



Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO  
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

Cartagena de Indias, Colombia  
18 al 21 de septiembre de 2018



# **MEDICIÓN DE LAS CAPACIDADES INNOVADORAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍAS: CASO ESTUDIANTES DE INGENIERÍAS COLOMBIA – MÉXICO**

**Luis Carlos Arraut Camargo**

**Universidad Tecnológica de Bolívar  
Cartagena, Colombia**

**Jorge Mendoza León**

**Instituto Tecnológico de Sonora  
Navojoa, México**

## **Resumen**

La innovación como proceso que consiste en cuatro actividades claramente identificadas: Imaginación, creatividad, innovación y emprendimiento. Lograr la capacidad en habilidad de innovación en las personas es uno de los desafíos para lograr cambios en los jóvenes muy especialmente. Este estudio pretende encontrar un modelo para desarrollar habilidades de innovación mediante la comparación y el estudio de las capacidades innovadoras en habilidades de estudiantes colombianos a partir de la formación que reciben en los temas de creatividad y emprendimiento impartidas en los programas educativos de la Universidad Tecnológica de Bolívar en la Facultad de Ingenierías y el Instituto Tecnológico de Sonora en México. Así, se pretende medir el impacto de las asignaturas Solución creativa de problemas, Liderazgo y emprendimiento y derivar estrategias para crear un modelo propio de acuerdo a las condiciones propias del entorno de las universidades.

**Palabras clave:** habilidades de innovación; estudiantes ingenierías; innovación; creatividad y emprendimiento

## **Abstract**

*Innovation as a process that consists of four clearly identified activities: Imagination, creativity, innovation and entrepreneurship. Achieving the ability to innovate in people is one of the challenges to achieve changes in young people especially. This study aims to find a model to develop*

*innovation skills by comparing and studying the innovative abilities in skills of Colombian students from the training they receive in the topics of creativity and entrepreneurship taught in the educational programs of the Universidad Tecnológica de Colombia. Bolívar in the School of Engineering and the Technological Institute of Sonora in Mexico. Thus, it is intended to measure the impact of the subjects Creative problem solving, Leadership and entrepreneurship and derive strategies to create their own model according to the conditions of the environment of the universities.*

**Keywords:** *innovation skills; engineering students; innovation; creativity and entrepreneurship*

## **1. INTRODUCCIÓN**

La formación de capacidades orientadas a generar habilidades de innovación es considerada una ventaja competitiva en el perfil profesional de cualquier disciplina. Desde la educación la innovación muchas escuelas son reconocidas por sus propuestas innovadoras que la hacen diferentes y en el ámbito económico, por ejemplo, las empresas que tienen una situación de liderazgo no son necesariamente las más grandes sino aquellas que son capaces de ofrecer productos y/o servicios claramente diferenciados o únicos (UNESCO, 2016).

Es así como se ha identificado que al menos, existen dos universidades, una colombiana (Universidad Tecnológica de Bolívar) y otra mexicana (Instituto Tecnológico de Sonora) donde se imparten asignaturas orientadas a la formación de dichas competencias, como son Liderazgo y emprendimiento, Solución creativa de problemas, Gestión de la innovación; las cuales forman parte del nuevo plan de estudios en cada una de las instituciones sujeto de estudio.

Es importante que los contenidos impartidos garanticen formar las habilidades necesarias para la innovación, para lo cual, se considera pertinente un estudio comparativo de las capacidades innovadoras que se les está formando, mediante un estudio comparativo que permita identificar si las estrategias utilizadas están logrando el objetivo; para lo cual se estudiarán grupos de estudiantes de ambas universidades y con base en los resultados, discutir y en su caso, redefinir las estrategias y/o dar recomendaciones al respecto.

Se requiere crear una región y país de emprendedores e innovadores jóvenes que puedan desarrollar y cambiar el mundo para hacerlo más sostenible. La educación y formación de acuerdo a estudios.

Lo antes expuesto conlleva a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las estrategias para la enseñanza-aprendizaje que garanticen la formación de habilidades en capacidades innovadoras en estudiantes de contextos universitarios colombianos y mexicanos?

De acuerdo al estudio laboral de la Universidad del Rosario la ciudad de Cartagena, con el (18.6%) y Cúcuta (18.83%) tienen los mayores porcentajes de población joven (15-24 años) entre las 13 principales ciudades del país. La tasa de participación laboral en los jóvenes de ese rango fue del 56% por debajo de un 64% de las personas mayores.

La capacidad de innovar y emprender son dos aspectos que pueden hacer la diferencia entre instituciones educativas para lograr una mayor empleabilidad en los jóvenes. La innovación es importante en las instituciones educativas porque:

- Ayudan a marcar la diferencia entre las instituciones
- En el ámbito económico, por ejemplo, las empresas que tienen una situación de liderazgo no son necesariamente las más grandes sino aquellas que son capaces de ofrecer productos claramente diferenciados
- Falta de líderes visionarios para innovar. En los últimos tiempos se habla mucho de una crisis de liderazgo. Los ejemplos abundan en todo el mundo. Se trata de una crisis global y México no está exento. Y sus efectos no se sienten solo en el sector público.

## **2. MARCO TEÓRICO**

La creatividad y la innovación como procesos cognitivos han llamado la atención del hombre, quien se sabe creativo, pero no alcanza a comprender cómo se generan esas ideas que le han permitido moldear un mundo a su conveniencia, hasta el punto que conceptos como calidad de vida y bienestar, se asocian con su inventiva y cómo éstas sirven al resto de la humanidad, siendo la vivienda, salud, educación, infraestructura, servicios públicos, medios informáticos, que hoy resultan tan familiares, innovaciones surgidas de la acción creadora del ser humano.

Diversos autores han argumentado que la habilidad para innovar es uno de los factores claves para la creación de valor en la organización (Anderson & King, 1993). En trabajo presentado por (Pizarro Moreno, Real, & De la Rosa, 2011), existe una relación entre el capital humano y la innovación. Es decir, el conjunto de habilidades, conocimientos y destrezas que tienen y utilizan los trabajadores influyen positivamente en la innovación. La capacidad de innovación es la destreza dinámica que tiene la empresa para generar nuevo conocimiento y transformarlo aplicándolo de forma rentable a nuevos productos y/o procesos productivos se define como la capacidad potencial de la organización para innovar (Lopez Mielgo, Montes-Peon, & Vasquez Ordas, 2012). Las Universidades como organización debe tener en cuenta que la innovación es un fenómeno organizacional que debe ser creado y gestionado. En ese orden de ideas no es un tema enfocado en lo académico (Estudiantes y profesores) sino que debe ser un tema amplio que conecte lo interno (Estudiantes, profesores y empleados) con el ambiente externo (Población, empresa, instituciones y gobierno) la innovación abierta se convierte en una estrategia para lograrlo. El éxito de la innovación cerrada centrada en un conocimiento propio de trabajar con recursos internos es un tema del pasado en una economía de la creatividad y el conocimiento. La nueva estrategia de la generación de conocimiento implica que las ideas valiosas puedan provenir tanto de dentro como de fuera de la organización (Arraut Camargo, 2017).

Ramírez y Cabello (1997), argumentan que todo individuo debe fomentar y poner en práctica la innovación en todos los aspectos de su vida, ya que ésta es: “la capacidad que desarrolla el ser humano para encontrar soluciones a los problemas o retos que se le presentan”. Cuando hay un problema es necesario buscar una solución efectiva y, en muchos casos, desarrollar y poner en práctica una nueva forma de solventar el inconveniente.

Muy pocos estudios han analizado la habilidad de las personas en la capacidad para innovar de las organizaciones. Es así como la formación ayuda a la innovación de productos, servicios, nuevas tecnologías y nuevos sistemas productivos. La habilidad las personas es un papel mediador a través del cual la formación que reciben favorece la innovación. La organización debe entender que la formación en habilidades mejora la dinámica innovadora de la organización (Barba-Aragón, 2014). (Barba Arago, Jimenez, & Sanz valle, 2014).

La capacidad de innovación tiene que ver con la dinámica de la organización para generar nuevo conocimiento y transformarlo en nuevos productos y/o proceso, sistemas organizacionales y de marketing novedosos (Guan y Ma, 2003). La cultura de innovación va a depender de la capacidad de innovación en la organización. Es decir, de la estructura y las personas. Es decir, cuando se hace referencia a la estructura son los procesos de innovación, las actividades de innovación, la estructura en sí que soporta la innovación. La presente investigación pretende realizar un análisis desde la persona y más exactamente de sus habilidades para innovar relacionándolo con la capacidad de innovación que debe tener toda organización.

Ramírez y Cabello (1997), argumentan que todo individuo debe fomentar y poner en práctica la innovación en todos los aspectos de su vida, ya que ésta es: “la capacidad que desarrolla el ser humano para encontrar soluciones a los problemas o retos que se le presentan”. Cuando hay un problema es necesario buscar una solución efectiva y, en muchos casos, desarrollar y poner en práctica una nueva forma de solventar el inconveniente.

Christensen (2012) considera que la innovación en las personas es un proceso que va ligado a la generación de nuevas ideas y convertir esas ideas en algo aplicable dándole sentido y valor. Adicionalmente, se necesita del emprendimiento, para tener la capacidad para alcanzar una meta u objetivo.

Para que la innovación se de en la organización es necesario que los directivos asignen y distribuyan los recursos existentes, la superioridad de un equipo de trabajo dependerá de sus habilidades para también gestionar recursos que siempre serán escasos (Barba-Aragón, 2014)

En concordancia con lo anterior, se considera así, la innovación como un elemento primordial que toda persona debe poseer y una habilidad que todo gerente de empresa debe tener.

Las habilidades siempre han sido consideradas como aptitudes y comportamientos que asumen las personas para enfrentar diversas situaciones y hallar las soluciones. Se hace menester definir las habilidades teniendo en cuenta el concepto citado por Serafino (2002), el cual considera que la habilidad “proviene del modelo psicológico de la modificación de conducta y se emplea para expresar que la competencia social no es un rasgo de la personalidad, sino, más bien, un conjunto de comportamiento aprendidos y adquiridos”. Mientras que Cardona (2001), define las habilidades como “aquellas capacidades operativas que facilitan la acción”. Sabiendo así, que el desarrollo de habilidades requiere un proceso de entrenamiento, el cual se logra ejecutar a través de la práctica adecuada, en donde se van adquiriendo hábitos y modos de actuar que resultan más eficaces. Así mismo Benavides (2002) las define como “actitudes presentes en el individuo; las que han sido desarrolladas mediante el aprendizaje y adiestramiento”.

De acuerdo a Daft (2004), la habilidad tiene que ver con la capacidad de transformar el conocimiento en acción. De acuerdo a este autor existen diferentes tipos de habilidades. La conceptual que está asociada a la capacidad de ver la organización como un todo. Es la capacidad de pensar estratégicamente, adoptar una perspectiva global y a largo plazo. Existen las habilidades humanas que es la capacidad de colaborar y trabajar con otras personas para lograr la eficacia de grupos. Y por último de acuerdo a Daft las habilidades técnicas que es el conjunto de conocimientos y técnicas con que se realiza una actividad esta tiene que ver con el hacer.

Por otro lado, Robbins (2004) considera la habilidad “como la capacidad de desempeñar cierta tarea física o mental. Las habilidades mentales o cognitivas incluyen pensamientos analíticos (por procesamientos de información y datos, determinando la causa y efecto) y el pensamiento conceptual (reconocimiento de patrones en datos complejos)”.

Según Garcés (2007), la habilidad “es cada una de las cosas que una persona ejecuta con gracia y destreza (como bailar, montar a caballo, etc.) y el enredo dispuesto con ingenio, disimulo y maña”. Pero sobre todo hace referencia, a tener capacidad y disposición para algo. La innovación de la organización va a depender de las habilidades de innovación de sus trabajadores. En las mismas existen personas que de manera individual tienen capacidades propias o adquiridas en procesos de formación (Laursen y Foss, 2012).

Con respecto a las definiciones antes planteadas, las habilidades son capacidades que un gerente, debe desarrollar para poder así cumplir con la diversidad de funciones y situaciones que el contexto empresarial le exige, con el fin de lograr una administración de calidad y de efectividad.

Muy pocos estudios han analizado la habilidad de las personas en la capacidad para innovar de las organizaciones. Es así como la formación ayuda a la innovación de productos, servicios, nuevas tecnologías y nuevos sistemas productivos. La habilidad las personas es un papel mediador a través del cual la formación que reciben favorece la innovación. La organización debe entender que la formación en habilidades mejora la dinámica innovadora de la organización (Barba-Aragón, 2014).

Aquellas personas que son innovadoras poseen habilidades fundamentales centradas en el descubrimiento y la ejecución, conformando así lo que Christensen, Dyer y Gregersen llaman "el ADN del innovador": Los innovadores "piensan diferente". Sus mentes destacan por asociar ideas que, a priori, no guardan relación para producir ideas originales. También "actúan diferente": todos son grandes interrogadores que a menudo plantean preguntas que ponen en tela de juicio el statu quo imperante. Algunos observan el mundo con una agudeza fuera de lo común. Otros trabajan en colaboración con las personas más diversas que se pueden encontrar en la faz de la tierra. Otros, sin embargo, colocan la experimentación en el centro de su actividad innovadora. Cuando se mezclan de manera sistemática, estas acciones —preguntar, observar, colaborar y experimentar— desencadenan el pensamiento asociativo que engendra nuevos negocios, productos, servicios o procesos. Esto nos dice que la creatividad no es solo un atributo genético y tampoco una mera habilidad cognitiva. Las ideas creativas parten de habilidades conductuales que también nosotros podemos adquirir para catalizar ideas innovadoras en nosotros y en los demás.

Tim Brown (2013), establece “Las siete habilidades de supervivencia” para hacer referencia a las habilidades de innovación que todo estudiante debe tener para ser más innovadores. Estas son:

- El pensamiento crítico y la resolución de problemas
- La colaboración a través de redes y el liderazgo por influencias
- La agilidad y la adaptabilidad
- La iniciativa y el espíritu emprendedor
- El acceso y el análisis de la información
- La comunicación efectiva oral y escrita
- La curiosidad y la imaginación

Además de las habilidades anteriores el autor considera importante las que denomina cualidades estas son las siguientes: la perseverancia, la voluntad de experimentar, la asunción a los riesgos calculados, la tolerancia al fracaso y la capacidad de “diseñar el pensamiento”. Este concepto ha sido considerado como una nueva forma de ver el mundo para lograr cualquier proceso de innovación.

Dyer, Gregersen y Christensen (2012), descubrieron las habilidades que separan de los innovadores de los no-innovadores. Estas habilidades las denominaron de descubrimiento las cuales son aquellas que se centran en cuestionar el statu quo, en la generación y obtención de nuevas ideas. Dentro de estas habilidades encontramos: La habilidad de asociar, observar, ‘networking’ o crear redes, cuestionar y experimentar. A continuación, se revisan cada uno de ellos.

- Asociar. Es la habilidad para asociar todo lo que nos rodea. Parte de la premisa que todo lo que existe sobre la tierra se puede asociar. Un ejemplo importante es un smartphone o iphone. Estos dispositivos tecnológicos integran o asocian diferentes tecnologías que en su momento de alguna forma existían. Los líderes innovadores conectan alocadamente ideas, objetos, servicios, tecnologías y disciplinas radicalmente opuestas para sacar nuevas o inusuales innovaciones.
- Observar. Es una característica más importante del genio creativo. De acuerdo a Prego (2012), observar trasciende de la simple mirada convencional del mundo que nos rodea porque entiende llega a través de nuestros filtros de percepción y pensamiento. La mayoría de los innovadores son intensos observadores. Observar atentamente el mundo que los rodea se pueden dar cuenta de cosas que no funcionan. Observar personas en distintos entornos ayuda a resolver mejor los problemas. Es decir, la capacidad de ver cosas donde la mayoría no ve nada para identificar problemas y necesidades.
- Networking (Relacionamiento o trabajo en red). Los innovadores adquieren una perspectiva diferente cuando dedican tiempo y esfuerzo a encontrar y probar ideas a través de una red integrada por individuos diversos. Esta habilidad está asociada al trabajo en equipo y la comunicación efectiva. En esta habilidad el resultado no es la suma de esfuerzos sino la integración de estos de forma integral. A diferencia de un gerente tradicional que está orientado a la ejecución que busca contactos para acceder a recursos, promocionarse a sí mismo y a sus empresas o para impulsar su carrera, los innovadores se desvían de su camino para conocer a personas con distintas trayectorias en busca de ampliar su propio conocimiento.

- Cuestionar o preguntar. Es el catalizador para las otras habilidades (Observar, Networking y Experimentación). Los innovadores se cuestionan lo que los rodea y aprenden a dejarse cuestionar para entender mejor que es una cosa y lo que podría ser. Preguntarse por el sentido y el fin de las cosas.
- Experimentar. Se puede entender como la capacidad de probar cosas nuevas. Capacidad de aceptar el fracaso para generar aprendizaje. Es no solo pensar las cosas sino hacerla. Los innovadores se involucran en tres tipos de experimentación: viendo nuevas experiencias, desmontando cosas y probando ideas mediante la creación de prototipos y el desarrollo de proyectos pilotos. Experimentar es la mejor técnica para generar información sobre lo que puede pasar en el futuro.

Estos autores establecieron dos grandes grupos de habilidades. Los grupos se denominaron: pensar y hacer. En la categoría de pensar esta la habilidad de asociación que junto con las otras cuatro habilidades ayudan a los innovadores a desarrollar nuevos conocimientos. Y en el grupo del hacer están las otras cuatro habilidades donde el cuestionamiento ayuda a romper el status quo y ver nuevas posibilidades. A partir de la observación se detectan las necesidades que son las que permiten encontrar la innovación. Con la experimentación se logra simular la realidad y probar si realmente existe la oportunidad de innovación. Y a través del relacionamiento o trabajo en red se logra ver y entender diferentes puntos de vista para lograr la innovación.

¿Es posible aprender habilidades para innovar?

De acuerdo a Robinson (2015), los planes de estudio deben tener ciertas características que permitan las competencias en los estudiantes para cumplir con la función básica de la educación. Estas características son:

- Diversidad. Tener una base amplia que permita abarcar las clases de conocimientos que queremos para los alumnos y ofrecer oportunidades adecuadas para que cada uno descubra sus cualidades e intereses personales.
- Profundidad. Abanico de posibilidades para que los estudiantes profundicen de acuerdo a sus áreas de interés.
- Dinamismo. Debería estructurarse de tal forma que permita la colaboración e interacción entre alumnos y profesores. Debería crear vínculos con la comunidad y evolucionar y desarrollarse como consecuencia de ello.

La enseñanza creativa es un elemento importante en la formación de innovadores. La creatividad se puede definir como el proceso de encontrar una idea única que es útil. La creatividad no es solo generar ideas también requiere evaluar y concretar las ideas.

Robinson (2015), plantea que el verdadero motor de la creatividad es el afán por descubrir y la pasión por lo que se hace. Cuando los estudiantes están motivados por aprender, adquieren de forma natural las destrezas necesarias para llevar a cabo lo que se proponen.

Los estudiantes aprenden mejor cuando su estudio se hace más participativo, en vez de limitarse a conceptos abstractos se despierta su curiosidad a través del autocuestionamiento, experimentan ideas nuevas. Para ello es importante el ensayo y el error.



En el plan de estudio para la enseñanza de la innovación es importante el objetivo. Se pretende formar expertos en conocimiento en innovación o se quiere formar innovadores. La propuesta va dirigida a lo segundo. Se deben formar innovadores, por lo tanto, el plan de estudio debe tener elementos que lleven desde el aula de clase a formar innovadores. Otro aspecto a tener en cuenta es que los innovadores no solo nacen, sino que también se hacen.

La creatividad juega un papel importante en la innovación hoy en día. Es prioritario la generación de ideas, pero no cualquier tipo de ideas, estas ideas deben ser únicas, diferenciadoras y con potencial innovador. Esa es la gran diferencia entre la creatividad de hace unos años y la creatividad de hoy. Si la creatividad no se conecta con la innovación no sirve ya que no es generar ideas por generar ideas. Otro aspecto importante para la innovación con una perspectiva desde la creatividad es que esta última diferentes estudios han demostrado que se puede aprender y desarrollar. Igualmente, que las personas de acuerdo al ambiente de trabajo en que trabajen serán más o menos creativos.

Muchas personas consideran que algunas personas nacen creativas e innovadoras, pero, hay diferentes autores como Tom y David Kelly fundadores de IDEO, empresa de diseño global reconocida como una de las empresas más innovadoras del mundo y personas que han escrito diferentes libros sobre la innovación en las personas y las organizaciones como “El Arte de la innovación”, “Las Diez caras de la Innovación”. Comparten que la mayoría de las personas pueden ser más creativas e innovadoras; creando el espacio adecuado y dándole las herramientas necesarias.

Los autores citados anteriormente coinciden en sus estudios y publicaciones que la capacidad creativa se pierde con el tiempo. Un niño a los cinco años hace 200 preguntas, ese mismo niño a los diez y ocho años no hace una sola pregunta está esperando que le digan o informen que hacer. Esto porque aprenden que los profesores valoran las respuestas correctas más que las preguntas provocadoras (Brown, 2013).

### 3. METODOLOGÍA

Se aplicó el cuestionario de tendencia de actitud, con el fin de caracterizar y definir el perfil Innovador, de los estudiantes de fin de carrera de la Universidad Tecnológica de Bolívar, en el primer semestre del 2017 tomando como base el instrumento desarrollado por los autores del texto: El ADN del innovador: Claves para dominar las cinco habilidades que necesitan los innovadores de [Jeff Dyer](#) (Autor), [Hal Gregersen](#) (Autor), [Clayton M. Christensen](#) (Autor), [María Maestro Cuadrado](#) (Traductor). Una vez diligenciado el instrumento por la población interés, se procedió a tabular los datos en una hoja electrónica de Excel, con el fin de facilitar la importación de la data desde la Herramienta IBM SPSS Statistic 19, y configurar en vista de variables cada uno de los campos correspondientes a la encuesta, según su naturaleza cuantitativa o cualitativa. Seguidamente, se procedió a transformar y a calcular las nuevas variables, derivadas de la integración de las subvariables declaradas en la arquitectura de diseño del instrumento, considerando la naturaleza de la expresión numérica de su escala Likert, resumida en la medida de tendencia central de la media aritmética. Una vez creada la nueva variable, se utilizó la técnica



de agrupación visual introduciendo los nuevos límites de reagrupación aplicando la siguiente Regla:

Valores	Etiqueta de Reagrupamiento
1-2	Bajo
2-3	Medianamente Bajo
3-4	Medianamente Alto
4-5	Alto

## 4. RESULTADOS

Actualmente se ha trabajado los siguientes resultados:

### 4.1. Habilidades de descubrimiento

**Tabla 1. Habilidad de Descubrimiento**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Medianamente Baja	14	20.3	20.3	20.3
Medianamente Alta	39	56.5	56.5	76.8
Alta	16	23.2	23.2	100.0
Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Los Autores

La población encuestada presenta en la habilidad de descubrimiento: 14, 29 y 16 respuestas clasificadas como: Medianamente Baja, Medianamente Alta y Alta, respectivamente, lo que evidencia que el 56,52% de la población se concentra en el estado de Medianamente alto y un 23.19% en el estado de Alto, y tan solo un 20.29% en la categoría de Medianamente Bajo, presentándose una singularidad en que la población encuestada No presenta respuestas en la categoría de Baja.

El gráfico de frecuencia de la habilidad de descubrimiento de los encuestados evidencia una población distribuida en puntuaciones superiores a 3.0, hasta puntuaciones con el valor de 4.8, es decir que aproximadamente el 80% de los encuestados presentan una tendencia localizada en las categorías de medianamente bajo, medianamente alta y alta.

## 4.2 Habilidades de ejecución

**Tabla 2. Habilidad Ejecución**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajo	1	1.4	1.4	1.4
	Medianamente Bajo	4	5.8	5.8	7.2
	Medianamente Alto	33	47.8	47.8	55.1
	Alto	31	44.9	44.9	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

Fuente: Los autores

En lo relacionado con la habilidad de Ejecución la población encuestada presenta una evidencia muestral de manera homogénea en un 47.83% y 44.93 para un total de un 92% concentrado en las categorías medianamente alto y alto, respectivamente. Lo anterior refleja que las habilidades de ejecución son más dominantes en la población encuestada que en las habilidades de descubrimiento.

El grafico de frecuencia y tendencia de la habilidad de Ejecución de los encuestados evidencia una población concentrada en puntuaciones superiores a 3.8, hasta puntuaciones con el valor de 4.8, es decir que aproximadamente el 92% de los encuestados presentan una tendencia localizada en las categorías de medianamente alto y alto, corroborando una dominancia de los rasgos de la habilidad de Ejecución sobre la habilidad de descubrimiento, de la población encuestada.

**Tabla 3. Agrupamiento por Afinidad de Nivel de Actitud**

Agrupamiento por Afinidad de nivel de Actitud

	Habilidad de Descubrimiento	Habilidad de Ejecución	Características	Descripción
Grupos	Alto	Alto	Instintivo Natural	Habilidad para descubrir y ejecutar libremente. Desarrolla Metodos
	Medio Alto	Alto	Adaptativo	Habilidad para resolver nuevos problemas. Adapta metodos
	Medio Alto	Medio Alto	Trabajo y Disciplina	Habilidad de aprender lo que se le enseña. Sigue Metodos

Fuente: Los autores

Se definen de acuerdo a los resultados tres tipos de habilidades en las cuales se agrupan los estudiantes de ingenierías. Instintivo natural, Adaptativo y Trabajo y disciplina. Como se muestra en la tabla 3.

## 5. CONCLUSIONES

El estudio muestra las siguientes conclusiones:

- Existe una alta tendencia de los estudiantes a tener mayores habilidades de ejecución 44.9% (Alto). Lo anterior nos demuestra la tendencia de los estudiantes estudiados a pensar

que los procesos todos son lineales y ser personas muy con poca capacidad de divergencia. Esto es propio del sistema educativo donde se les enseña a que todo tiene instrucciones y solo esperan que se les diga que hacer.

- Por otra parte, se observa que muy pocos 23.2% presentan habilidades de búsqueda alta. Lo cual nos dice que hace falta mejorar las habilidades de búsqueda ya que innovación es una búsqueda constante de hechos y circunstancias. Para ello es importante tener las habilidades necesarias.
- Se establecen tres tipos de habilidades siendo la más importante la de instintivo Natural donde se establecen niveles altos de habilidades de descubrimiento y ejecución. Las personas innovadoras deben buscar la innovación y aplicarla. Si solo la buscan son unos soñadores y no aterrizan las ideas en la práctica.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- Anderson, N., & King, N. (1993). Innovation in organizations. *internationalreviewofindustrialandorganizationalpsychology*, 1-34.
- Arraut Camargo, L. (2017). Innovación abierta: Una experiencia en la Universidad Tecnológica de Bolívar. *Revista Javeriana*, 1-7.
- Barba Arago, J., Jimenez, D., & Sanz valle, R. (2014). Training and performance: The mediating role of organizational learning. *Business Research Quarterly*, 161-173.
- Brown, T. (2013). *Formar Innovadores*. Madrid: Grijalbo.
- Daft, R. (2004). *Administración*. Ciudad de México: Sexta Edición. Thomson.
- Lopez Mielgo, N., Montes-Peon, J., & Vasquez Ordas, C. (2012). ¿Qué necesita una empresa para innovar? Investigación, experiencia pertinencia. *Revista Europea de Dirección y Economía de Empresa*, 266-281.
- Pizarro Moreno, I., Real, J., & De la Rosa, D. (2011). La incidencia del capital humano y la cultura emprendedora en la innovación. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 139-150.
- Prego, J. (2012). *Piensa como un genio*. Madrid: Plataforma.
- Robinson, K. (2016). *Escuelas Creativas*. México: Grijalbo.
- UNESCO. (2016). "Herramientas de apoyo para el trabajo docente" Texto 1: Innovación Educativa. Lima: UNESCO.

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)