

# Perfiles neuro-conductuales en la ingeniería en Costa Rica: Propuesta de modelo teórico y neuro-inductivo de perfiles profesionales

Neuro-Behavioral Profiles in Engineering in Costa Rica.  
Proposal for a Theoretical and Neuro-Inductive Model of  
Professional Profiles

Juan Diego Sánchez Sánchez<sup>1</sup>  
*Universidad Latina de Costa Rica*

Costa Rica

## Resumen

El artículo analiza los diversos perfiles neuro conductuales en ingenieros de distintas áreas en Costa Rica. El desarrollo investigativo consistió primeramente en detallar los datos de carácter demográfico que permiten estructurar un perfil general de estos profesionales, analizados desde un enfoque de neuro-conducta; posteriormente, se indagaron en variables de corte asociativo y conductual, que permiten generar aproximaciones de comportamiento de los sujetos de estudio para efectos de determinar los posibles perfiles neuro conductuales. Se toman en cuenta las múltiples ramas y enfoques ingenieriles y se tratan temas como el perfil demográfico y aspecto conductual de los profesionales. La metodología se basa en el análisis de los datos de campo efectuados, el cual se ha realizado con 132 ingenieros en Costa Rica. La muestra fue procesada por una metodología de población infinita, ya que es muy difícil definir de forma precisa una población clara de ingenieros activos. La

1 Doctor en Ciencias Empresariales por la Universidad Fidélitas, MBA en Finanzas, MBA en Mercado, MBA con mención en Gerencia Tributaria de la Universidad Latina, post grado en Educación Virtual en la Universidad Técnica Nacional, Licenciado en Comercio Internacional de la Universidad Interamericana, Licenciado en Finanzas de la Universidad Latina. Bachiller en Administración en la Universidad Interamericana, Licenciado en Derecho por la Universidad Latina de Costa Rica. Profesor e investigador universitario. Correo electrónico: [juan.sanchez6@ulatina.net](mailto:juan.sanchez6@ulatina.net)



discusión gira en torno a datos de carácter descriptivo como la edad, género, estado civil, etc., con el fin de estructurar un perfil de los profesionales y, posteriormente, analizarlos mediante variables asociativas y conductuales. Dado lo anterior, es posible establecer perfiles neuro-conductuales mediante procesos como: neuroquímicos, lóbulos cerebrales y sinápticos. Además, mediante una función matemática, es viable obtener resultados que permiten diferenciar perfiles neuro-conductuales de los profesionales. Estos contienen relación como las toma de decisión, personalidad, capacidad analítica y círculo social. Es permisible concluir que los profesionales en Ingeniería poseen elementos sobresalientes como los procesos analíticos de corte post-sinápticos, asociados a la importancia de pensamientos analíticos. De igual manera, las variables como la capacidad analítica y toma de decisiones son especialmente definidoras de los patrones y perfiles de conducta.

**Palabras clave:** Ingeniería; perfiles profesionales; comportamiento neural; neuro-conducta; cerebro; modelo conductual.

### Abstract

The article analyzes various neuro-behavioral profiles of engineers from different areas in Costa Rica. First, the research consisted in detailing the demographic data that allows structuring these professionals' general profile, analyzed from a neuro-behavior approach. Later, research was done on associative and behavioral variables, which allowed generating behavior approaches of the subjects under study to determine the possible neuro-behavioral profiles. The article considers multiple branches and engineering approaches and addresses issues such as the demographic profile and behavioral aspect of the professionals. The methodology is based on the analysis of the field data collected. The analysis was conducted with 132 engineers in Costa Rica. The sample was processed using an infinite population methodology since it is very difficult to precisely define an exact population of active engineers. The discussion addresses descriptive data such as age, gender, and marital status to structure a profile of the professionals and, later, analyze them using associative and behavioral variables. Given the above, it is possible to establish neuro-behavioral profiles through processes such as neurochemicals and cerebral and synaptic lobes. Furthermore, it is feasible to obtain results that allow differentiating neuro-behavioral profiles of professionals using a mathematical function. These contain relationships such as decision-making, personality, analytical capacity, and social circles. It is permissible to conclude that engineers have outstanding elements, such as post-synaptic analytical processes, associated with analytical thoughts' importance. Similarly, variables such as analytical capacity and decision-making are especially defining patterns and profiles of behavior.

**Keywords:** engineering; professional profiles; neural behavior; neuro-behavior; brain, behavioral model.



## Introducción

El análisis detallado en este trabajo conlleva el estudio de los perfiles individuales y personales en términos del ejercicio profesional de la ingeniería en Costa Rica, considera diferentes ramas y diversos enfoques ingenieriles y contempla, para estos efectos, temas tales como variables asociables al perfil demográfico, así como el aspecto conductual de los grupos profesionales indagados.

Cabe señalar que los datos presentados hacen referencia a un estudio de campo, el cual es hecho con una metodología científica atinente a estos procesos, basada en la obtención de una muestra de sujetos ingenieros activos y en el ejercicio de su profesión respectiva. Los datos específicos dados para esto son detallados en la sección correspondiente a la metodología de trabajo.

Además, el artículo aborda el análisis de los datos de campos, tanto desde una perspectiva conductual, pero a su vez en un estrecho ligamen con el concepto de la neuro conducta inductiva de la persona, es decir, los resultados son discutidos desde un enfoque ligado a los posibles patrones neuro conductuales que estos grupos profesionales infieren con base en los datos analizados. Para efectos de sustentar el análisis antes descrito, se procede, primeramente, a detallarse un referente neural, en el cual se exponen los principales aspectos neurales de conducta de interés para el establecimiento de los perfiles que se desarrollan en el documento. Una vez expuesto el referente teórico sobre los aspectos neuro-conductuales y el análisis de los resultados, se detalla una propuesta de posibles perfiles ingenieriles que agrupan y logran clasificar algunas características de interés, tanto desde un punto de vista profesional, así como inductivo neuro-conductual.

## Metodología

El trabajo desarrollado se sustenta en un estudio de campo, el cual es realizado tomando como base una muestra de 132 ingenieros en Costa Rica, los cuales, en aras de ser parte del estudio, deben cumplir con la característica de estar activos laboralmente y de ejercer su profesión. Para estos efectos, se dejan abiertas las ramas a analizar, es decir, se considera cualquier ingeniero, sin considerar su especialidad.

La muestra es calculada con una metodología de población infinita, pues, aunque algunos colegios profesionales en Costa Rica brindan un dato aproximado de sus colegiados, no todos tienen esta información accesible de forma pública, o bien existen ramas de la ingeniería que no tienen tan siquiera un colegio profesional al cual incorporarse, de forma que se torna materialmente imposible definir, de





forma precisa, una población clara de ingenieros activos. Es así como se determina el uso de una población infinita, aplicando un intervalo de confianza de 1.96, que implica una confiabilidad de 95 % y un error muestral de 4.87 %. Adicionalmente, y gracias al establecimiento de una pregunta filtro, lograr precisarse una homogeneidad de 95 %, pues, únicamente profesionales en ingeniería activos pueden contestar el instrumento, así se depura la información obtenida y se asegura la validez de esta misma (Alvarado y Santiesteban, 2011).

El cálculo de la población es el siguiente

$$n = \frac{[z^2 * p * (1-p)]}{e^2}$$

Dónde:

**Z = intervalo de confianza**

**p = probabilidad de éxito**

**q = probabilidad de fracaso (1-p)**

**e = error muestral**

$$132 = \frac{[1.962 * 0.95 * (1-0.95)]}{0.04872}$$

Cabe señalar que los profesionales encuestados se encuentran ubicados en todo el país, no se detalla ninguna variable que discrimine su participación en la encuesta. Una vez obtenidos los resultados, estos son tabulados y presentados de forma gráfica, son analizados en función de su contenido individual, pero a la vez ligados a un análisis inductivo de corte neuro conductual, el cual, posteriormente, permite el establecimiento de los perfiles laborales y profesionales en los ingenieros.

## Referente neural

A efectos de definir y detallar los conceptos generales utilizados en el presente trabajo, se precisan los elementos teóricos que sustentan el posterior análisis de los datos de campo, y la delimitación de perfiles neuro conductuales. Se señalan, para estos efectos, los siguientes aspectos técnicos de interés.



## Hemisferialidad cerebral

Quizás una de las teorías más antiguas de la neuro conducta, la cual hace mención a la existencia de dos hemisferios cerebrales, dados por el izquierdo y el derecho, donde el primero se enfoca en el control de procesos más simétricos y lineales, así como aritméticos, con cierto enfoque hacia elementos de corte más racional; mientras que el segundo se alinea más a aspectos de corte asimétrico, no lineales y a formas más curvas, con cierto ligamen a la emoción (Renvoisé y Morín, 2006). Lo anterior puede observarse en lo expresado por Pérez (2001), quien detalla:

... los hemisferios cerebrales se encuentran parcialmente separados entre sí por la cisura interhemisférica en donde se localiza la hoz del cerebro. En las regiones frontal y occipital la separación de los hemisferios es completa, pero en la región central, la cisura solo se extiende hasta el cuerpo calloso. (pp. 1-2)

Cabe señalar que la división entre ambos hemisferios es conocida como el cuerpo calloso, región encargada de balancear ambos hemisferios y permitir que el cerebro actúe como uno solo, claramente con sus diferentes enfoques, pero como una sola unidad de actividad neural.

## Teoría de los tres cerebros

Otra interesante división cerebral es dada por la denominada teoría de los tres cerebros, en la cual se determina que este órgano se encuentra separado en tres subsistemas, los cuales, aunque no son independientes entre sí de forma absoluta (Braidot, 2009), sí precisan diferentes elementos de la conducta neural de los individuos, definidos por el cerebro instintivo (también denominado reptiliano), límbico y el neo córtex. Esta división se define así:

... en el cerebro humano se han superpuesto progresivamente tres niveles que funcionan de manera interconectada, cada uno de ellos con sus características específicas: el sistema reptiliano (instintivo), el sistema límbico (emocional) y el córtex (cerebro pensante). Si bien estos niveles conforman un todo y están interconectados, también son capaces de operar de operar independientemente. (Braidot, 2008, p. 64)

Así se determina que el cerebro instintivo, el cual se encuentra ubicado en la parte más interna e inferior, controla los impulsos más básicos como la supervivencia y el temor, mientras que el sistema límbico (también denominado paleo-mamífero)





gestiona los procesos emocionales y químicos, y, por su parte, el neo córtex es el encargado de la generación del pensamiento complejo y analítico, el cual permite la existencia del pensamiento racional y la sinapsis neural.

## Sinapsis

Definida por Anderson (2008) como el proceso en el que: “Cada neurona tiene su propia membrana y está separada de las otras. La información fluye de una a otra a través de las sinapsis, que le permiten a una neurona influir en otras” (p. 31). Consiste, básicamente, en una especie de contacto y comunicación entre las neuronas cerebrales; responsable, a su vez, de la generación de ideas estructuradas y del pensamiento analítico.

En este proceso se observan tres estadios o momentos sinápticos: el primero es las pre-sinapsis, que hace mención a las primeras impresiones y no denota tener un procesamiento complejo de análisis o razonamiento. En segundo lugar, se tiene el proceso sináptico medio, en el cual se trata de gestionar una comprensión de las ideas por parte de la persona, genera un contacto medio entre neuronas, más no se alcanza una estructuración a fondo de las ideas. Por último, se tiene la post-sinapsis, situación en la cual el contacto entre neuronas es exponencial y se logra llegar a los denominados enjambres sinápticos que permiten la estructuración de ideas y de análisis crítico y racional en las personas (Sánchez, 2015).

## Neuro químicos

Son los responsables de la generación de emociones y sensaciones ligadas a ellos, parecen ser gestionados y activados en el sistema límbico del cerebro y su adecuada combinación produce sentimientos diversos en las personas (Kolb y Wishaw, 2008), es decir, la existencia simultánea de ellos, en más o menos medida, genera emociones complejas y diferentes en los individuos, donde puede señalarse una curiosa relación, en la que a medida que las emociones químicas aumentan, los procesos sinápticos tienden a reducirse (Sánchez, 2015).

Entre ellos pueden observarse la dopamina (ligada al deseo), la adrenalina (ligada a la aceleración corporal), la serotonina (con estrecho ligamen a la satisfacción), la noradrenalina (relacionada con la ira), la oxitocina (apego y temor), la gaba (sensación de bienestar).





## Lóbulos cerebrales

El último tema tratado dentro de los conceptos base del trabajo hace mención a los lóbulos cerebrales, que consisten en una especie de división cerebral, dados por diferentes regiones encargadas de controlar procesos diversos de conducta, sentidos y pensamiento en la persona (Navarro, Martínez y Ferri, 2007).

Se observan acá el lóbulo frontal, encargado del pensamiento racional y el sentido común, así como de funciones superiores como la cognición y el habla, y el lóbulo parietal, ligado a los procesos matemáticos y con relación directa al córtex motor, región que administra los movimientos del cuerpo humano (Webb y Adler, 2010). Adicionalmente se observan los lóbulos temporales, con estrecho ligamen al sentido del audio y el olfato, cuyas influencias neurales son definidas como aquellas con un mayor impacto en la conducta humana, lóbulos encargados también de la función de la memoria cognitiva y experiencial. Por último, se tiene el lóbulo occipital, que se liga a la visión.

A esta división puede agregarse el cerebelo, ubicado en la parte posterior e inferior de la estructura craneal, y que se liga al subconsciente y al factor onírico de la persona, el cual parece no ser tan controlable por el ser humano (Sutil, 2013).

## Resultados de campo y análisis

Explicados los elementos neurales de interés para el trabajo, se procede a analizar los datos de campo recopilados, detallando su estudio desde un punto de vista descriptivo, pero a la vez ligado, de forma inductiva, al reflejo de la conducta neural de la persona. En esta sección se detallan los resultados específicos de los ítems seleccionados para el trabajo, se analiza cada uno de ellos en función de los perfiles personales y profesionales de los ingenieros.

## Variables descriptivas

Las primeras seis figuras presentadas seguidamente, hacen referencia a variables propiamente ligadas al perfil ingenieril y a la definición de las características generales de la muestra de estudio, aunque de igual forma son analizadas desde un punto de vista conductual e inductivo.



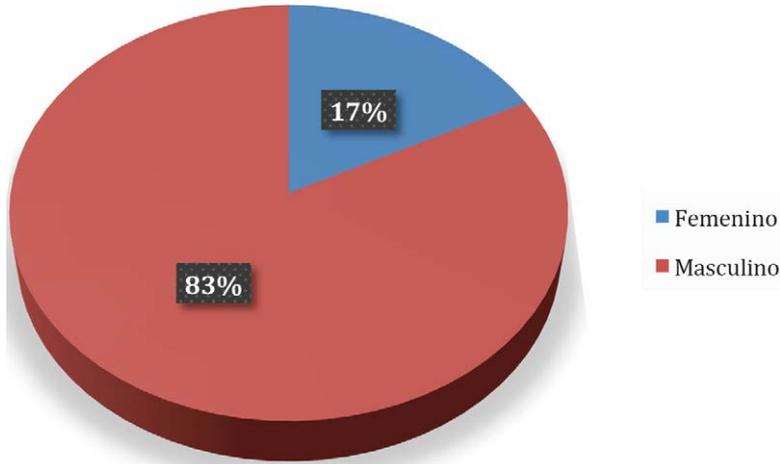


Figura 1: Género de la muestra de ingenieros, primer semestre, 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

Para la primera figura del trabajo logra observarse un claro desbalance en términos el género de los profesionales en ingeniería encuestados, con una abrumadora mayoría dada por hombres, representado por un 83 %, y tan solo un 17 % de mujeres. Aunque las generalizaciones no son precisas, sin duda puede determinarse que el tema de género parece ser un determinante en el ejercicio profesional de la ingeniería, aspecto que va de la mano con lo expresado por Umaña (2018), quien denota precisamente esta relación, al observar una proporcionalidad mayor hacia los varones como profesionales en ingeniería. Desde un punto de vista neuro conductual, es complejo hacer separaciones entre géneros; no obstante, De la Serna (2017) detalla las siguientes diferencias:

En el hombre, un mayor número de neuronas en el hipotálamo, la comisura anterior y el cuerpo caloso; además tiene un mayor tamaño en el hemisferio derecho, la corteza cerebral, el cerebelo y la amígdala. En la mujer, un mayor número de neuronas en la comisura blanca anterior, en la parte posterior del cuerpo caloso y en el locus coroleus, además tiene un mayor tamaño en el hemisferio izquierdo, el sistema límbico y la comisura anterior. Pero estas diferencias no se quedan solo en el tamaño de las estructuras, sino que afectan también a como se usan, así se ha observado que los hombres emplean más las regiones temporo-límbicas (implicadas en la memoria y la motivación) y el cingulado en las mujeres (implicando el procesamiento emocional). (párr. 3-4)



Puede definirse que las mujeres parecen tener algunas capacidades neurales incluso mayores y más fortalecidas que los varones, tema que más bien parece determinar que el ejercicio profesional de la ingeniería, incluso puede ser desarrollado, en algunos aspectos, aún mejor por las mujeres que por los hombres.

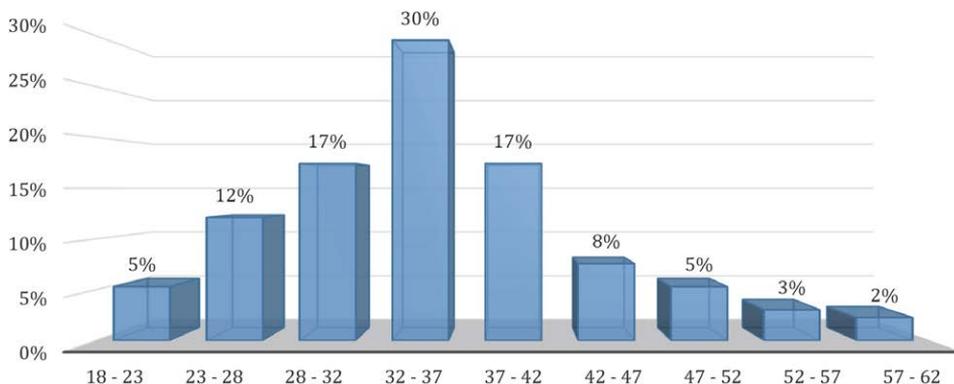


Figura 2: Edad de la muestra de ingenieros, primer semestre 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

La segunda variable analizada en términos de los perfiles ingenieriles hace mención a la edad, en la cual puede observarse una agrupación de interés en los profesionales hacia las edades entre 28 y 42 años, observando su punto más alto de agrupamiento en las edades de 32 a 37. Datos que resultan de interés, en especial al analizarse como un solo conjunto, pues sus extremos se encuentran similares, es decir, se detallan porcentajes similares en los profesionales de menor y mayor edad, se observa, así, un comportamiento casi cuadrático de la curva de edad en estos profesionales.

Al igual que con el género, no es una variable que pueda asociarse directamente al comportamiento neural, no obstante, sí puede asegurarse que la experiencia acumulada permite generar mayores cogniciones ligadas a situaciones previas; mientras que la falta de esta denota un mayor empirismo en el desarrollo de la profesión, por tanto, este es un elemento de peso en la profesión (Tacchino, 2016), pudiendo intuirse una mayor emocionalidad en edades menores y una racionalidad experiencial a medida que la edad aumenta. Con base en lo anterior, y al sumar todos los porcentajes con edades mayores a 37 años, puede observarse una agrupación del 60 %, y bajo la concepción anterior, de que a mayor edad se señala una cognición mayor, podría indicarse que el enfoque de pensamiento post-sináptico (Webb y Adler, 2010), parece ser sumamente relevante en el ejercicio de la ingeniería, en especial si se asocia a la necesidad imperante del uso de



la experiencia para la resolución de problemas. Se puede así establecer que, en general, el profesional encuestado parece agruparse más hacia edades más avanzadas, ergo, un uso mayor del enfoque racional, cerebro izquierdo y la corteza prefrontal y su correspondiente asimilación de contenidos (Jensen, 2004).

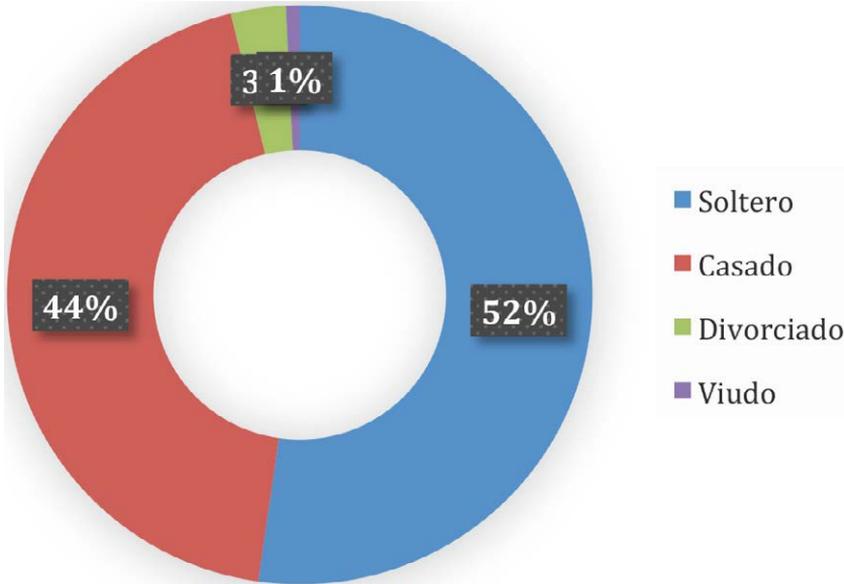


Figura 3: Estado civil de la muestra de ingenieros, primer semestre 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

La figura 3 detalla una variable que quizás no es tan asociable a los perfiles neuro conductuales de los ingenieros, no obstante, es de relevancia para efectos de determinar posibles grados de compromisos financieros o bien de responsabilidades familiares, dadas para estos profesionales. La variable en cuestión hace referencia al estado civil, destaque más de la mitad de los encuestados señala estar soltero, dato representado por un 52 %, seguido de un 44 % de profesionales casados, y con porcentajes considerablemente menores, los otros estados. Los datos resultan ser de interés, si se analiza el grado de compromiso en el hogar que pudiese tener uno u otro profesional. Esto, al partir de la idea demográfica que plantea que las personas solteras, en principio, disponen de una mayor libertad financiera en términos de sus compromisos adquiridos (DePaulo, 2019), mientras que, para las casadas, se presupone una mayor compromiso de su ingreso, aspecto que también pudiese asociarse a un comportamiento más racional y ligado a químicos tales como la noradrenalina y el cortisol (Ortuño, 2010), pues el compromiso



financiero adquirido, sin duda, conlleva la activación de circuitos neurales que impliquen un mayor estrés y obligación de cumplimiento. Las ideas anteriores pueden observarse en lo expresado por García (2014), quien señala:

Respondiendo a estas emociones más básicas de placer y dolor, los cerebros van conformando sus circuitos y redes neurales que permiten comportamientos sociales y morales según los códigos normativos de una cultura determinada. En el contexto sociocultural cada uno tiene que asimilar los conocimientos, las prácticas y las estrategias para resolver los problemas de vivir en sociedad, mediante la imitación, los procesos de aprendizaje y particularmente el lenguaje. (p. 49)

Ahora bien, con lo dicho anteriormente no se desea señalar que los profesionales solteros no tengan ni denoten tener perfiles conductuales de corte post-sináptico o racional, pues, claro está, esto depende completamente de la decisión racional y propia de cada individuo, lo que conlleva a que el enfoque conductual puede ser variable, indiferentemente del estado civil; sin embargo, puede intuirse una cierta mayor emocionalidad en la conducta en solteros, con base en la idea antes expuesta referente a un menor grado de adquisición de compromisos financieros y familiares. El tema anterior cobra especial importancia, si se analiza desde un enfoque del ejercicio profesional, pues puede presumirse, reforzado en las ideas expuestas por Solomon (2013), que las personas solteras, al tener menos compromisos, pudiesen hasta cierto punto dedicar mayores periodos y horas laborales al ejercicio de su profesión, pues, al menos, en principio, no parecieran tener una obligación familiar; no obstante, esta interpretación responde únicamente a una aproximación y no debe ser considerada como una generalización, pues cada caso debe interpretarse de forma independiente, mas, permite establecer una especie de patrón conductual de interés para el trabajo.



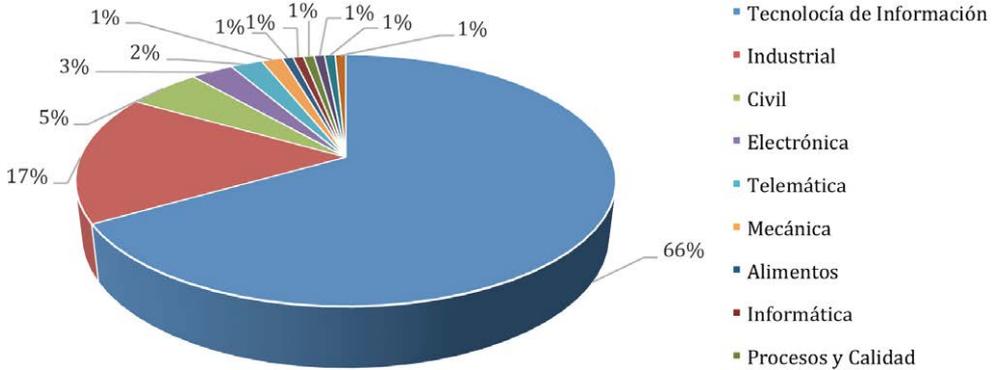


Figura 4: Rama de especialización de la muestra de ingenieros, primer semestre 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

La figura 4 denota tener un resultado más de corte descriptivo que conductual, pues señala la carrera de mayor incidencia en la muestra de ingenieros precisada para el trabajo. Se observan, en dichos datos, las diferentes ramas ingenieriles existentes en la población de estudio. Resalta claramente una abrumante mayoría ligada a la ingeniería relacionada con la tecnología de información, dato que revela un 67 %, lo que parece demostrar un enfoque de los profesionales hacia el estudio de las ciencias ligadas a los sistemas informáticos y computacionales, así como a la gestión de técnicas innovadoras en la comunicación, aspecto que va muy de la mano con lo expresado por Barquero (2019), al detallar la prominencia y auge de este tipo de carreras en la actual sociedad, y en ligamen con la denominada revolución tecnológica.

En menor medida se observan las otras ramas tales como la ingeniería industrial, civil y la electrónica, todas en estrecho ligamen a la generación de procesos post sinápticos y activaciones en el lóbulo parietal, en especial por aspectos ligados a la cognición de ideas estructuradas y la generación de pensamiento matemático (Galera, 2015); todo ello señala un perfil cognitivo y analítico para el ejercicio de la ciencia ingenieril.



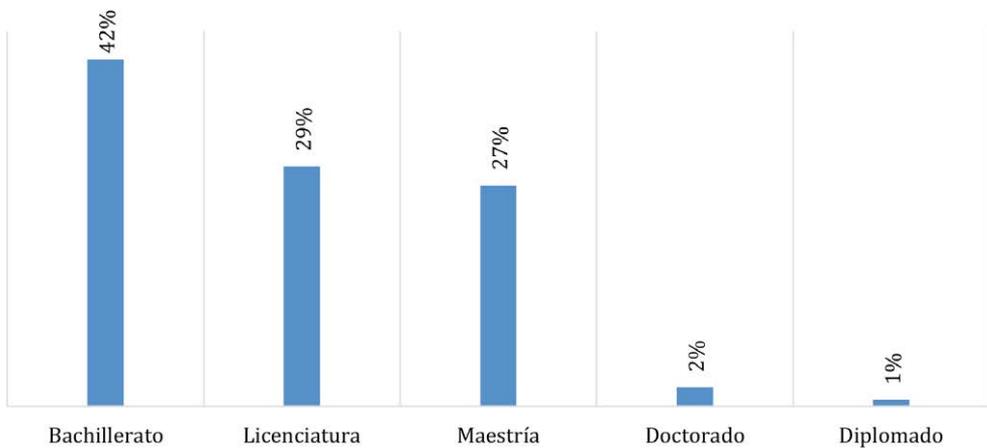


Figura 5: Grado académico de la muestra de ingenieros, primer semestre 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

En relación con la figura 5, debe precisarse una relación pedagógica y didáctica en función del enfoque de los grados académicos, en la cual se detalla que los grados de bachillerato son más enfocados a la cognición memorística y práctica de los contenidos, mientras que la licenciatura parece tener un enfoque más aplicativo y, a su vez, la maestría se liga más al enfoque de compartir conocimiento y, finalmente, el doctorado tiene como objetivo final la investigación y la generación de nuevo conocimiento científico (Muñoz, 2011). Es decir, a medida que el grado académico aumenta, parecen generarse procesos cognitivos y creativos de mayor relevancia en la persona.

Se observa que al mayor dato es dado por profesionales con el grado de bachiller; se señalan, así, procesos más enfocados en la ejecución y memorización de contenidos, temas que pueden ligarse a activaciones en el lóbulo parietal y córtex motor, los cuales implican un mayor uso del pensamiento matemático, conducta que también puede extrapolarse a los profesionales con grado de licenciatura, pues puede presumirse que la aplicación de conceptos y la generación de contenidos prácticos en estos niveles es usual y presenta, a su vez, procesos de corte sináptico y post-sináptico. Lo anterior puede verse reflejado en lo expresado por Galera (2015), quien señala:

La actividad en el lóbulo parietal se incrementa cuando se añaden distractores a la tarea a resolver (Ortiz, 2004). El lóbulo parietal actúa como un integrador sensorial, relacionado con la creación de representaciones mentales en el cerebro y con la comprensión. (pp. 28-29)



Resalta que la ejecución práctica y aplicativa tiene un ligamen directo con las conductas neurales parietales y sinápticas en sí mismas.

Por otra parte, puede observarse un importante número de profesionales con el grado de maestría que, si bien es cierto, parten del comportamiento antes señalado, también suelen denotar mayores contenidos sociales y de contacto personal, incluso con profesionales de otras áreas, esto pues las maestrías suelen tener este componente de socialización como un valor agregado en su gestión. Para efectos de maximizar el sentido social y ese contacto en cuestión, pueden implicarse activaciones del lóbulo frontal, en particular ligadas al proceso de socialización, que va muy de la mano con el circuito motivacional DAS (dopamina, adrenalina y serotonina) (Heilman, 2000), o bien dado por un deseo, una acción y una satisfacción, dado, precisamente, por el intercambio de conocimientos y contenidos analíticos con otras personas.

Finalmente se observan datos menores para los profesionales con doctorado (2 %) y diplomado (1 %). Para el primero, tal cual se señala antes, el enfoque es investigativo y de creación de conocimiento nuevo, lo que señala una integración absoluta de los procesos post-sinápticos y un uso racional de la información obtenida por los diferentes lóbulos cerebrales; señala, a su vez, la existencia de un elemento producto de las funciones ejecutivas y la curiosidad, que se ligan a la adrenalina y, hasta cierto punto, al cortisol, pues genera la inquietud por el descubrimiento de nuevos contenidos académicos y técnicos que pueden ser utilizados en el campo profesional en cuestión. Lo anterior encuentra cabida en las ideas expuestas por Martí-Lobo (2015), quien señala:

Podemos entender por funciones ejecutivas las habilidades que intervienen a la hora de producir, regular, ejecutar o reajustar las conductas dirigidas a metas. Son indispensables, tal y como indican Gilbert y Burgess (2008), cuando nos enfrentamos a tareas novedosas, ya que facilitan nuevas formas de comportamiento, nos permiten adaptarnos a circunstancias desconocidas y son por tanto importantes a la hora de hacer planes a futuro, pasar de una actividad a otra, etc. (p. 139)

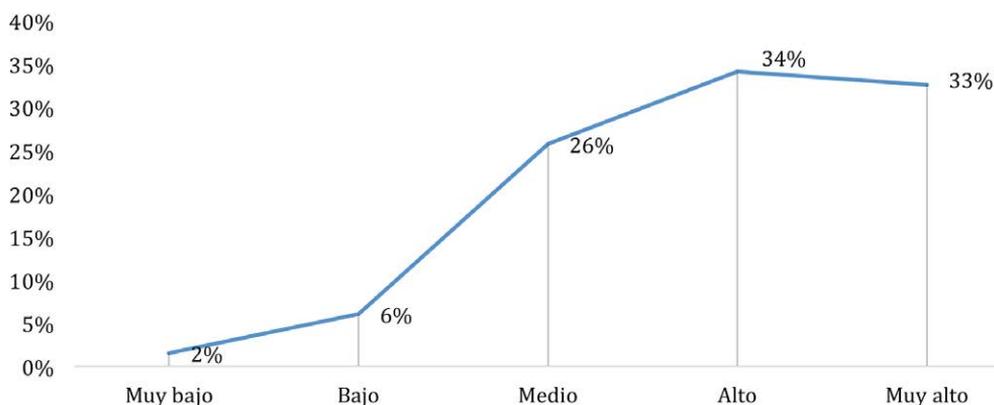
Observando así los procesos de investigación como temas de una alta cognición creativa y neuro-conductual en las personas, finalmente puede detallarse que el nivel de diplomado señala un elemento de corte práctico y aplicativo, no necesariamente tan ligado a la memoria o a la generación de nuevos conocimientos o contenidos agregados, sino más bien a la ejecución directa de funciones, donde los procesos parecen ser ligados a una sinapsis dada por la repetición experta



de funciones y con ligamen al lóbulo frontal y al parietal, pues la generación de razonamiento deductivo y matemático es de vital importancia para estos efectos (Galera, 2015).

## Variables asociativas

Las últimas figuras del trabajo hacen referencia a variables de corte asociativo y cognitivo de la muestra, es decir, en las que se consideran aspectos tales como la percepción, pensamiento, idea, creencias y otros factores racionales y emocionales de los sujetos de estudio.



*Figura 6:* Importancia del grado académico en la profesión ingenieril, según muestra de ingenieros, primer cuatrimestre, 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

La figura 6 detalla la variable de importancia dada al grado académico según la muestra, es decir, este resultado va totalmente de la mano con el resultado presentado en la figura 5, resalta que, en su gran mayoría, los sujetos de estudio señalan una importancia en extremo relevante hacia el grado académico en cuestión, observando un 34 % en algo y un 33 % en muy alto.

En relación con este indicador, puede definirse que la importancia al grado se detalla como una variable de corte asociativo, con elementos límbicos y neocortesianos, pues, claramente, la obtención de un determinado título profesional, no solo conlleva un esfuerzo personal y racional, sino implica la generación de químicos ligados al motivo de la obtención de una meta, representada acá por el grado académico. Estas ideas pueden observarse en lo expresado por Cardinalli

(2007), al hacer referencia, incluso, al grado de control interno corporal (homeostasis) y la fijación de ideales:

Como consecuencia de su control de la conducta emocional, el sistema límbico controla la motivación. Así, el sistema límbico determina la aparición de un mundo interno que integra las funciones homeostáticas basadas en la presencia de interceptores con una elaboración de señales internas de identidad. (p. 389)

De igual manera se señala que el grado de asociación entre el nivel universitario y el ejercicio de la profesión ingenieril permite definir un proceso sináptico de interés, pero ligado a patrones emocionales dados por la obtención de dicho título, lo que permite implicar un especie de correlación entre el cerebro límbico y el sistema neo córtex, con procesos sinápticos basados tanto en la generación de conocimiento, así como en la activación de la experiencia cognitiva que conlleva la obtención de un determinado grado académico. Un dato interesante es definido por la minoría de personas que señala no considerar importante el grado académico, tema que pudiese ligarse quizás un poco más al ejercicio práctico y empírico de la profesión, en la actividad motora y la acción del lóbulo occipital (visión) y parietal (acción por el córtex motor). Pareciera que estas personas presentan un perfil más de corte sináptico medio (Anderson, 2008), impulsadas más por la aplicación práctica de conocimientos, y no tan asociadas a la gestión académica o bien al ligamen directo a la obtención de un determinado título académico o bien un grado universitario específico; prevalecen para este grupo la experiencias de primera mano y el conocimiento proposicional (de primera mano) aún por encima del conocimiento epistemológico y teórico (Navarro, 2011).

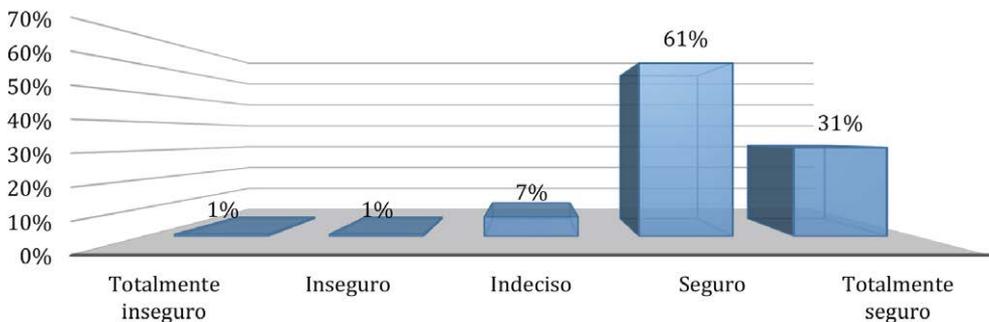


Figura 7: Toma de decisiones profesionales, muestra de ingenieros, primer semestre, 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.



Siguiendo la línea de análisis de las variables asociativas, también denominadas conductuales, se procede a analizar la información presentada en la figura 7, en la cual se hace mención a la seguridad en la toma de decisiones que la muestra de profesionales en ingeniería denota tener en el ejercicio de su profesión. Claramente, la mayoría de datos se agrupan hacia los indicadores de seguro y totalmente seguro, obteniendo un 61 % y un 31 % de respuesta para el segundo, lo cual denota una clara mayoría de respuesta dadas hacia el indicador de una segura toma de decisiones en el ejercicio ingenieril por parte de los profesionales.

Sin duda, la respuesta es bastante clara y señala una certeza de la muestra en relación con sus procesos de cognición y toma de decisiones; puede implicarse acá una existencia evidente de procesos post-sinápticos decisivos, es decir, la capacidad analítica y el procesamiento de información parece ser de suma relevancia en términos de la decisión profesional del sujeto encuestado. Ello revela que el uso del neo córtex y de la corteza prefrontal, así como el lóbulo parietal parecen ser de suma preponderancia para estos procesos (Webb y Adler, 2010). Cabe señalar que la capacidad de una directa y rápida toma de decisiones puede ligarse a procesos neuro conductuales de alta condición y de mayor enfoque racional ligado al lóbulo frontal, región cerebral encargada de estas gestiones.

Lo anterior puede ligarse a la importancia que el lóbulo frontal tiene en término del establecimiento de procesos complejos y estructurados de pensamiento: “El lóbulo frontal puede así ser visto como el área final donde confluye la información sensorial para la toma de decisiones. La región prefrontal es una de las cortezas más intensamente conectadas con otras áreas corticales” (Cardinali, 2007, p. 458).

Es necesario resaltar la relevancia que juega la corteza prefrontal en términos de la generación de pensamiento complejo y de ideas estructuradas, a su vez es una región de peso en la concepción de los procesos de análisis profundo, temas que, sin duda, van de la mano con el perfil de conducta de un ingeniero, en especial al considerar que las funciones realizadas por estos profesionales conllevan la estructuración de ideas y procedimientos que requieren modelos de pensamiento de alto nivel. Es así como puede intuirse que el perfil de conducta de los ingenieros, al menos desde el enfoque de toma de decisiones, parece asociarse a la cognición racional y al uso de procesos post-sinápticos (Anderson, 2008), lo cual también puede conllevar consigo la generación de un deseo por la obtención de resultados y, por ende, una satisfacción, en caso de lograr dicho resultado. El tema anterior pudiese verse reflejado en un circuito neuroquímico, dado por la generación de dopamina y serotonina consecuentemente (Ortuño, 2010), las cuales hacen referencia al deseo y la satisfacción, respectivamente. Se señala, entonces, que



la aplicación y ejecución directa y segura de la toma de decisiones pudiese traer consigo dicho circuito.

Aunque el dato es considerablemente menor, puede observarse una proporción bastante pequeña de sujetos con una indecisión o inseguridad en la toma de decisiones ligada a su gestión profesional en el campo de la ingeniería respectiva, tema que más bien puede asociarse a la generación de noradrenalina (Kolb y Whishaw, 2008), hasta cierto punto ligada al miedo, así como a la existencia de algún elemento de corte emocional que pudiese generar dicha sensación de inseguridad o incluso temor.

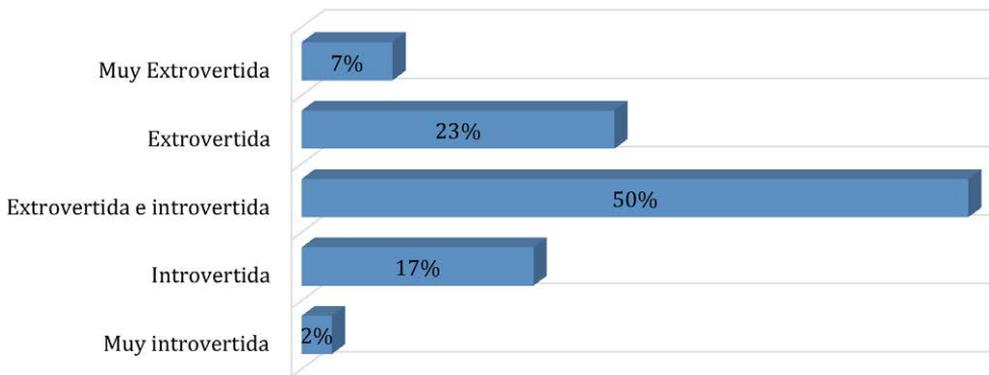


Figura 8: Personalidad, muestra de ingenieros, primer semestre, 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

La figura 8 detalla los resultados referentes a una variable de bastante interés, pues no solo muestra una característica propia de los sujetos de estudio, sino que además evalúa, de forma adyacente, la comunicación dada por estas personas. La variable en cuestión hace mención a la personalidad extrovertida o introvertida del ingeniero, entendiendo la primera como la comunicación y expresión constante de ideas al círculo de personas que lo rodeen, y la segunda hace mención a la reserva de dichas ideas (Cloninger, 2003).

La variable en cuestión denota tener una distribución casi normal (Anderson, Sweeney, y Williams, 2008), es decir, la mayoría de datos se agrupan cercanos a la media, pues el 50 % señala tener una personalidad media, lo que demuestra que se trata como personas que manejan una conducta media en términos de la comunicación social que realizan, lo que puede denotar un uso medio tanto de los elementos límbicos, y neocortesianos, pues según Heilman (2000), los comportamientos sociales balanceados parecen denotar un uso equilibrado de los diversos



sistemas cerebrales y motivacionales, tema que puede también repercutir en procesos sinápticos medios y una generación de neuroquímicos controlables, que no parecen ocasionar excesos en ellos.

Por otra parte, destaca que, al agrupar los indicadores de extrovertida y muy extrovertida, se tiene un 30 % de resultados, lo que implica que una proporción de interés de la muestra de estudio señala tener un perfil dado hacia la constante comunicación y al contacto social, aspecto que conlleva en sí mismo un perfil neuro conductual de interés. Al respecto, puede señalarse que para este caso el enfoque parece ser más emotivo y con mayor énfasis hacia comportamientos ligados a la generación de neuroquímicos y, por ende, con mayores activaciones en el cerebro límbico (Heilman, 2000). Además, puede observarse que en las variables contrapuestas, es decir, la personalidad introvertida y muy introvertida, y de forma agrupada, logra visualizarse un 19 % de resultados, que señalan, también, un perfil y un patrón de interés, pues en este caso puede intuirse que al haber menos contacto social y, por ende, menos comunicación, las activaciones cerebrales parecen ser más ligadas a la sinapsis cerebral y al neo córtex (Malfitano, Arteaga, Romano, y Scínica, 2007), lo cual muestra una consecuente disminución de los neuroquímicos generados y, por tanto, un enfoque más de corte racional, y no tan enfocado en aspectos emocionales.

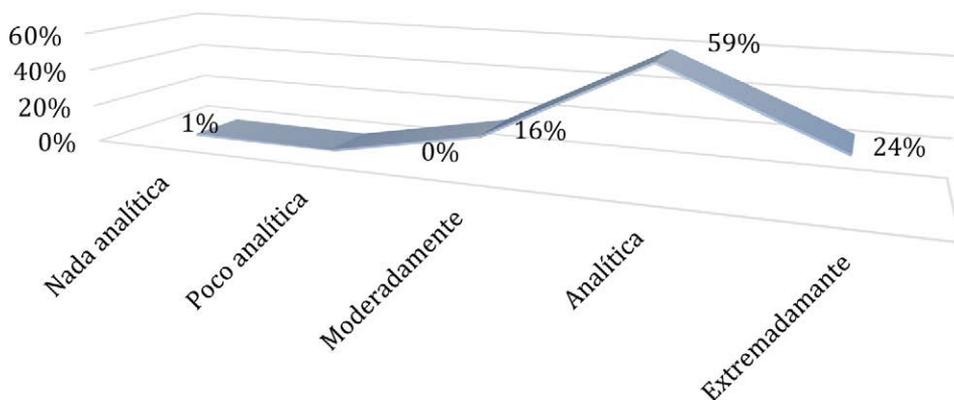


Figura 9: Personalidad analítica, muestra de ingenieros, primer semestre, 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

En relación con la personalidad analítica del profesional en ingeniería encuestado, se presentan los datos referentes a esta variable en la figura 9, donde puede observarse su distribución en función del grado de análisis que suele dársele a los diferentes procesos ingenieriles que estos individuos afrontan en el desarrollo de su profesión.





Claramente se observa un agrupamiento de consideración hacia las variable que denotan una mayoría capacidad analítica, señalando un 59 % en el dato de analítica y 24 % en extremadamente analítica, demostrando así que el ejercicio de la profesión ingenieril, por su misma definición, parece estar ligada a la generación de actividad mayormente atinente a procesos estructurados de pensamiento y resolución de problemas, que claramente implican el uso y activación de procesos neurales de corte racional y post-sináptico (Braidot, 2009).

A la luz de los datos observados acá, puede implicarse que el ejercicio de la profesión ingenieril requiere del desarrollo del pensamiento analítico y creativo, el cual puede ligarse a la generación de procesos de sinapsis profundos, donde la incidencia de enjambres sinápticos parece estar ligada a la precisión de ideas complejas (Webb y Adler, 2010); se señala, entonces, que los patrones de pensamiento ligados a activaciones en el neo córtex y en la corteza prefrontal parecen ser predominantes en los perfiles de los ingenieros. Algunas de las ideas anteriores son expuestas por Galera (2015), quien señala en relación a la creatividad que: "... está asociada con el funcionamiento de diferentes partes del cerebro. Las partes implicadas son: el córtex prefrontal, el lóbulo parietal y temporal, y el hemisferio derecho" (p. 27).

Es de interés señalar que esta variable, sin duda, se liga a la capacidad sináptica y a la generación de pensamientos cognitivos estructurados, es decir, al pensamiento complejo como tal, el cual, según Navarro *et al.*, (2007), permite la generación de funciones de alto nivel como la resolución de problemas, la creatividad, la investigación, entre otros. De esta forma puede señalarse que la ingeniería implica el desarrollo de modelos de pensamiento estructurado y de alto nivel, principalmente basados en procesos post sinápticos. Adicional a lo anterior, cabe señalar que esta variable del análisis parece ir de la mano, de forma directa, con la seguridad en la toma de decisiones, dato que es presentado antes, y que denota tener una relación lineal, relativamente similar a la capacidad analítica en cuestión; esto es, ambas pueden ser consideradas en relación directa para su estudio.

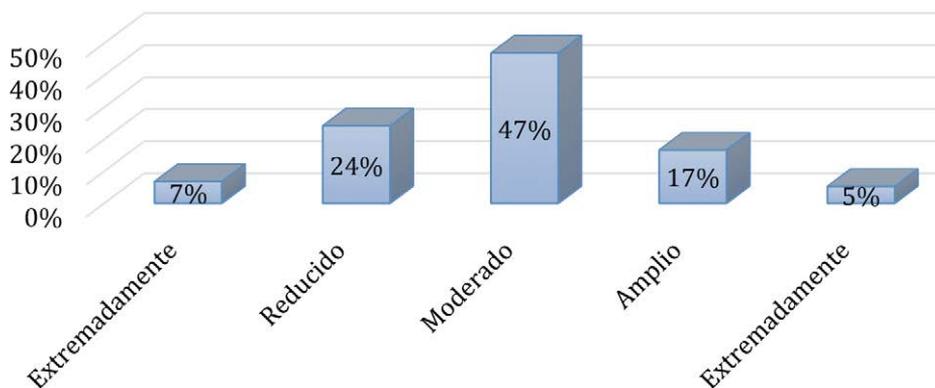


Figura 10: Círculo social, muestra de ingenieros primer semestre, 2020.

Fuente: Cuestionario de elaboración propia, 2020.

La última figura analizada detalla los resultados referentes al círculo social de la muestra de profesionales en ingeniería analizada. Se observa una relación, que al igual que en la personalidad, parece tener un comportamiento casi normal, pues los datos parecen agruparse más hacia el promedio. Puede observarse que la mayoría de datos son dados para un círculo social medio, con un 47 %, mientras que los indicadores que señalan un círculo social bajo, denotan tener un porcentaje total sumado entre reducido y extremadamente reducido de 31 %, y a su vez los datos que señalan círculos sociales amplios y muy amplios, detallan un 22 %. En este punto es importante señalar que el círculo social puede definirse de la siguiente manera:

... se distinguen por el conjunto de valores que defienden e imponen, y conforme a los cuales reaccionan, sea positiva o negativamente, ante las personas que representan sus roles a la vista de estos círculos –las personas que constituyen la audiencia del actor. (Coser, 2019, 578)

Al hacer referencia a la cantidad de personas que un individuo desea formen parte de su vida personal, se parte de la idea de que estas influyen y afectan las decisiones de la persona en cuestión, así como su patrón de conducta. Adicionalmente, debe indicarse, según Rimé (2011), que el círculo social es una variable que tiende a asociarse, hasta cierto punto, a elementos más de corte emocional (Reeve, 2003); por ende, más ligados a la activación de procesos en el cerebro límbico y su subsecuente generación de neuroquímicos. Esto, principalmente por el hecho de que esta actividad social implica el contacto afectivo con otras personas, el que generaría el patrón de conducta en cuestión y su socialización derivada.



En referencia a los datos encontrados, puede determinarse que el círculo social parece ser una variable de afectación relativa en la generación de patrones neuro conductuales en el ingeniero, pues, no parecen observarse círculos sociales tan amplios en la mayoría de los casos, lo cual implica, entonces, que la afectación emotiva por temas de contenido de contacto social en los profesionales no parece ser tan fuerte y no presenta una influencia directa de mayor preponderancia (Alvarado y Santiesteban, 2011), sino más bien parecieran ser los elementos racionales aquellos que tienden a definir la conducta en el ejercicio de la profesión de la rama de la ingeniería en cuestión.

A pesar de lo antes dicho, debe señalarse que denotan existir extremos de interés en los círculos sociales, pudiendo ligar aquellos de mayor cuantía a procesos más emotivos en la persona, y los de menor tamaño a elementos menos emocionales. Parte de estos supuestos puede observarse en lo expuesto por García (2014):

Nuestras relaciones con el entorno y con nuestros propios comportamientos emotivos dependen de nuestra capacidad para comprender las emociones ajenas. La capacidad de simular lo observado tiene una especial relevancia para la comprensión e interacción social, creando un espacio de acción compartido, necesario para las relaciones interindividuales, las conductas prosociales y el comportamiento moral. (p. 58)

## Modelo de perfiles neuro conductuales en el ejercicio de la profesión

Una vez cubiertos y analizados los resultados de campo del trabajo, se procede a detallar la propuesta de los perfiles neuro conductuales en el ejercicio profesional de la ingeniería, indiferentemente del tipo de rama que se desarrolle. El modelo propuesto en esta sección hace referencia a un cruce de las variables asociativas dadas en el trabajo, en el cual se precisa una función de la conducta neuro-inductiva (Sánchez, 2015) de los profesionales para efectos de determinar posibles patrones generales de comportamiento. Se señala, a su vez, que el perfil demográfico de la persona vendría a ser la variable extraña al modelo, es decir, el modelo puede sufrir cambios en función de los indicadores demográficos del profesional analizado.

En este punto debe indicarse que un patrón de conducta es definido como una: “colección compleja de dos o más respuestas que ocurren en un orden prescrito” (American Psychological Association, 2009, párr. 2), donde debe puntualizarse que estos no hacen referencia a generalizaciones, sino más bien a agrupaciones



promedio de las diferentes conductas observadas. Para el establecimiento de este modelo de perfiles neuro-conductuales, primeramente, se procede a detallar el comportamiento de los profesionales en ingeniería en términos de una ecuación conductual, que considera las variables analizadas. La ecuación es:

$$f(x) = \{Td, A, Cs, Pei\} * PD$$

Como función:

$$f(PNC) = \{(Td * A) + [1-(Cs*Pei)]\} * PD$$

**PNC = Perfil neuro-conductual**

**Td = Toma decisiones (seguridad)**

**A = Análisis (capacidad)**

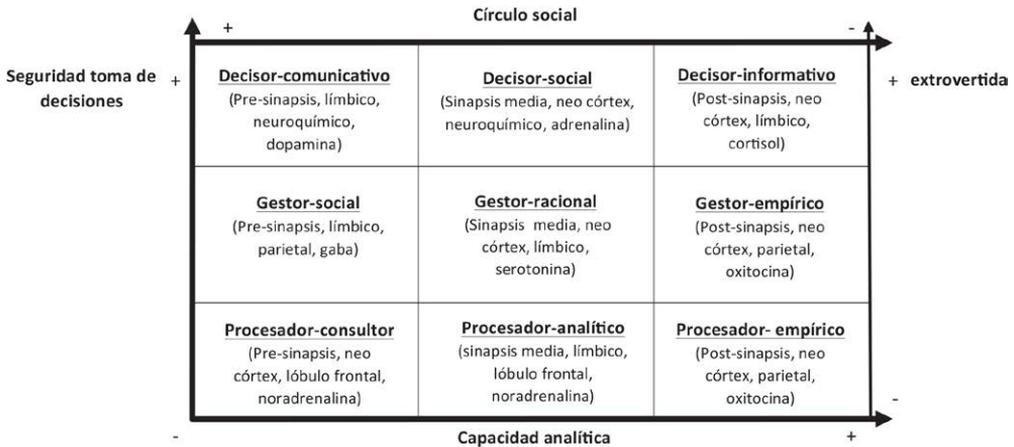
**Cs = Círculo social**

**Pei = Personalidad (extrovertida, introvertida)**

**PD = Perfil demográfico**

Con base en lo anterior, se determina que las variables de la toma de decisiones, en términos de la seguridad con que estas son hechas, van de la mano con la variable de la capacidad analítica, en una relación directa entre ellas (Anderson *et al.*, 2008); mientras que se observa que la pendiente de la función es dada por la relación inversa de la correlación directa entre el círculo social y grado de extroversión o introversión de las personas, elementos que parecen tener también una relación de corte positiva y directa, es decir, se mueven en la misma dirección: a mayor grado de una personalidad extrovertida, el círculo social aumenta, y viceversa.

Ahora bien, la relación dada por el círculo social y la personalidad extrovertida del profesional denota tener una relación inversa (Anderson *et al.*, 2008), con el factor de la toma de decisiones y el análisis; entonces, al agruparse las variables en dos grupos, parecen contraponerse en sí, y aumenta la seguridad analítica, disminuye la socialización extrovertida, y viceversa.



**Figura 11:** Perfiles neuro-conductuales ingenieriles en el ejercicio de la profesión.

Fuente: Elaboración propia.

Enseguida, los perfiles se describen brevemente seguidamente:

- **Decisor-comunicativo:** Las tomas de decisiones son rápidas, directas, incluso impulsivas; sin embargo, el análisis es poco para su gestión. Se rodea de muchas personas que influyen en sus decisiones y tiende a comunicar constantemente sus procesos profesionales. Neuralmente presenta una generación fuerte de neuroquímicos y emociones ligadas a la dopamina (deseo), así como de actividad en el cerebro límbico, todo ligado a la obtención de resultados inmediatos.
- **Decisor-social:** Sus decisiones son rápidas y directas, basadas en un análisis medio, con una escogencia relativa de las personas que lo rodean, considera a algunas de ellas para sus decisiones, y tiene a la vez la necesidad de comunicar sus decisiones y procesos profesionales. Neuralmente los procesos de pensamiento tienden a denotar una sinapsis media con activaciones balanceadas entre el neo córtex, pero ligadas a la generación de neuroquímicos, en especial los dados por la ejecución de acciones (adrenalina).
- **Decisor-informativo:** La seguridad en su toma de decisiones es alta y precisa, basada en un análisis extenso de los datos e información necesaria. No denota tener la necesidad de rodearse de personas que influyan en sus decisiones, sin embargo, encuentra necesaria la divulgación y comunicación de sus ideas y procesos. Neuralmente denota tener activaciones en procesos post-sinápticos ligados al neo córtex, con cierto uso del cerebro límbico, en especial en la generación de la necesidad de encontrar respuestas, con neuroquímicos ligados a este proceso de constante alerta (cortisol).





- **Gestor-social:** Más enfocado en procesos que logren sustentar posibles resultados, con poco enfoque en el análisis, sino más bien en la ejecución, Denota dar importancia a rodearse de personas que validen sus procesos de trabajo, con una comunicación media de sus procesos profesionales. Neuralmente tiende a presentar mayores activaciones en el sistema límbico, con procesos más aplicativos y de ejecución ligados al lóbulo parietal y no necesariamente con un enfoque sináptico profundo, sino más bien medio; cuenta, a su vez, con un enfoque neuroquímico a la sensación de seguridad y bienestar (gaba).
- **Gestor-racional:** Un perfil bastante balanceado, con una toma de decisiones media, sin extremos en su precisión y con una capacidad analítica moderada. El factor social de las personas con quienes se rodea es medio, considera algunas opiniones solamente, además de contar con un enfoque medio a la comunicación de sus resultados y procesos. Neuralmente denota procesos medios sinápticos con enfoque en el análisis, ligado al uso balanceado del neo córtex y el cerebro límbico, además de los procesos neuroquímicos dados por la obtención y satisfacción (serotonina) en resultados.
- **Gestor-empírico:** Cuenta con una capacidad media para la toma de decisiones, las cuales para ser ejecutadas deben estar basadas en demasía en un análisis previo, elemento que es fundamental en este perfil, pues la persona enfoca sus esfuerzos en el estudio de la evidencia empírica, incluso con un sobre análisis. La influencia de las personas no parece ser una variable de importancia, ni tampoco suele rodearse de otros para su trabajo; cuenta con una comunicación social media. Neuralmente suele denotar activaciones de corte post-simpático en términos de un análisis profundo, ligado a generación de actividad en el neo córtex, donde la evidencia analizada en el lóbulo parietal es de importancia, con neuroquímicos ligados al apegado (oxitocina) por los datos de análisis.
- **Procesador-consultor:** Su capacidad para la toma de decisiones no es la más efectiva y precisa, esto se liga a un mayor enfoque en la ejecución de procesos por encima del análisis, donde la principal fortaleza es la generación de proceso. Suele consultar frecuentemente lo relacionado con sus procesos profesionales; mas es poco dado a la comunicación de sus resultados. Neuralmente tiende a generar procesos más de corte pre-sináptico de ejecución con un fuerte ligamen a activaciones en el neo córtex y el lóbulo frontal en función del sentido lógico y simple de las cosas, usualmente ligado a químicos que impliquen la validación antes de la ejecución, en aras de evitar errores (noradrenalina).
- **Procesador-analítico:** Cuenta con un enfoque más hacia la ejecución que hacia la toma de decisiones, donde los procesos de análisis medio son su fuerte, más no la toma rápida de decisiones. El elemento de contacto social y de influencia de las personas es medio e influye relativamente sus procesos





profesionales; manifiesta, a su vez, poca comunicación de sus resultados. Neuralmente posee procesos sinápticos medios y con activaciones ligadas al cerebro límbico, pero en relación con el lóbulo frontal, pues se consideran elementos del entorno, lo que repercute en neuroquímicos ligados a la necesidad de validar sus procesos (noradrenalina).

- **Procesador-empírico:** No es tan enfocado en la toma de decisiones, pero tiene un fuerte enfoque al procesamiento y al análisis de datos, genera evidencia empírica constantemente, la cual tiende a acumular y valorar en sus procesos. No es tan enfocado al contacto social y suele rodearse de pocas personas, además de consultar poco sus acciones, con una comunicación baja en términos de sus gestiones y procesos. Neuralmente desarrolla procesos de análisis complejos de corte post-sináptico, ligados al neo córtex y a la prueba empírica, lo cual implica activaciones en el lóbulo parietal, donde los químicos ligados al apego (oxitocina) parecen ser relevantes, en especial con el nexo a la información que ha generado y analizado.

## Ideas conclusivas

- i. Claramente los elementos predominantes en términos de la neuro conducta de los profesionales en ingeniería hacen referencias a procesos analíticos de corte post-sináptico, ligados a activaciones el neo córtex, así como a la generación de actividad en el lóbulo frontal y el parietal, elementos que se asocian a la importancia del pensamiento analítico y a la resolución de problemas en la ciencia en cuestión; no obstante, puede concluirse que el factor asociativo hacia la percepción de la comunidad y el círculo social también parece ser importante.
- ii. Se establece una relación de interés en la cual se denota un agrupamiento de las variables dadas por la capacidad analítica y la toma decisiones, como variables definidoras de los patrones y perfiles de conducta, las cuales van de la mano con los procesos de cognición alta; mientras que las variables del círculo social y la personalidad extrovertida, aunque entre sí van de la mano, son contrapuestas a las dos primeras (análisis y toma de decisión), se señala que parece darse una relación donde al subir la socialización, la capacidad cognitiva parece disminuir.
- iii. Puede observarse un grado de asociación de interés en términos de la importancia dada al grado académico en el ejercicio de la profesión ingenieril, se señala un apego de corte emocional y racional a esta definición, lo cual da pie, a su vez, a la generación de elementos de corte emotivo que definen los patrones de conducta de los profesionales en ingeniería, que aunque no parecen ser





- los preponderantes en la definición de los perfiles neuro profesionales finales, sí tienen una importancia relativa en ellos.
- iv. Se concluye que las variables demográficas parecen ser las variables adyacentes a la generación de perfiles y patrones conductuales en los profesionales en ingeniería; mientras que las variables ligadas a algún grado de asociación de decisión, o incluso de percepción hacia un determinado elemento externo o interno de la persona, son las que terminan definiendo, en mayor medida, los elementos neuro conductuales que determinan la funcionalidad en el ejercicio de la ingeniería como profesión.
  - v. Los perfiles neuro conductuales, en términos generales, son aproximaciones que agrupan comportamientos promedios y observables en los seres humanos, por lo cual no pueden considerarse como verdades absolutas o definitorios del accionar de una persona; no obstante, su precisión permite el establecimiento de parámetros de análisis y segmentación de individuos de acuerdo con sus características de conducta e incluso demográficas.

## Referencias

- American Psychological Association. (2009). *Diccionario conciso de psicología*. El manual moderno S.A de C.V.
- Anderson, J. (2008). *Redes neurales*. Alfaomega.
- Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. Cengage Learning
- Alvarado, J. y Santiesteban, C. (2011). *La validez en la medición psicológica*. UNED Publicaciones
- Barquero, K. (2019). *Diez carreras que le darán empleo en la tecnología*. <https://www.larepublica.net/noticia/estas-son-las-diez-carreras-que-le-daran-empleo-en-el-sector-de-tecnologia>
- Braidot, N. (2008). *Neuromagement. Como utilizar el pleno cerebro en la conducción exitosa de las organizaciones*. Granica.
- Braidot, N. (2009). *Neuromarketing ¿Por qué tus clientes se acuestan con otro si dicen que les gustas tú?* Gestión 2000.
- Cardinalli, D. (2007). *Neurociencia aplicada. Sus fundamentos*. Editorial Médica Panamericana.
- Cloninger, S. (2003). *Teorías de la personalidad*. Pearson Education.





- Coser, L. (2019). *Maestros del pensamiento sociológico. Las ideas en su contexto histórico y social*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- De la Serna, J. (2017). *Diferencias hombre mujer. Descubre los últimos hallazgos científicos sobre las diferencias entre mujeres y hombres*. Tektime.
- DePaulo, B. (2019). *Solteros señalados. Como son estereotipados, estigmatizados, e ignorados y aún son felices*. Babelcube.
- Galera, E. (2015). *Relación entre inteligencias múltiples, creatividad y rendimiento académico en matemáticas*. AntropiQa.
- García, E. (2014). *Neuropsicología del comportamiento moral. Neuronas espejo, funciones ejecutivas y ética universal*. Departamento de Psicología Básica Procesos Cognitivos. Facultad de Filosofía. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Heilman, K. M. (2000). *Emotional Experience: A Neurological Model*. Oxford University Press.
- Jensen, E. (2004). *El cerebro y el aprendizaje*. Narcea de Ediciones.
- Navarro, M., Martínez, B., y Ferri, J. (2007). *Daño cerebral adquirido. Guía práctica para familiares*. Instituto Valenciano de Neurorehabilitación.
- Kolb, B., y Whishaw, I. (2008). *Neuropsicología humana*. Editorial Médica Panamericana.
- Malfitano, O., Arteaga, R., Romano, S., y Scínica, E. (2007). *Neuromarketing. Cerebrando negocios y servicios*. Ediciones Granica.
- Martí-Lobo, P. (2015). *Procesos y programas de neuropsicología educativa*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Pearson.
- Navarro, J. (2011). *Epistemología y metodología*. Grupo editorial Patria.
- Ortuño, F. (2010). *Lecciones de psiquiatría*. Editorial Panamericana.
- Pérez, V. (2001). *Atlas del sistema arterial cerebral. Con variantes anatómicas*. Editorial Limusa.
- Reeve, J. (2003). *Motivación y emoción*. McGraw-Hill.
- Renvoisé, P., y Morin, C. (2006). *Neuromarketing. El nervio de la venta*. Editorial UOC.
- Rimé, B. (2011). *La compartición social de las emociones*. Editorial Desclée de Brouwer.





- 
- Sánchez, J. (2015). Neurocomunicación. *La realidad subjetiva de los procesos comunicacionales*. *Revista Intercambio*, 47.
- Sánchez, J. (2015). Neurocomercio, una aproximación humanista para su fundamentación teórica. *Revista Nuevo Humanismo*, 3(1).
- Solomon, M. (2013). *Comportamiento del consumidor*. Pearson.
- Sutil, L. (coord.). (2013). *Neurociencia, marketing y empresa*. Esic.
- Tacchino, A. (2016). *Perfil profesional del ingeniero industrial y comercial en una universidad privada: Percepciones de académicos y empleadores*: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Umaña, P. (2018). *La participación de las mujeres continúa relegada en las ciencias*. Universidad de Costa Rica.
- Webb, W. y Adler, R., (2010). *Neurología para el logopeda*. Elsevier Masson.



