

Innovación en la Empresa Petrolera como Desafío en la IV Revolución Industrial

Innovation in the Petroleum Company as a Challenge in the IV Industrial Revolution

José Antonio Pérez Contreras

perezcontreras@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1749-6180>

Yenny Esperanza Leal Cáceres

victorcay@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5932-5593>

Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo, Venezuela

Resumen

El presente artículo tuvo como propósito analizar los procesos de innovación de la empresa petrolera como desafío en la IV Revolución Industrial, tomando en cuenta aportes de autores como Straka (2018), Cáceres (2018), Gómez-Mejía, Berrone y Franco-Santos (2010), Barrios (2015), Delgado (2019), entre otros. La IV Revolución Industrial, en este siglo XXI, exige a las organizaciones el desarrollo de actividades a través de la digitalización, la tecnología, incurriéndose en procesos de cambio a través de la formación del talento humano, para enfrentarse a la innovación tecnológica. El caso de estudio, metodológicamente de carácter descriptivo documental, con diseño no experimental, analiza documentos que versan sobre los trabajos de innovación desarrollados en la empresa, explicando la situación experimentada por la industria petrolera en el tiempo, generándose en ella un cambio en cuanto al personal con el cual contaba en el 2003, cuando perdió alrededor de 50% de su personal, incorporando nuevos recursos con deseos de superación además de una disposición positiva, pero quienes no han recibido las mismas oportunidades de preparación, aunado a la realidad económica y las desmejoras de la plataforma tecnológica necesaria para impulsar las innovaciones. Se concluye, reflexionando acerca de las dificultades visualizadas en la empresa petrolera con esta revolución Industrial, generadas por ser sus condiciones muy exigentes, con un personal con pocas competencias y habilidades técnicas, considerándose eminente el relevante papel de las universidades para la formación necesaria.

Palabras Clave: innovación, empresa petrolera, revolución industrial.

Abstract

The purpose of this article was to analyze the innovation processes of the oil company as a challenge in the IV Industrial Revolution, taking into account contributions from authors such as Straka (2018), Cáceres (2018), Gómez-Mejía, Berrone and Franco-Santos (2010), Barrios (2015), Delgado (2019), among others. The IV Industrial Revolution, in this 21st century, requires organizations to develop activities through digitalization, technology, incurring in processes of change through the training of human talent, to face technological innovation. The case study, methodologically of a documentary descriptive nature, with a non-experimental design, analyzes documents that deal with the innovation work carried out in the company, explaining the situation experienced by the oil industry over time, generating in it a change in terms of staff with which it had in 2003, when it lost around 50% of its staff, incorporating new resources with a desire to excel as well as a positive disposition, but who have not received the same training opportunities, coupled with the economic reality and the impairments of the technological platform necessary to promote



innovations. It concludes, reflecting on the difficulties seen in the oil company with this Industrial revolution, generated by its very demanding conditions, with a staff with few technical skills and abilities, considering the relevant role of universities for the necessary training..

Keywords: innovation, oil company, industrial revolution.

Introducción

En Venezuela la vida económica del país, está clasificada en tres periodos, la del cacao del siglo XVII y XVIII, el café en el XIX y el siglo XX petróleo, desarrollándose la industria petrolera desde 1975, la cual ha sido un hito importante desde el punto de vista económico, social, político, así como un ente de formación de talento. Los cambios que se producen durante este periodo petrolero, permite según Straka (2018, p.43) ir “de la periferia del sistema capitalista mundial a su centro, al convertirse en uno de los principales exportadores de la materia”, llegando a tener su propio capitalismo articulando al país con el mercado mundial de forma profunda y constante.

Sin embargo, explica Straka (2016, p. 45) “el sueño dura poco”. En Petróleos de Venezuela (Pdvsa, 2017) se resumía todo, permitiendo al Estado promoviera la riqueza con esta industria, contando con un personal gerencial preparado, con total autonomía así como visión de futuro. Pero a partir de los noventa, ocurren cambios políticos que rompen con todos los esquemas anteriores, se trataba de hacerlo pero fuera del capitalismo, tal como lo comenta Cáceres (2018, p. 62):

“La enorme crisis de Venezuela es en gran medida la de incapacidad de revertir la que el capitalismo rentístico viene arrastrando desde hace tres décadas, sumada a un remedio que ha resultado bastante peor que la enfermedad. No ha desaparecido el capitalismo, ni siquiera con la intención del Estado de acabarlo; pero si ya antes le faltaba para serlo realmente, [...], ahora cada vez se parece a otro tipo de economía con mercado, como fueron las de la mayor parte de los países del bloque comunista antes de 1989”.

Es decir, la empresa petrolera ha modificado sus objetivos, centrando sus operaciones en darle respuesta a múltiples problemas socio-económicos de la sociedad venezolana, lo cual ha implicado como consecuencia, según el autor antes citado que la industria petrolera estatal haya pasado de una estructura de filiales, bajo la coordinación de Pdvsa, a una división en unidades de negocio, facilitando asociaciones con inversionistas privados en petróleo convencional, pesado, así como de gas.

Es pertinente manifestar que esta breve historia acerca de la empresa petrolera debe ser asumida, según las profundas investigaciones realizadas por expertos, las cuales sustentan realidades experimentadas en la misma. Al respecto, Cáceres (2018, p.64) señala haber ocurrido “un cambio en el liderazgo y re-enfoque de la industria petrolera....”, incursionando en otras áreas con impacto social, como viviendas, alimentos, sector naval, con éxitos relativos en cuanto a su desempeño, además de llevar una política sistemática de emisión de deuda en moneda local y extranjera, con un cambio sustancial en la estrategia financiera del sector.

Al tomar en cuenta los cambios impulsados en la sociedad del siglo XXI con la IV Revolución Industrial, es necesario conocer si la industria petrolera está adecuándose a



ellos, al tener en cuenta esto, Schwab (2016, p.8) la posiciona dentro del contexto histórico de tres revoluciones industriales anteriores: la primera impulsada por el vapor con el agua, la segunda por el acero, el petróleo, la electricidad, la producción en masa; la tercera por el amanecer de la era digital.

Al respecto, explica Delgado (2019, p.1) la necesidad “que las universidades tengan la responsabilidad de formar profesionales, capaces de comprender e integrar las nuevas tecnologías”, así como prepararlos para darle frente a los cambios y la incertidumbre respecto al futuro, específicamente en cuanto a las tecnologías, lo cual implica contar con profesionales con habilidades distintas a las técnicas, denominadas blandas, como por ejemplo, la creatividad, iniciativa, curiosidad, liderazgo, pensamiento interdisciplinario, flexibilidad y la capacidad de adaptación y de enfrentarse a problemas desconocidos.

En este sentido, los expertos de Price Wáter House Coopers (PwC, 2015) afirman, para hacer frente a las tecnologías características de la Revolución 4.0 se necesita de profesionales en las áreas de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. Además de fortalecer las competencias personales que los computadores, por esencia, no pueden adquirir y ayudan a comprender la realidad ante las nuevas formas de interacción hombre máquina, por cuanto, la tecnología implica eso, darle importancia a las operaciones.

Al tomar en cuenta esta última posición y comparar lo ocurrido en la estatal petrolera venezolana en el año 2002, cuando ocurrieron cambios en los procesos operativos y administrativos, afectando los procesos de innovación y desarrollo tecnológico, así como cambios en los liderazgos del talento humano, ampliamente valorado por su preparación técnica y gerencial. Al respecto, Barrios (2015, p. 13) explica “La mayoría de estos profesionales poseían estudios de tercer, cuarto y nivel, contaban con más de 10 años de experiencia en la industria”. Además habían desarrollado un importante proceso de acumulación de conocimientos tácitos así como también, explícitos de gran interés para Pdvsa en el área de recuperación mejorada de hidrocarburos, especialmente en métodos térmicos, entre otras.

La empresa petrolera ha seguido trabajando, a pesar de que la mitad de su talento humano fue removido de sus cargos, debiendo seleccionar e ingresar nuevo personal con poca experiencia, menor nivel de educación y pocas habilidades para atender las exigencias tecnológicas, implicando con esto, aplazamiento de los procesos de innovación y nuevas necesidades de actualización formal e informal necesaria para darle respuesta a estas exigencias. Surge además, la dificultad para mantener y evitar la fuga de ese personal que se está formando, producto de la situación económica, impulsa al trabajador a tomar la decisión de renunciar y migrar para mejorar su calidad de vida, esto entre tantas otras situaciones, perturbaron el desarrollo de la industria petrolera.

Objetivo general

Revisar los procesos de innovación en la empresa petrolera como desafío en la IV Revolución Industrial.

Objetivos Específicos

Analizar casos de innovación ocurridos en los últimos años en la industria petrolera.



Analizar las acciones de innovación llevadas a cabo por la industria petrolera venezolana.

Metodología

Esta investigación se catalogó como descriptiva, en concordancia con Arias (2016), debido a que su finalidad fue el análisis de varios informes de la Industria petrolera venezolana. Con base en el método, la investigación fue de tipo descriptiva con un diseño documental bibliográfico, no experimental, transversal, según lo define Tamayo y Tamayo (2017), la información se obtuvo mediante fuentes documentales de la filial de Pdvsa (2017), Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep, 2019).

En este mismo orden de ideas, para esta investigación se utilizó la búsqueda, selección, recopilación, organización y valoración de información asociada a las innovaciones, patentes otorgadas a venezolanos y cambios desarrollados en la empresa petrolera, contenida en publicaciones, informes e investigaciones. Se utilizó la técnica de observación documental de presentación resumida, tal como lo explica Hernández, Fernández y Baptista (2014), como una lectura general de los textos y documentos que contienen las fuentes de información de interés, extrayendo los datos identificados de utilidad para la investigación. Para el caso específico, se elaboró para ello una guía de observación para registrarlos, tomando el análisis de contenido para interpretar los hechos documentados que interesaban al objeto de estudio.

Fundamentación Teórica

Cambio e Innovación de la Empresa Petrolera

La empresa petrolera por su constante dinámica interna y externa requiere estar en constante cambio, considerándose las acciones que la obligan a adaptarse para mantenerse, lo cual implica la cristalización de nuevas posibilidades de acción (políticas, comportamientos, modelos, metodologías, productos o ideas de mercado), basadas en la recapitulación de los modelos de la organización, como lo explica Castañeda (2011).

Al respecto de los procesos de cambio, Pariente (2010, p.148) refiere, son todas “aquellas situaciones en las cuales las personas que integran una organización deben aprender y aplicar nuevos conocimientos, habilidades o actitudes para llevar a cabo las funciones a realizar”, siendo por tanto, una estrategia dentro de las normas y hace referencia a la necesidad de la empresa la cual prepara a su personal para estar dispuesto a aceptar la transformación por ser beneficiosa para sí misma.

En ese orden de ideas, la empresa petrolera se establece en un entorno dinámico y por ello, la velocidad del cambio la induce a moverse a ese ritmo, es difícil ajustarse o compensarlo antes de ser necesario otro, sobre todo, porque el cambio involucra no solo los recursos tecnológicos, sino también el talento humano preparado para el desarrollo de las actividades mediante esta tecnología, de allí la importancia de la formación continua. Para enfrentar los retos planteados por la globalización y los rápidos cambios de la tecnología de la información, las organizaciones deben atraer empleados en un mercado laboral cambiante, en este sentido, deben adquirirse conocimientos a través de todos estos medios, por tanto se fomenta el aprendizaje, asociado entonces al proceso de formación.



En relación a la formación y capacitación del personal, Gómez-Mejía et al (2010, p. 28) la definen como “el proceso por el que los empleados adquieren nuevas habilidades y conocimientos, o por el cual corrigen las deficiencias en su rendimiento”. Además, consideran “el desarrollo como el proceso de preparación de los empleados para afrontar las necesidades futuras de la organización”. Puede afirmarse, es un elemento del desarrollo organizacional, son los pasos esenciales para garantizar el cambio en cuanto a los conocimientos, las habilidades y la actitud del trabajador requerido por la empresa petrolera.

Dentro de esta formación, es imprescindible tomar en cuenta los cambios en la tecnología, como el punto focal de la IV Revolución Industrial, con lo cual se pretende cumplir con las exigencias de la empresa en cuanto a sus propósitos, permitiendo a su vez, satisfacer las necesidades de los clientes. A tal efecto, el estado venezolano debe tomar nuevas acciones para el desarrollo y reimpulso de estatal petrolera, como eje central de todas las operaciones en todos los campos petroleros del país, a fin de recuperar los ingresos para sus operaciones de exploración, explotación y producción.

En cuanto a la innovación, puede considerarse como un proceso reflejado en la multiplicidad de actividades interrelacionadas de cualquier empresa, cuyo propósito es la adquisición e introducción de nuevos o mejorados productos en las operaciones. Constituyéndose en un aspecto fundamental para el sector petrolero venezolano, necesario para retomar los niveles de producción de años anteriores. Para ello, se requiere formular nuevas estrategias apoyados en la ciencia e innovación tecnológica, a fin de lograr un nivel de gestión gerencial, administrativo y tecnológico, acorde con las exigencias de los nuevos mercados y clientes, además posibilitando la adquisición e incorporación de nuevos conocimientos científico-tecnológico para su aplicación a la actividad productiva, mantener e incrementar niveles de eficiencia y competitividad.

Igualmente, destaca en este estudio, Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep, 2019), filial de Pdvsa, cuya orientación estratégica es generar soluciones tecnológicas integrales, con especial énfasis en las actividades de exploración, producción, refinación e industrialización, siendo responsable de resguardar el acervo tecnológico de Petróleos de Venezuela. Sus objetivos principales son impulsar la cooperación e integración con el sector técnico-científico e industrial nacional e internacional y asegurar la correcta gestión ambiental en las operaciones de la empresa petrolera, los cuales destacan por ser elementos específicos para desafiar los cambios y las innovaciones requeridas en la IV Revolución Industrial.

Desafíos de la IV Revolución Industrial

La IV Revolución Industrial, según lo establece Schwab (2016), se basa en una revolución digital en curso, lo cual indica la transformación del hombre, de allí la necesidad de adecuar conocimientos, habilidades para entender el proceso y los resultados que se esperan de este en la sociedad, lo cual se convierte en un desafío, brindando también grandes oportunidades para el desarrollo efectivo y eficiente de las operaciones. Dentro de las tecnologías emergentes que conforman esta revolución se tienen, la inteligencia artificial y robótica, las cuales invitan al cambio tecnológico, como una forma para reflexionar sobre quiénes somos y como vemos el mundo. Al respecto el autor citado (Schwab, 2016, p.8) señala:

"No se trata de la sorprendente confluencia de nuevos avances tecnológicos, que cubren campos tan amplios como la inteligencia artificial, la robótica, el Internet de las cosas, los vehículos autónomos, la impresión 3D, la nanotecnología, la biotecnología, la ciencia de los materiales, el almacenamiento de energía y la computación cuántica, por nombrar algunos. Muchas de estas innovaciones están en su infancia, pero ya están alcanzando un punto de inflexión en su desarrollo a medida que se basan y se amplifican en una fusión de tecnologías a través de los mundos físico, digital y biológico".

Esta posición indica la necesidad del cambio para la incorporación a la innovación tecnológica específica, la cual caracteriza esta IV Revolución Industrial. Se requiere, la participación de todos los integrantes de la industria petrolera, con todas las capacidades físicas y mentales, y donde se encuentren debilidades, impulsar la formación y capacitación del talento humano para prepararlo para el uso, manejo y operación eficientes de las habilidades blandas y su desarrollo en todas estas herramientas tecnológicas.

Lo anterior, también conlleva a revisar las oportunidades de educación superior, observándose que las universidades, tanto públicas como privadas, realizan esfuerzos para preparar a sus estudiantes y formar los futuros profesionales para ir a laborar en las empresas como la petrolera. Sin embargo, estos esfuerzos se han visto perturbados por la carencia y actualización de los recursos tecnológicos, afectados por la situación económica e incremento de los costos operativos y de funcionamiento. En muchos casos, la actualización y renovación tecnológica se ha vuelto inaccesible, haciendo que muchas de las actividades educativas en ocasiones sean netamente teóricas, no lleguen a la práctica, y estas personas en formación no adquieran las habilidades técnicas requeridas para la acción.

Resultados de la investigación

Al analizar los documentos donde se destacan los casos de innovación en la industria petrolera, se refleja según lo plantea la filial, la mayoría de las patentes (79,69%) otorgadas a venezolanos por la oficina de patentes de los Estados Unidos, entre 1976 y 2010, corresponden principalmente al Intevep (2019), institución tecnológica venezolana, histórica como modelo en la producción de nuevas tecnologías. Por esta razón, la producción de propiedad intelectual proviene principalmente de esta institución, reflejada principalmente en los rubros: nuevos combustibles, catálisis, reología, mecánica y transporte de fluidos viscosos, fluidos de perforación, sistemas de levantamiento artificial y toma medidas de fondo de pozo.

No obstante, el mejor indicador de la actividad innovadora y corte tecnológico de servicio industrial está dado por las publicaciones y las patentes. Según el informe World Intellectual Property Indicators (2019), las patentes venezolanas otorgadas por la oficina de patentes de los EEUU, descendieron desde el 2004, año cuando fueron concedidas sólo ocho patentes al Intevep, una producción intelectual baja, comparada con años anteriores donde históricamente, solía obtener aproximadamente el doble de esa cantidad.

Sin embargo, puede mencionarse entre los documento estudiados, el estudio de Barrios (2015), en cuanto al aprendizaje tecnológico acumulado desarrollado en la industria petrolera



venezolana, particularmente en la filial científico-tecnológica Intevep (2019), sobre el desenvolvimiento en los últimos 10 años, donde se observa la mayor atención hacia el área de producción, como uno de los retos tecnológicos de la empresa para alcanzar el incremento de la productividad de los pozos, el aumento del factor de recobro tanto en yacimientos de crudo liviano, mediano, condensado, crudos pesados, así como en extra pesados.

De igual manera, es pertinente mencionar el reimpulso dado por alrededor de 40 especialistas del Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep) y del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), quienes en el 2017 llevaron a cabo mesas de trabajo en conjunto, con la intención de diseñar un plan de acción para el desarrollo de productos que optimicen la industria de los hidrocarburos, propiciándose como una forma segura de dar respuesta al país, orientando las investigaciones científicas en todas las áreas y ofreciendo soluciones viables y confiables, para lo cual se identificaron áreas potenciales de investigación, lo cual demuestra la disposición y el interés de promover las fortalezas y las capacidades de ambas instituciones.

De igual manera, analizando las acciones de innovación en la industria petrolera, llevadas a cabo por Intevep, donde se propusieron renovar las competencias de innovación y consolidar los proyectos planteados, definiéndose las áreas de cooperación. En esta fase, se hicieron operativos y funcionales los acuerdos para dar soluciones a la Industria, intercambiando temas estratégicos como la producción de hidrocarburos, exploración, como nuevos estudios de yacimientos, refinación e industrialización, soporte tecnológico, aspectos ambientales, desarrollo social, construcción de viviendas, formación del talento humano especializado, protección radiológica del personal, automatización, informática, telecomunicaciones y la gestión administrativa.

Con estas actividades se fortalece la ejecución de los proyectos técnicos-científicos para impulsar la construcción de una potencia energética, tal como la indica el Plan de la Nación 2019/2025. Al respecto, la filial tecnológica de Pdvsa (Intevep) desarrolla e impulsa nuevas tecnologías en cada una de las áreas medulares del negocio de los hidrocarburos: crudos pesados y extra pesados, gas costa afuera y campos tradicionales, concentrándose en la faja Petrolífera del Orinoco, como reservorio principal certificado de crudos del planeta.

Sin embargo, en la actualidad, aún con los avances tecnológicos existentes, muchos de los crudos no convencionales son difíciles de producir, debido a las condiciones geológicas de los yacimientos donde se encuentran, siendo un desafío relevante, aun no se ha logrado superar y de acuerdo a Intevep, puede ser logrado mediante tecnologías de recuperación de crudo las cuales hacen uso de energía térmica para disminuir su viscosidad y por ende, aumentar su movilidad.

Resalta también en el área de producción, la formulación química que mejora la comunicación arena-pozo y permite aumentar la productividad de los pozos, cuyas tasas de producción están por debajo del potencial de vida útil del pozo, llamada Intesurf®, la cual se encuentra en etapa de masificación. También en producción, específicamente para el proceso de construcción y mantenimiento de pozos, se lleva a cabo un ambicioso proyecto para el uso de la hematita y el almidón de yuca como aditivos para la formulación de fluidos de perforación, con tecnologías como Orimatita® y Almyventm.

Por otra parte, la revisión de la documentación permitió conocer el desarrollo de tecnologías para el mejoramiento de crudos, Intmecs® y Aquaconversion®, dos soluciones estratégicas para disminuir el consumo de diluentes en la Faja Petrolífera del Orinoco, Intmecs® mejora el crudo en superficie, lleva el petróleo pesado de 16° a 21° API y el extra pesado de 8° a 15° API;



mientras Aquaconversion® es un proceso de conversión moderada de residuo atmosférico o de vacío que transforma un crudo extra pesado de 8 grados API, en un crudo mejorado y transportable, de 12 a 14 grados API.

En general, estas acciones referidas al Plan Tecnológico de PDVSA Intevep, comprenden proyectos orientados al mejoramiento de los crudos pesados y extra pesados, con aumento del factor de recobro, ambiente, aumento de la confiabilidad operacional, generación de nuevos materiales resistentes, livianos y menos contaminantes, así como el desarrollo de modelos de explotación eficiente de la energía, uso del coque y del azufre, manejo óptimo del gas, entre otros.

Conclusiones

La industria petrolera nacional, requiere de nuevos factores y de una administración de la renta calificada, con estrategias apropiadas, apalancadas por proyectos de actualización tecnológica y rehabilitación de las áreas operativas para el desarrollo económico-social de la sociedad venezolana, aprovechando al máximo las competencias y disposición del talento humano con los recursos tecnológicos pertinentes, para competir seguros en la sociedad 4.0.

El desarrollo profesional y organizacional del talento humano de la empresa petrolera ha disminuido, pero estos profesionales han venido adquiriendo conocimientos y desarrollando procesos de aprendizaje de diferentes maneras, adaptándose a la dinámica de la empresa y su entorno, afrontando los retos tecnológicos que requiere la industria para su reimpulso y nuevo desarrollo.

La empresa petrolera lleva a cabo con énfasis, la gestión de la innovación tecnológica como un área en desarrollo para lograr las herramientas que permitan alcanzar procesos eficientes, facilitándose la senda de crecimiento prevista. Implica necesariamente, una adecuada dinámica de aprendizaje tecnológico, dándole un papel relevante a las universidades venezolanas, aunque la realidad indica que estas también experimentan la crisis económica, interrumpiendo el desarrollo tecnológico tan esperado y necesario para esta industria venezolana.

La capacidad nacional de producir nuevos conocimientos y lograr localmente importantes desarrollos tecnológicos, se ha visto igualmente disminuida, afectando los procesos indispensables para mantener competitiva a la empresa petrolera. Sin embargo, la industria petrolera busca nuevas formas de innovar tecnológicamente, respondiendo a las necesidades específicas del país para superar las deficiencias que afectan el desempeño de la principal fuente de ingresos del país.

Finalmente, la investigación arrojó que se están adoptando los correctivos necesarios, para darle paso al proceso creativo y requerimientos de la IV Revolución Industrial del siglo XXI, para así alcanzar en la práctica el progreso tecnológico, contrarrestar las deficiencias de innovación e impulsar la industria petrolera en los nuevos augurios tecnológicos a nivel mundial.



Referencias bibliográficas

- Arias, F. (2016). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. Caracas, Venezuela: Espíteme.
- Barrios, A. (2015). Aprendizaje tecnológico en métodos de recuperación de petróleo en la industria petrolera venezolana. Universidad central de Venezuela. Centro de Estudios del Desarrollo (Cendes) Caracas.
- Cáceres, Alejandro E (2018). Sector petróleo: desarrollo de una industria en volatilidad. En: La economía venezolana en el siglo XX. Perspectiva sectorial. Universidad Católica Andrés Bello Montalbán. Caracas.
- Castañeda Gomez, Roel. (2011). El proceso de cambio en las organizaciones. Universidad autónoma de Nuevo León. Ciudad Universitaria. México.
- Delgado, K. (2019). Los desafíos de la IV Revolución Industrial. Ciencia y Tecnología. Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.
- Gómez-Mejía, L.R., Berrone, P. y Franco-Santos, N. (2010). Compensation and organizational performance: theory, research and practice, 2010.
- Hernández, R., Fernández C., y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. D.F., México: McGraw Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep), filial de Pdvsa (2019). www.pdvsa.com
- Pariante, J (2010). Procesos de cambio y desarrollo en las organizaciones. México. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán
- Pdvsa (2015). Soberanía tecnológica. Desarrollo científico: el gran desafío de Pdvsa Intevep. Sep. 04, 2015 - 09:01:37 | Publicado por: Anais Lucena
- Pdvsa (2017). Ivic y Pdvsa Intevep optimizan procesos de la industria petrolera. Oct 03, 2017 - 09:12:27 | Publicado por: Anais Lucena
- Price Water House Coopers PwC (2015). Consultores Auditores Spa.
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. What it means and How to Respond. (<https://www.weforum.org>, Ed. & L. Lauriño, Trans.) Davos, Suiza: <https://www.weforum.org>.
- Straka, Tomás (2018). El anhelo de la modernidad, o Venezuela en la historia del capitalismo. En: La economía venezolana en el siglo XX. Perspectiva sectorial. Universidad Católica Andrés Bello Montalbán. Caracas.
- Straka, Tomás (2016). La nación petrolera: Venezuela 1914-2014. Universidad Metropolitana. Caracas, Venezuela.
- World Intellectual Property Indicators (2019). World Intellectual Property Organization 34, Geneva, Switzerland.