda (1998) las inversiones según su objeto o motivo se pueden clasificar como: de renovación, de expansión y de modernización.

- a) **Inversiones de renovación:** Son aquellas realizadas para cambiar y equipos maquinarias envejecidas y en desuso por otros nuevos. Son el tipo de inversión más usual dentro de las organizaciones. Suelen estar asociadas a activos fijos. En algunos casos obedecen a la búsqueda de eficiencia en los procesos productivos mediante la adquisición de tecnología de punta en equipos informáticos, software de aplicación, entre otros.
- b) **Inversión de expansión:** Son aquellas que se realizan para lograr incrementar la capacidad productiva de la organización. La ampliación de los sistemas tecnológicos, el aprovechamiento de los existentes, entre otros. Este tipo de inversiones permiten hacer frente a las demandas del mercado donde opera la organización.
- c) **Inversión de modernización:** Mediante estas se pretende disminuir los costos, simplificar los procesos, conseguir mejoras en los productos existentes, el lanzamiento de nuevos productos, entre otros.

2.1.2 Según la relación que guardan entre sí

Vélez (2006) sostiene que las inversiones según la relación que guardan entre sí se pueden clasificar como: complementarias, sustitutivas e independientes.

- a) **Inversión complementaria:** Se considera una inversión complementaria aquella que, una vez ejecutada, facilite la ejecución de otra u otras. En este sentido, no solo las favorece, sino que también las hace necesarias. Para Santandreu y Santandreu (2000) cuando una inversión complementaria queda subordinada a la ejecución de alguna otra también se conoce como acoplada.
- b) **Inversión sustitutiva:** Se considera una inversión sustitutiva aquella que, para su ejecución, dificulte la realización de otra o en el peor de los casos obligue a cancelar o excluir esa otra inversión. Para Santandreu y Santandreu (2000) una inversión

sustitutiva en algunos casos podría ser hasta mutuamente excluyente con otro tipo de inversión.

- c) **Inversión independiente:** Tal como su nombre lo indica, una inversión independiente es aquella que se considera autónoma y no guarda relación con ninguna otra. Santandreu y Santandreu (2000) complementan el concepto al decir que, al hacer una inversión independiente, esta no afecta ni positiva ni negativamente en otra.

3. Metodología

Para el desarrollo del trabajo se aplicó una metodología descriptiva con un diseño de campo, no experimental y transeccional. La población estuvo integrada por los diecisiete centros de investigación que conforman el núcleo humanístico de la Universidad del Zulia activos al momento de realizar la investigación. Los informantes clave fueron los directores de cada una de las referidas unidades de investigación. En vista de que la población fue totalmente accesible no se aplicaron técnicas de muestreo. La observación de la variable se efectuó entre los meses de febrero y marzo del 2017.

Se recurrió a la encuesta como técnica de investigación y al cuestionario como herramienta para la recolección de datos. Este último estuvo integrado por 36 ítems, con opciones de respuesta dicotómicas en su primera fase exploratoria, así como por ítems con posibilidades de respuestas abiertas, y otras bajo la escala Likert, con el fin de añadirle profundidad y amplitud a la obtención de datos. Para el procesamiento de la información se utilizó la estadística descriptiva para agrupar los elementos de acuerdo a su frecuencia absoluta y frecuencia relativa a través del paquete estadístico SPSS v.23.

4. Resultados y Discusión

Sobre el primer aspecto, la renovación tecnológica, es aquella que se hace para cambiar equipos o sistemas obsoletos o en desuso (Aranda, 1998). Se determinó que un 58,82% de los encuestados evalúa la necesidad de renovar la tecnología existente, pero sólo un 17,65% de los centros de investigación invierte en la misma.

Cuando a esa minoría se le preguntó en qué aspecto de la renovación tecnológica invertían, el 100% coincidió en que era para la renovación de equipos y sistemas de aplicación.

Estos resultados contrastan la postura de Aranda (1998), quien considera que este tipo de inversión es la más usual dentro de las organizaciones; pero las pocas que sí invierten respaldan la afirmación de que con ello se busca hacer más eficiente los procesos internos. A continuación, la Tabla 1 resume los resultados obtenidos sobre la inversión para renovación tecnológica en los centros evaluados.

Tabla 1: Inversión para la renovación tecnológica en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia

Renovación tecnológica	Sí		No		Total	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Evaluación de necesidad	10	58,82%	7	41,18%	17	100,00%
Ejecución de inversión	3	17,65%	14	82,35%	17	100,00%

Fuente: *elaboración propia.*

Un segundo aspecto es la expansión tecnológica. Estas son las que se realizan para lograr incrementar las capacidades de la organización (Aranda, 1998). La Tabla 2 muestra la inversión para expansión tecnológica en la que sólo un 35,29% de los encuestados evalúa la necesidad de invertir en expansión tecnológica y apenas un 5,88% de los centros de investigación abordados invierte en este aspecto. El 100% afirmó que la inversión era para la expansión de equipos y sistemas de aplicación. La ausencia generalizada de inversiones en este aspecto se contrapone a las afirmaciones de Aranda (1998), quien considera que estas permiten hacer frente a las demandas del mercado donde opera la organización.

Tabla 2: Inversión para la expansión tecnológica en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia.

Expansión tecnológica	Sí		No		Total	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Evaluación de necesidad	6	35,29%	11	64,71%	17	100,00%
Ejecución de inversión	1	5,88%	16	94,12%	17	100,00%

Fuente: *elaboración propia.*

El último tipo de inversión según su objeto o motivo es la modernización tecnológica. Al respecto, un 52,94% de los centros evalúa la necesidad de invertir en modernización tecnológica. Entre ellos apenas un 11,76% efectúa inversiones en este sentido. El 100% respondió que invierte tanto en equipos tecnológicos como en sistemas de aplicación.

La Tabla 3 presenta los resultados obtenidos sobre la inversión para modernización tecnológica en los centros evaluados.

Tabla 3: Inversión para la modernización tecnológica en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia

Modernización tecnológica	Sí		No		Total	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Evaluación de necesidad	9	52,94%	8	47,06%	17	100,00%
Ejecución de inversión	2	11,76%	15	88,24%	17	100,00%

Fuente: *elaboración propia.*

Según Aranda (1998) la modernización tecnológica permite disminuir los costos, simplificar los procesos, conseguir mejoras en los productos existentes, entre otros aspectos, los cuales no

serían aprovechados por los centros de investigación estudiados dado que un alto porcentaje de ellos no hace inversiones de este tipo.

El segundo tipo de inversión tecnológica se da en función de la relación que estas guarden entre sí (Vélez, 2006). En este caso las principales son: tecnología complementaria, tecnología sustitutiva y tecnología independiente. Para Santandreu y Santandreu (2000) una tecnología complementaria es aquella que queda subordinada a la ejecución de alguna otra, la cual también se puede conocer como acoplada. En este sentido, se presenta la Tabla 4 para mostrar la inversión en tecnología complementaria.

Tabla 4: Inversión en tecnología complementaria en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia

Tecnología complementaria	Sí		No		Total	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Evaluación de necesidad	15	88,24%	2	11,76%	17	100,00%
Ejecución de inversión	1	5,88%	16	94,12%	17	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Un 88,24% de los encuestados evalúa la necesidad de invertir en tecnología complementaria. Sin embargo, apenas un 5,88% efectúa este tipo de inversiones. Al preguntarles sobre si estas tecnologías complementarias han facilitado el uso o ejecución de otras tecnologías, un 100% de los que sí invierten respondieron que casi nunca. Estos resultados contrastan la postura de Vélez (2006), quien afirma que una vez ejecutadas las tecnologías complementarias estas facilitan la ejecución de otra u otras.

Al hablar sobre tecnología sustitutiva, Santandreu y Santandreu (2000) consideran que esta en algunos casos podría ser hasta mutuamente excluyente con otro tipo de inversión. La Tabla 5 recoge los resultados obtenidos sobre la inversión en tecnología sustitutiva en los centros evaluados.

Tabla 5: Inversión en tecnología sustitutiva en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia

Tecnología sustitutiva	Sí		No		Total	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Evaluación de necesidad	15	88,24%	2	11,76%	17	100,00%
Ejecución de inversión	1	5,88%	16	94,12%	17	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Un 88,24% de los centros de investigación abordados evalúa la necesidad de invertir en tecnología complementaria y un 11,76% no lo hace. A pesar de ello, apenas un 5,88% efectúa este tipo de inversiones. Al indagar sobre si la sustitución de tecnología ha aumentado la optimización de los procesos en relación al uso de las tecnologías originales, un 100% de los que sí invierten respondieron que casi siempre, beneficio que es respaldado por la postura teórica de Vélez (2006).

Finalmente, dentro de este aspecto, están las tecnologías independientes. Según Santandreu y Santandreu (2000), al adquirir una tecnología independiente, esta no afecta ni positiva ni

negativamente en otra. En este sentido, un 52,94% de los encuestados evalúa la necesidad de invertir en tecnología independiente. Entre ellos apenas un 11,76% efectúa inversiones. Al indagar sobre la oportunidad de ejecución de dicha inversión, un 100% de los que sí invierten en este aspecto afirman hacerlo en el mediano plazo. La Tabla 6 resume los resultados obtenidos sobre la inversión en tecnología independiente.

Tabla 6: Inversión en tecnología independiente en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia

Tecnología independiente	Sí		No		Total	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Evaluación de necesidad	9	52,94%	8	47,06%	17	100,00%
Ejecución de inversión	2	11,76%	15	88,24%	17	100,00%

Fuente: *elaboración propia.*

Con la finalidad de conocer el grado de relación existente entre los distintos tipos inversión tecnológica en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia, se calculó el coeficiente de correlación Rho de Spearman y los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7: Correlación entre los tipos de inversión tecnológica en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia

Inversión→	Renovación	Expansión	Modernización
Tecnología↓	Rho de Spearman		
Complementaria	0,509	-0,200	0,661
Sustitutiva	.b	.b	.b
Independiente	0,333	1,000	0,333

.b No se puede calcular porque al menos una variable es constante.

Fuente: *elaboración propia.*

Los datos contenidos en la Tabla 7 demuestran que de los distintos coeficientes de correlación calculados no existe variación para cada relación entre tipo de inversión. En este aspecto, la correlación oscila entre “inversa-negativa-baja” y “directa-positiva-perfecta”. Los grados más altos se presentan entre los tipos de inversión renovación-complementaria, modernización-complementaria y expansión-independiente con un coeficiente de 0,509; 0,661 y 1,000, respectivamente. Esto permite demostrar estadísticamente que mientras más se incrementa la inversión en tecnología complementaria aumenta moderadamente la inversión en modernización y renovación tecnológica.

Hay otros dos aspectos que resulta importante destacar en este punto. Primero, se presenta una correlación directa-positiva-fuerte-perfecta entre la expansión tecnológica y la adquisición de tecnología independiente (coeficiente de 1,000). Esto quiere decir que cuando aumenta la inversión para expansión tecnológica, la adquisición de tecnología independiente aumenta en la misma proporción y viceversa.

Segundo, la tecnología sustitutiva no presenta ningún tipo de correlación con algún otro tipo de inversión. Esto puede explicarse debido a que son pocos los centros de investigación que invierten en este aspecto, y los que sí lo hacen manifestaron que dichas inversiones no han rendido el efecto esperado, tal como se ha evidenciado en los resultados presentados anteriormente.

5. Conclusiones y recomendaciones

Sobre los tipos de inversión tecnológica en los centros de investigación del núcleo humanístico de la Universidad del Zulia se pueden identificar los siguientes:

- a) Según su objeto/motivo se invierte para renovación tecnológica, expansión tecnológica y modernización tecnológica.
- b) Según la relación que guardan entre sí se invierte para adquirir tecnología complementaria, tecnología sustitutiva y tecnología independiente.

En este sentido, según su objeto o motivo más de la mitad de los centros de investigación estudiados evalúa la necesidad de invertir en renovación tecnológica. Sin embargo, apenas una minoría muy reducida invierte en ello. Estas lo hacen para renovar los equipos y los sistemas tecnológicos existentes en la unidad. Al interesarse en evaluar la necesidad de invertir en este tipo de tecnología los encuestados demuestran que están interesados en deshacerse de sus equipos y sistemas envejecidos y en desusos con el fin de obtener otros que garanticen la eficiencia de sus procesos operativos, aunque lamentablemente son pocos los que logran hacer este tipo de adquisiciones.

También se puede concluir que poco menos de la mitad evalúa la necesidad de invertir en expansión tecnológica. Asimismo, también resulta muy baja la cantidad de centros de investigación que efectúa adquisiciones de este tipo; pero quienes sí lo hacen, básicamente lo hacen para expandir su red de equipos y sistemas tecnológicos. La baja inversión en este sentido coarta el incremento de la capacidad productiva de los centros de investigación a la vez que les impide hacer frente a cualquier tipo de demanda que pudiera experimentar su mercado objetivo.

Dentro de este aspecto un último elemento es la modernización tecnológica. Los resultados de la presente investigación permiten concluir que poco más de la mitad de los encuestados evalúa la necesidad de invertir en este sentido y es una minoría la que finalmente lo materializa. Asimismo, se supo que esta minoría lo hace para modernizar sus equipos y sistemas de aplicación. Al no efectuar este tipo de inversiones tecnológicas, los centros de investigación en cuestión estarían perdiendo la oportunidad de disminuir sus costos operativos, simplificar sus procesos, conseguir mejoras en sus productos científicos-académicos, entre otros.

Seguidamente, al conocer el tipo de inversión tecnológica que los encuestados realizan según la relación que guardan entre sí, se concluye que la gran mayoría evalúa la necesidad de adquirir tecnología complementaria. Sin embargo, a pesar de ello casi ninguna invierte en este sentido, y las que sí lo hacen manifiestan que estas realmente no han facilitado el uso o ejecución de otras tecnologías previamente existentes, de manera que se concluye que la elección de este tipo de tecnologías no ha sido la más adecuada.

En relación a la tecnología sustitutiva, la gran mayoría de los centros de investigación estudiados evalúa la necesidad de adquirirla, sin embargo, casi ninguno invierte en ello. Los resultados permiten concluir que las unidades donde se ha dado sustitución de tecnologías incrementaron la optimización de sus procesos en relación al uso de las tecnologías originales.

Un último tipo de inversión dentro de este aspecto sería en tecnología independiente. Los resultados obtenidos permiten concluir que poco más de la mitad de los encuestados evalúa la necesidad de invertir en este sentido, pero apenas una minoría cristaliza dicha inversión. Quienes sí lo hacen las efectúan en el mediano plazo. Estos resultados permiten concluir que la mayoría de los centros de investigación estudiados se preocupa por realizar evaluaciones de la necesidad para adquirir algún tipo de tecnología; sin embargo, lamentablemente son pocos los que concretan este tipo de inversiones lo que indudablemente ha tenido un efecto altamente negativo en su correcto funcionamiento y operatividad.

Existen correlaciones entre los tipos de inversión tecnológica que pueden ser demostradas estadísticamente. Algunas son directas y otras inversas. La que más se destaca es la correlación positiva, directa, y fuerte que existe entre las inversiones para la expansión tecnológica y la inversión en tecnología independiente. Tal es su relación que una incrementa a la misma proporción que la otra y viceversa. Este tipo de relación no es producto de la causalidad.

Se formulan los siguientes lineamientos para fortalecer esta tipología:

- a) Incrementar la eficiencia de los procesos de producción de conocimiento y servicios académicos a través de inversiones que permitan renovar la tecnología existente (Aranda, 1998).
- b) Evaluar la necesidad de invertir en expansión tecnológica con la finalidad de estar preparados ante cualquier crecimiento que pueda experimentar el mercado objetivo, así como incrementar las capacidades internas de cada centro de investigación (Aranda, 1998).
- c) Aprovechar las oportunidades de disminuir costos operativos, simplificar procesos y conseguir mejoras en los productos científicos-académicos a través de inversiones en modernización tecnológica (Aranda, 1998).

6. Referencias bibliográficas

- Aular, J. (2016). *LUZ alerta sobre la poca inversión en la educación universitaria en América Latina*. Disponible en: http://www.viceacademico.luz.edu.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=795&Itemid=202. Consultado el: 01/09/2016.
- Amigó, A.; Bondar, C. y Arcieri, H. (2013). *La inversión tecnológica y su impacto en la tasa de retorno*. XVIII Jornadas Investigación en la Facultad de Ciencias Económicas y Estadísticas. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
- Aranda, Á. (1998). *Dirección financiera en las empresas turísticas: inversión y financiación*. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces. España.
- Barrios, I. (2009). *Inversión en tecnología en pequeñas y medianas empresas colombianas*. Universidad del Zulia. Venezuela.
- Cegarra, J. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Ediciones Díaz de Santos. España.
- Chiavenato, I. (2001). *Administración: procesos administrativos*. Editorial McGraw Hill. México.
- Dirección General de Inversiones de Perú (2012). *Perú: política de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación*. Ministerio de Economía y Finanzas. Perú.
- El Nacional Web (2016). *PIB de Venezuela podría caer 8% en 2016*. Disponible en http://www.el-nacional.com/economia/PIB-Venezuela-podria-caer_0_778722167.html. Consultado el: 01/09/2016.
- Giménez, G. (2004). *La inversión en tecnología: una modelización del proceso de toma de decisiones de consumo*. AtlanticReview of Economics. Vol. 3 N° 7, pp. 1-14. Colegio de Economistas de Coruña. España.
- Henríquez, P. (2012). *¿Qué significa invertir en tecnología?* Revista América Economía, sección Análisis y Opinión. América Economía Media Group. México.
- López, D.; Ortega, X.; Pérez, A. y Vendrell, E. (2008). *Ciencia y tecnología para el desarrollo. Una inversión necesaria*. IV CongrésUniversitats i Cooperació al Desenvolupament. Universitat Politècnica de Catalunya. España.
- Mantulak, M. ; Hernández, G. y Michalus, J. (2013). *Gestión estratégica de recursos tecnológicos en pequeños aserraderos*. Revista Ingeniería Industrial. Vol. XXXIV N° 3, pp. 328-339. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevería. Cuba.
- Organización de las Naciones Unidas (2005). *Ciencia, tecnología, ingeniería e innovación para el desarrollo. Una visión para las Américas en el siglo XXI*. Organización de las Naciones Unidas. Estados Unidos de América.

- Revilla, A. (2012). *Un modelo para la gestión de los recursos intangibles de tipo tecnológico ¿qué diferencia a los sectores intensivos en innovación?* Revista Universia Business Review. N° 34, pp. 102-123. Portal Universia. España.
- Santandreu, E. y Santandreu, P. (2000). *Manual de Finanzas*. Editorial Gestión 2000. España.
- Vélez, I. (2006). *Decisiones empresariales bajo riesgo e incertidumbre*. Editorial Norma. Colombia.