

# Revista Científica

de Estudios Sociales

Revista científica de Estudios Sociales, RCES

E-ISSN: 2958-6070

ISSN: 2959-4685

[revistacienciassociales@uam.edu.ni](mailto:revistacienciassociales@uam.edu.ni)

Universidad Americana, UAM

Managua, Nicaragua

---

## APROXIMACIONES AL NEURODERECHO EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉTRICA COMERCIAL EN COSTA RICA; UN DERECHO FUNDAMENTAL DE LA PERSONA

---

### Cómo citar:

Sánchez, J., D. (2023). Aproximaciones al neuroderecho en la investigación biométrica comercial en Costa Rica; un derecho fundamental de la persona. *Revista Científica de Estudios Sociales*, 3(2), 01-27



Obra bajo una licencia Creative Commons-Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0

# APROXIMACIONES AL NEURODERECHO EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉTRICA COMERCIAL EN COSTA RICA;<sup>1</sup> UN DERECHO FUNDAMENTAL DE LA PERSONA

APPROACHES TO NEUROLAW IN COMMERCIAL BIOMETRIC RESEARCH IN COSTA RICA; A FUNDAMENTAL RIGHT OF THE PERSON

Juan Diego Sánchez Sánchez<sup>2</sup>  
PhD., en Ciencias Empresariales  
Universidad Americana de Costa Rica\*  
juan.sanchez7@uamcr.net  
<https://orcid.org/0000-0002-3168-210X>

## RESUMEN

El trabajo detalla las aproximaciones normativas, legales y aplicativas del Neuroderecho y sus implicaciones en el ordenamiento jurídico costarricense, de forma que se precisen los diferentes elementos jurídicos aplicables a la investigación biométrica comercial, permitiendo establecer los parámetros mínimos que resguardan los derechos neurales de los sujetos de investigación biométrica en el país, así como la definición de los alcances técnicos y jurídicos que los investigadores en el área deben considerar para su desarrollo. Se sustenta en un estudio de campo a una muestra de 100 abogados activos, así como en un análisis jurídico de las normas de posible ligamen al Neuroderecho, precisando una relación difusa en su contenido, así como aplicaciones dispersas.

**PALABRAS CLAVE:** Neuroderecho, biométrica, comercial, derecho, ser humano, cerebro

## ABSTRACT

The paper details the normative, legal and applicative approaches of Neurolaw and its implications in the Costa Rican legal system, defining and specifying the different legal elements applicable to the commercial biometric research, allowing to establish the minimum parameters that safeguard the neural rights of the subjects of biometric research in the country, as well as the definition of the technical and legal scope that researchers in the area must consider for their development. It is based on a field study of a sample of 100 active lawyers, as well as a legal analysis of the normative rules of possible link to Neurolaw, specifying a diffuse relationship in its content, as well as dispersed applications.

**KEYWORDS:** Neurolaw, biometric, commercial, law, human being, brain

<sup>2</sup> Profesor investigador en la Universidad Latina de Costa Rica y Universidad Americana de Costa Rica\*. MBA en Finanzas, MBA en Mercadeo, MBA en Gerencia Tributaria, Posgrado en Educación Virtual, máster en Derecho Corporativo. (juan.sanchez6@ulatina.net)



## INTRODUCCIÓN

El trabajo hace referencia al estudio y abordaje del concepto del Neuro-Derecho, el cual encuentra su sustento en la esfera de la neuralidad del individuo, es decir, no solamente en aquella capacidad inherente a la existencia humana referente al libre pensamiento, sino también, al respeto y la privacidad de sus pensamientos, los cuales representan la actividad más íntima de la persona en toda su esencia, y quizás a la vez, la mayor manifestación de derecho a la vida privada a la cual un ser humano puede apelar.

Ahora bien, no es sino hasta tiempos más recientes, que esta privacidad e intimidad neural parecen haber dejado de ser totalmente ajenas al escudriño humano, esto pues, la aparición de las tecnologías biométricas, ha permitido que la investigación científica y objetiva de las activaciones cerebrales de una determinada persona sea posible, precisando herramientas tales como el eyetracker, el facereader, la respuesta galvánica, y el encefalograma, las cuales permiten la indagación en términos de datos propios de las activaciones físicas y neurales de la persona, tema que implica una revelación absoluta tanto de las sensaciones y los pensamientos del ser.

Lo anterior claramente refleja una gama enorme de posibilidades en materia de investigación, esto pues, puede de antemano conocerse la reacción que un determinado individuo pudiese tener ante un producto, o bien ante una pieza gráfica, incluso, si este es sometido a una situación, pudiese perfectamente conocerse cuál sería su respuesta, esto sin necesidad de realizar una sola pregunta, pues en esencia, las tecnologías indicadas, basan su aplicación en la extracción de datos bio-corporales, los cuales no son sujetos a un tratamiento tradicional de preguntas y respuestas, dinámica que puede implicar un sesgo ligado a una mentira en la contestación de un individuo, sino más bien, estas herramientas se enfocan en el escudriño de las activaciones neurales y corporales propiamente, señalando así un tipo de datos bastante sensibles.

### **1. Tecnologías biométricas aplicables en la actualidad**

Es de interés señalar que toda investigación de corte biométrico, debe ser basada en el uso de tecnologías ligadas a esta ciencia (Monge y Fernández, 2011), es decir, en aras de lograr la científicidad de los datos extraídos y su validez aplicativa, estos deben ser obtenidos por medio de herramientas que aseguren su confiabilidad. Según sostienen Ruiz, Rodríguez y Olivares., (2009), las tecnologías que dan paso a la investigación biométrica como se conoce hoy en día, son entendidas por la huella dactilar, el reconocimiento del iris, el estudio de las características fisiológicas de la mano, el análisis de la voz, y un poco más reciente, el reconocimiento facial. Las tecnologías anteriores pueden definirse como aquellas herramientas que precisan el génesis de la biometría como se conoce en la actualidad, a las cuales deben agregarse el polígrafo como técnica, que no solamente ha sido un precursor de la investigación actual, sino que a la vez es definida como una herramienta de aplicación vigente (Diagnose, 2021).

En términos más recientes destacan cuatro tecnologías, las cuales según Monge y Fernández (2011), permiten la obtención de datos, incluso de corte neural que permiten un estudio más a fondo de la persona. Algunas aplicaciones más recientes de estas tecnologías señalan que;

Algunos bancos como BanCafé de Colombia el tercero en importancia del país, Suruga de Japón el Bank of America y líneas aéreas como British Airways o Virgin, ya han impulsado experimentos piloto con cajeros automáticos y sistemas de embarque que emplean estos sistemas de reconocimiento, en lugar de las claves numéricas asociadas a bandas magnéticas a las que estamos acostumbrados (Ruíz et al., 2009, p.37).

Entre estas se encuentran las siguientes:

- **Eyetracker:** consiste en la colocación de lentes especializados o bien en el uso de un software particular, que basado en la cámara de una computadora, logran captar los puntos de fijación visual, y en términos de micro segundo, donde lograr observarse cuales son las áreas de mayor visualización por parte de una persona, tema que puede ser aplicado a productos, empaques, piezas gráficos u otros. Cabe señalar que estos datos son enviados a un determinado servidor y para posteriormente ser analizados (Monge y Fernández, 2011).
  
- **Encefalógrafo:** es quizás la tecnología más potente de todas en términos de extracción de datos neurales y se basa en el uso de electrodos conectados a la estructura craneal de la persona, o bien de un caso diseñado para la extracción de neuro-imágenes (Cardinalli, 2007). Esta herramienta denota un alcance bastante profundo en términos del análisis de los procesos cerebrales de la persona, pues permite observar en tiempo real, las regiones del cerebro, así como los procesos neurales que ocurren en el sujeto. Los datos también son analizados por medio de sistema computarizados (Williamson, 2018).
  
- **Facereader:** como su nombre lo señala, se utiliza para efectos del reconocimiento, expresiones faciales por medio de cámaras y software, de forma que estas puedan ser asociadas a elementos tales como emociones, que pudiesen ser ligadas a aspectos tales como los neurotransmisores, información que permite determinar eventuales patrones de conducta, permitiendo al investigador evaluar aspectos tales como sensaciones de la persona, excitación, tristeza, enojo, entre otros, datos analizados por un sistema informático (McCarthy, 2007).
  
- **Respuesta galvánica:** esta última tecnología se asocia a las respuestas fisiológicas y corporales de la persona, las cuales son evaluadas por medio de electrodos, sondas, o bien algún otro dispositivo que se coloca en la piel de la persona, y que permite evaluar temas tales como la sudoración, temperatura o bien aspectos ligados al sistema nervioso. También, puede incluirse en esta herramienta el análisis de los ojos, dilatación de pupilas y otros datos analizados por medio de algún determinado sistema informático (Braidot, 2009).

## **2. Cerebro Humano**

### ***2.1 Hemisferios cerebrales***

Esta teoría encuentra su sustento al señalarse que: “En términos generales, en los hemisferios cerebrales es donde se producen los pensamientos, las percepciones y la conciencia” (Greenfield, 2012, parr. 1), observando la existencia de dos hemisferios muy marcados, los cuales señalan una división del cerebro bastante clara, donde al menos, desde el punto de vista de la teoría en cuestión, cada uno se encarga de funciones específicas.

En términos más prácticos, se detalla, y según Braidot (2009), que el hemisferio izquierdo tiene un ligamen más hacia las simetrías, las líneas y los números, mientras que el derecho parece gestionar en mayor medida los colores, las formas y las asimetrías. Señalando una interpretación diferente de la realidad cognitiva del individuo en cada hemisferio en particular. Adicionalmente es de interés señalar que el lado derecho del cerebro tiene un ligamen más directo con el hemisferio izquierdo y viceversa, incluida la visión.

Aunque lo anterior es relativamente cierto, el cerebro no debe analizarse como una separación entre hemisferios, pues ambos se encuentran unidos por el cuerpo caloso, región encargada de unir ambos lados, y precisar una conducta neural más unificada e integral entre ambos lados del cerebro, indicando entonces, que en términos anatómicos el cerebro, aunque si presenta esta separación, realmente trabaja como uno solo. Parte de las ideas anteriores encuentran su sustento en lo planteado por Renvoisé y Morín (2006), quienes indican que:

(...) los hemisferios cerebrales se encuentran parcialmente separados entre si 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 caloso (pp. 1-2)

### ***2.2. Cerebro Triuno***

La división señalada es observada al indicarse que:

(...) 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)

Con base en lo anterior, se indica que el sistema instintivo, o mal llamado reptiliano, tiene un especial control del impulso y el instinto humano, esto ligado al bulbo raquídeo, nombre técnico para esta región (Sánchez, 2021), la cual señala procesos que no implican razonamiento alguno, sino que se enfoca en aquellas respuestas de corte supervivencial e instintivas. En esta parte del cerebro, la gestión de procesos cerebrales de conducta es dada únicamente para temas instintivos, tales como el miedo, el sexo, el hambre y la supervivencia entre otros. No manifestando tener procesos emocionales o racionales, al menos al focalizarse en esta región, no obstante, sus activaciones tampoco están exentas de interactuar con otras regiones cerebrales de la persona.

El segundo sistema planteado en esta teoría es definido por el límbico, el cual según sostiene De la Serna (2017), es el encargado de la gestión de las emociones, y se encuentra ubicado en la parte media de la estructura craneal. Los procesos en esta región son ligados a la gestión emocional. Sin presentar activaciones analíticas o racionales. Cabe indicar que este cerebro también es llamado paleomamífero. La última zona o sistema precisado por esta aproximación teórica, implica la existencia de una tercera región, denominado como el neocórtex, y que según detalla Braidot (2009), es la encargada de los procesos racionales y analíticos, donde los pensamientos e ideas complejas toman lugar, también es llamado neomamífero.

### **2.3. Sinapsis**

Este concepto es definido 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). Entendiéndose, entonces, la sinapsis como el espacio existente y el contacto que se da entre neuronas cerebrales. Es decir, el proceso que permite la generación de ideas estructuradas de pensamiento.

Puede indicarse que existen tres momentos o estados sinápticos, los cuales según Anderson (2008), precisan ser la presinapsis, la sinapsis media, y la postsinapsis, donde cada uno de ellos, señala tener un proceso más estructurado de análisis y comprensión, señalando para la primera la generación de primeras impresiones únicamente. En la segunda, un intento de cognición analítico, mientras que en la tercera, se manifiesta en su máxima expresión, el pensamiento complejo de la persona, así como la precisión de ideas estructuradas y racionales. Cabe indicar que la capacidad analítica y la generación de ideas racionales, parece estar asociada de forma directa a la capacidad sináptica de la persona (Webb y Adler, 2010), donde, a medida que se generen mayores conexiones neuronales, el análisis racional y la estructuración de ideas complejas en la persona, es más expedito.

### **2.4. Neurotransmisore**

Entendidos como aquellos elementos encargados de la generación, en determinadas combinaciones, de las emociones humanas (Kolb y Whishaw 2008), y asociados al sistema emocional del cerebro de la persona. Los neurotransmisores tienen su base estructural, en su segregación en el cerebro, ocasionando diversas sensaciones emocionales en la persona, y cuya implicación señala la generación de las emociones humanas. Estas ideas encuentran cabida en lo planteado por Cardinalli (2007), al indicar que:

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).

Estos elementos pueden ser definidos, en algunos casos como neuroquímicos, hormonas, o incluso encimas (Kolb y Whishaw, 2008), que afectan e influyen en la generación de emociones de las personas. Algunos de los más relevantes se enlistan seguidamente:

- **Dopamina:** encargado de la generación de deseos y expectativas.
- **Serotonina:** neurotransmisor ligado a la satisfacción y recompensas.
- **Adrenalina:** ligado a la aceleración corporal y la excitación.
- **Noradrenalina:** elemento coligado al enojo y la ira.
- **Oxitocina:** señala una relación con el apego humano, pero a la vez el temor.
- **Gaba:** permite generar una sensación de tranquilidad y paz.
- **Endorfinas:** ligadas a las generación de felicidad y estados emotivos altos.
- **Melatonina:** neurotransmisor que se asocia al sueño.
- **Cortisol:** elemento ligado al impulsor del estrés.

Un punto de interés que vale la pena mencionar, radica en la relación inversa que parece existir entre neurotransmisores y la sinapsis, donde su comportamiento parece ser inverso, señalando que, a mayores procesos sinápticos, los neurotransmisores parecen regularse, o viceversa (Sánchez, 2020).

### *2.5. Lóbulos cerebrales*

Permiten analizar el cerebro en términos de la gestión de diferentes acciones y funciones ejecutivas y cognitivas, así como en la gestión de los sentidos propiamente, esto en términos de su focalización por áreas o regiones en particular. El concepto de la división del cerebro en lóbulos cerebrales encuentra sustento al indicarse en relación a algunos de ellos que:

Está alojado en la parte superior de los lóbulos temporal y occipital y ocupa la parte superior posterior de cada hemisferio. Este lóbulo recibe información sensorial de todo el cuerpo; de los receptores sensoriales en la piel, los músculos, articulaciones, órganos internos y papilas gustativas (Morris, Maisto y Ortiz, 2005, p.64).

Puede así señalarse que el cerebro señala estar dividido en diferentes regiones llamadas lóbulos, que, si bien es cierto, no trabajan de forma independiente, pueden focalizar activaciones neurales específicas esto en términos de la activación de funciones neurales y sentidos propios de ser humana (Galera, 2015). Algunas de las funciones específicas por cada lóbulo cerebral y según Cardinalli (2007), se observan seguidamente:

- **Lóbulo frontal:** quizás uno de los más potentes en materia del comportamiento cerebral de la persona, y ubicado como su nombre los señala, al frente. Asociado a la corteza frontal y encargado del razonamiento, la solución de problemas, el lenguaje y la inhibición, entre otros.
- **Lóbulo temporal:** se ubica a los costados del cerebro y tiene un ligamen directo con el audio y el olfato, con especial relación al hipocampo y a la memoria cognitiva, pero

también a la recordación emocional.

- **Lóbulo occipital:** ubicado en la parte posterior del cerebro y dividido en el occipital derecho e izquierdo, es el encargado de la gestión de la visión, conectado de forma inversa con los ojos, es decir el lado derecho se liga al ojo izquierdo y viceversa.
- **Lóbulo parietal:** Se encuentra ubicado en la parte media superior del cerebro y tiene un control sobre la gestión de textos y números, pero con conexión directa también al córtex motor y al sensorial, precisando el control de los movimientos, temperatura corporal y sensaciones físicas.

### *2.6. Otras regiones cerebrales*

- **Amígdala:** según De la Serna (2017), se ubica en la parte inferior media del cerebro y es la encargada de la generación de hormonas y neurotransmisores asociadas a las emociones, la cual va muy de la mano con procesos del sistema límbico del cerebro y que también tiene ligamen a la segregación de algunas hormonas sexuales, las cuales influyen de forma emocional en los procesos neurales.
- **Núcleo accumbens:** adyacente en ubicación a la amígdala, y ligado a las asociaciones por recompensa en el cerebro (Hernández, 2002), gestionando temas donde se pondera lo recibido versus el esfuerzo, tales como el dinero, compras e incluso la droga, siendo la región encargada de la valoración del esfuerzo versus la recompensa eventual por una particular situación.
- **Ínsula:** ubicada en la parte central y media del cerebro, es la encargada de la gestión supervivencial y competitiva, además de influir las decisiones de conducta, donde debe ponderarse temas de negociación (Cardinalli, 2007).
- **Hipocampo:** asociado: Asociado directamente al lóbulo temporal y ubicado en una posición más profunda, tiene un ligamen directo a la generación de la memoria emocional, así como los recuerdos atinentes a factores emotivos.

## **3. Datos sensibles**

El concepto de dato sensible es definido por Cristea (2018), al señalar que:

(...) son datos sensibles los que revelan o son susceptibles de poner de manifiesto datos que hacen referencia a las cualidades de la persona relacionadas, con aspectos que afecten a su personalidad, que dibujen su forma de ser y de comportarse (...) requieren una especiales y reforzadas garantías de uso que alcanzan su recogida y tratamiento y que sopesan, en estas fases concretas del tratamiento, la voluntad de la persona. (p. 59).

Puede observarse que este tipo de información hace mención a condiciones muy particulares de la persona y su vida, donde resaltan temas como la condición socioeconómica, sus preferencias, afinidades, datos étnicos, entre otros (Chen, 2010). Resalta el hecho que los datos en cuestión presentan una connotación de sensibilidad por la eventual interpretación y uso que pudiesen dárseles, de forma que estos deben ser protegidos y tutelados por el ordenamiento jurídico, en aras de brindar a la persona seguridad en cuanto al uso de su información.



Un punto de interés en materia de datos sensibles es la no obligatoriedad del individuo a suministrarlos (Sánchez, 2021), es decir, la tutela jurídica que tiene este tipo de información permite a la persona plantear su oposición en materia de compartirlos o no. Claramente en caso que la persona desee entregar su información, debe existir su consentimiento a afectos de que pueden ser posteriormente analizados. El tema anterior encuentra cabida en lo planteado por Sánchez (2021), quién señala que:

(...) esto no elimina la existencia de datos sensibles en su uso, los cuales, aunque en un primer análisis parecieran ser válidos, y siempre que su extracción sea respaldada con un consentimiento informado, no deja de existir un aspecto de bioética adyacente en la evaluación del colaborador con dichas técnicas (parr. 6).

### **3.1. Datos biométricos**

El concepto de dato biométrico es definido Amoedo (2018), al señalar que tienen relación con la: "(...) neuroinformática (generación y explotación compartida de bases de datos cerebrales), simulación cerebral (replicación de la arquitectura y la actividad cerebral en ordenadores)" (p.93). Con base en la definición anterior, resalta el hecho que este tipo de dato hace mención directa a la información obtenida por medio de la aplicación de alguna determinada tecnología biométrica y que precisa la extracción y definición de algún dato de corte fisiológico, ligado de forma directa al funcionamiento corporal de la persona, el cual puede ser asociado a temas corporales y neurales del individuo.

Pueden entonces y en línea de lo anterior, precisarse dos tipos de datos biométricos, el primero ligado a activaciones corporales (Williamson, 2018), tales como la temperatura corporal o palpitations y un segundo conjunto de datos denominado neurales, los cuales consisten en información derivada de activaciones cerebrales específicas del individuo (Cardinalli, 2007). Cabe señalar que ambos tipos no se basan, ni requieren el uso de cuestionarios o preguntas directas, sino más bien, son extraídos de forma directa desde la naturaleza fisiológica y conductual de la persona misma.

## **4. Neuro-Derecho**

Este concepto, aunque relativamente reciente al menos en su definición conceptual, encuentra sus fundamentos básicos, según señala Narvárez (2014), en la libre neuralidad y pensamiento, así como en la privacidad adyacente que debe privar en ellos, donde el respeto de terceros hacia lo no invasividad en el espacio neural se torna relevante. Una aproximación en su definición es planteada por Amoedo (2018), quién señala que:

Estos principios son los fundamentos sobre los que se asienta la libre autonomía de la persona, a la que se anclan a su vez los derechos de otorgar consentimiento y obtener información previa sobre cualquier tratamiento o investigación médica, los derechos a no ser discriminado y el derecho a la protección de los datos de carácter personal. El artículo 2 f) establece que la investigación biomédica se desarrollará de acuerdo con el principio de precaución para prevenir y evitar riesgos para la vida y la salud (p. 98).

Destaca en el concepto la referencia a la especie de derecho que pretende protegerse, donde el bien jurídico tutelado hace mención a la privacidad neural, es decir, a la intimidad y a la protección que debe dársele al espacio neuro cerebral de la persona (Garay *et al.*, 2021).

## 5. Derecho Neural

El concepto hace mención la rama específica del Derecho que se encarga de estudiar y resguardar el Neuro Derecho del individuo, abordaje que según Narvaez (2014), se enfoca en la idea de una libre y privada neutralidad, la cual debe ser tutelada y resguardada en todos sus extremos, tanto por la norma jurídica propiamente, pero también debe estar sustentado en aspectos doctrinales que permiten definir sus aspectos generales.

El Derecho Neural es entendido como: “(...) el alcance en que múltiples facetas de la comprensión, producción y aplicación del derecho se verán afectadas por el estudio empírico del cerebro en la medida en que éste se considera parte central de la explicación de la conducta” (Narváez, 2014, p. 128).

Precisando así su enfoque hacia la protección del espacio privado del pensamiento y la anatomía cerebral del individuo, con especial énfasis a la protección que debe dársele a invasividad que algunas técnicas de extracción de datos neurales pudiesen tener. En este punto, es de interés indicar que el Derecho Neural puede ser definido como un derecho parte de la esfera humana y privada de la persona (Ausin *et al.*, 2020), lo que en sí mismo lo convierten en un derecho fundamental de la persona y casi equiparado a un derecho humano, esto pues, podría señalarse que el espacio más privado e íntimo del ser humano es precisamente su mente, de forma que este puede ser entendido como una extensión de la privacidad e intimidad atinentes a la condición humanas, elementos que son en esencia, derechos fundamentales de la persona.

Puede indicarse que el Derecho Neural encuentra su base en la esfera de derechos neurales, lo cuales radican en la privacidad, intimidad, tratamiento de los datos, y salud (Ausin *et al.*, 2020). En el primer caso, básicamente aplica por la inherente privacidad que las activaciones cerebrales conllevan consigo mismo. El segundo, al ser datos propios del cerebro de la persona que revelan actuaciones y cogniciones propias, sin duda estos son de carácter íntimo. En relación al uso de la información, evidentemente al ser un dato analizable como sensible, debe brindársele una protección a la persona y en materia de su tratamiento.

## 6. Referente metodológico

Para efectos de este trabajo, de forma más precisa, se utiliza el enfoque cuantitativo con rasgos cualitativos, esto pues se realiza un estudio de campo a abogados activos, con datos cuantitativos, de los cuales se precisan gráficas e información estadística.

El diseño aplicado para el documento consiste en el seccional, el cual según Namakforoosh (2005). Consiste en aquellas investigaciones que tienen un tiempo específico, precisando un inicio y un final definidos. Para este trabajo también se recurre al diseño transeccional, puesto que se realiza el trabajo en un periodo determinado de tiempo, abarcando el primer cuatrimestre del 206. 22. Para la presenta investigación se utiliza el diseño en cuestión, debido

a la aplicación del cuestionario aplicado a la muestra de abogados activos. Se recurre a la aplicación del diseño no experimental ya que las variables de estudio, así como los sujetos investigados, entiéndase los abogados y los expertos en Neuro-Derecho e Investigación Biométrica, son observados y analizados en su estado mismo, sin alteración alguna de sus condiciones, ni influencia por parte del investigador.

El método deductivo es aplicable al trabajo mediante el estudio de campo desarrollado por medio del instrumento aplicado a la muestra de abogados activos de todas las áreas, del cual se extraen datos generales de interés, los cuales son analizados y precisados de forma específica por cada variable, permitiendo a la vez señalar conclusiones específicas, derivadas precisamente de ellos.

### 6.1 Población y muestra

La precisión del dato se hace con base en el número de colegiados activos, el cual según el Colegio de Abogados y Abogadas de Costa Rica (2021), es de 28,300. Cabe indicar que al poder lograrse la definición del número exacto de los sujetos existentes en la población de estudio seleccionada para el trabajo, esta puede definirse como finita (Hernández *et al.*, 2010), es decir, su número es conocido.

Se precisa una muestra de 100 abogados activos, con un error muestral de 4.26% y un nivel de confianza de 95%, cuyo valor Z aplicable en la fórmula específica, equivale a un intervalo de 1.96. Precizando a la vez una población homogénea con una probabilidad de éxito de 95%, pues se utiliza una pregunta filtro para asegurar que toda la muestra cumpla la característica de ser abogado activo. Parámetros que responden a criterios aceptables estadísticamente (Anderson *et al.*, 2010). La fórmula utilizada para esta muestra es:

$$n = \frac{[Z^2 * p * q * N]}{\{(N-1) * e^2\} + (Z^2 * p * q)}$$

Dónde:

Z = intervalo de confianza

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso (1-p)

e = error muestral

N = población

Para la presente investigación se aplicada de la siguiente manera:

$$n = \frac{(1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 28300)}{\{(28300-1) * 0.0426^2\} + (1.96^2 * 0.95 * 0.05)}$$

$$n = 100$$

### 6.2 Cuestionario

Para el trabajo se aplica un cuestionario de forma electrónica a la muestra de abogados, el cual se confecciona con base en cuatro variables específicas señalada seguidamente: 1. Aplicaciones del Neuro-Derecho. 2. Relación del Neuro-Derecho e investigación biométrica comercial. 3. Técnicas biométricas de investigación y esfera del Neuro-Derecho.

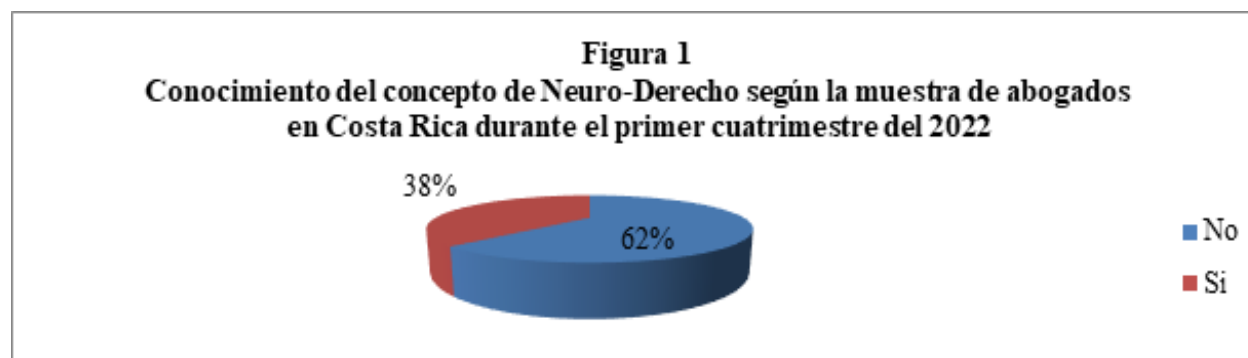
El desglose de este instrumento se indica seguidamente:

Tabla 1: Desglose del cuestionario aplicado a la muestra de abogados activos

Ítem	Naturaleza	Reactivo	Indicador
1	Cerrada, dicotómica	Conocimiento Neuro-Derecho	Razón
2	Cerrada, politómica	Aproximación concepto Neuro-Derecho	Ordinal
3	Cerrada politómica, escala Likert	Elemento de ligamen al Neuro-Derecho	Razón
4	Semicerrada, politómica	Elemento tutelado en el Neuro-Derecho	Ordinal
5	Cerrada politómica, escala Likert	Protección al Neuro-Derecho en el ordenamiento jurídico nacional	Razón
6	Cerrada politómica	Posición “leer la mente no es ficción por evolución de tecnologías biométricas”	Razón
7	Cerrada politómica, escala Likert	Conocimiento investigación biométrica comercial	Ordinal
8	Cerrada politómica, escala Likert	Invasividad de la investigación biométrica comercial	Ordinal
9	Cerrada politómica, escala Likert	Datos biométricos sensibles	Ordinal
10	Cerrada politómica, escala Likert	Datos biométricos como no sensibles	Ordinal
11	Cerrada politómica, escala Likert	Tecnologías biométricas y Neuro-Derecho	Ordinal
12	Cerrada politómica, escala Likert	Normas ligadas al Neuro-Derecho	Ordinal
13	Cerrada politómica, escala Likert	Conocimiento tecnologías biométricas	Ordinal

Fuente: elaboración propia.

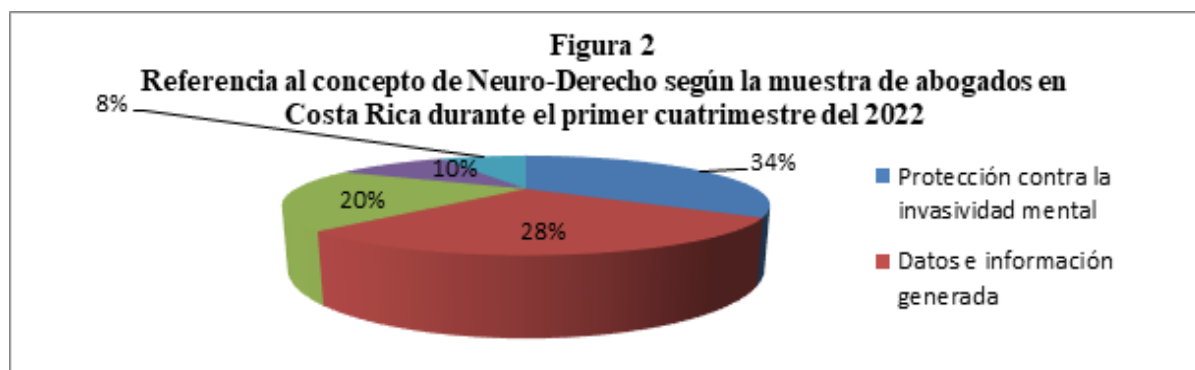
## 7. Análisis e interpretación de resultados de la primera variable: Aplicaciones del Neuro-Derecho



Fuente: cuestionario de elaboración propia

Puede observarse que una amplia mayoría, precisada con un 62% señala no tener conocimiento del concepto en cuestión, señalando así que la rama jurídica abordada en el trabajo señala presentar un elemento innovador, el cual no hay sido aún abordado a fondo (Garay *et al.*, 2021), por lo cual es entendible la no existencias de un conocimiento previo por parte de la muestra indagada.

Estos resultados demuestran la importancia del abordaje del tema, ya sea desde la óptica de su innovación y precisión de nuevos preceptos desde las Ciencias Jurídicas, o bien, bajo una aproximación hacia el abordaje de posibles preconcepciones que los profesionales en Derecho pudiesen tener sobre el tema, aspecto que permiten señalar un análisis más profundo de la temática propia de la rama analizada, así como el señalamiento de eventuales aplicaciones del Neuro-Derecho en el ordenamiento jurídico nacional y en posibles situaciones ligadas con esta nueva rama del Derecho.

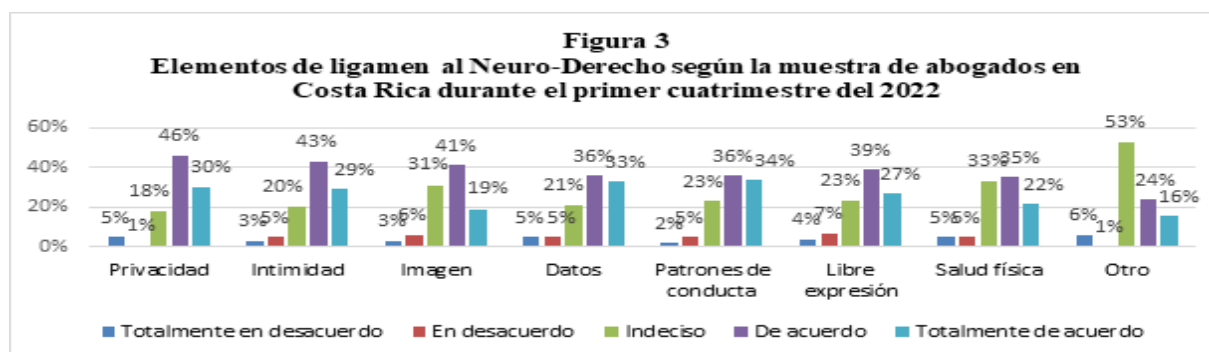


Fuente: cuestionario de elaboración propia

Puede observarse en primera instancia que la mayoría de abogados, con un dato de 34%, indica que el concepto se asocia a la protección contra la invasividad mental, implicando así un derecho implícito hacia la libertad y privacidad de pensamiento, que tal cual señala Narváez (2014), es uno de los bienes jurídicos tutelados en la rama jurídica referente al Neuro-Derecho, planteando así que los profesionales en derecho parecen realizar dicha relación analítica al concepto.

El segundo dato analizado en la figura, señala con un 28% el ligamen a los datos y la información generada, la cual pudiese ser asociada a temas referentes a la neutralidad del individuo y al tratamiento que el recolector de la data en cuestión, pudiese prestarle, así como el fin último para el cual se vaya a utilizar. Tema que señala un claro ligamen al concepto de la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos, que con base en lo planteado por Sánchez (2022), también tiene un ligamen directo al Neuro-Derecho, pues la gestión de la información referente a los datos neurales que pueden obtenerse por la investigación realizada para con las personas, claramente responden a elementos que la rama del Derecho en cuestión debe tutelar.

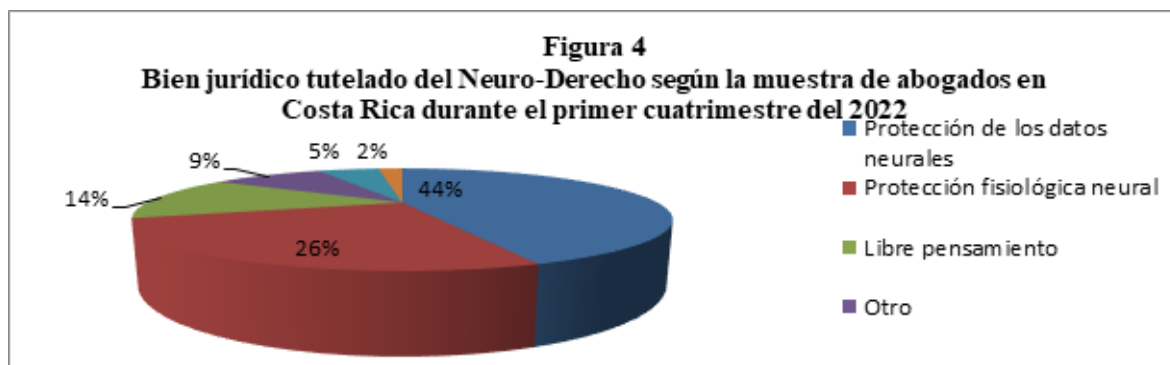
Un tercer resultado señala el ligamen a la salud, esto con un 20%, aspecto que no necesariamente tiene tanta relación con el Neuro-Derecho propiamente, pues este en esencia, no se enfoca en la tutela de la salud neural, sino más bien en su respeto y privacidad (Acedo, 2013), temas que van de la mano, precisamente, con los últimos dos elementos evaluados por la muestra, entiéndase el libre pensamiento y la privacidad neural, con datos respectivos de un 10% y un 8%, mismos que refieren a la esfera misma de los derechos tutelados en el Neuro-Derecho.



Fuente: cuestionario de elaboración propia.

Surgen dos elementos de principal relevancia según la muestra de abogados, siendo estos los patrones de conducta y los datos, donde se observa que su evaluación está ligada de forma directa al Neuro-Derecho. Cabe indicar que ambos conceptos responden a elementos propios de la persona, y en total correlación con su comportamiento mismo, en este caso de corte neural (Monge y Fernández, 2011), por lo cual el grado de sensibilidad es de importancia y sin duda deben ser resguardados. En un segundo grupo de elementos evaluados, están los que, y con base en lo planteado por Ariano (2016), responden a la esfera de derechos ligados al Neuro-Derecho propiamente, señalando la privacidad, la intimidad y la libre expresión, conceptos que en sí mismos responden a derechos del individuo, los cuales, aunque cuentan con un resguardo tutelar en el ordenamiento jurídico, su precisión desde un abordaje neural es escueta, señalando así un área de oportunidad de mejora para el marco jurídico nacional.

Por otra parte, se tiene con evaluaciones menores la salud física y la imagen, que aunque en principio parecen tener menos relación con el concepto del Neuro-Derecho, tampoco dejan de ser importantes, en especial el concepto de la imagen, pues en esencia esta responde a cualquier fotografía dada para el cuerpo humano. Lo anterior claramente puede ser extrapolable a las neuroimágenes funcionales, es decir, a la extracción de elementos gráficos y visuales derivados de la aplicación de tecnologías biométricas (Cardinalli, 2007), las cuales podrían considerarse como una extensión del concepto de la imagen en sí mismas.



Fuente: cuestionario de elaboración propia.

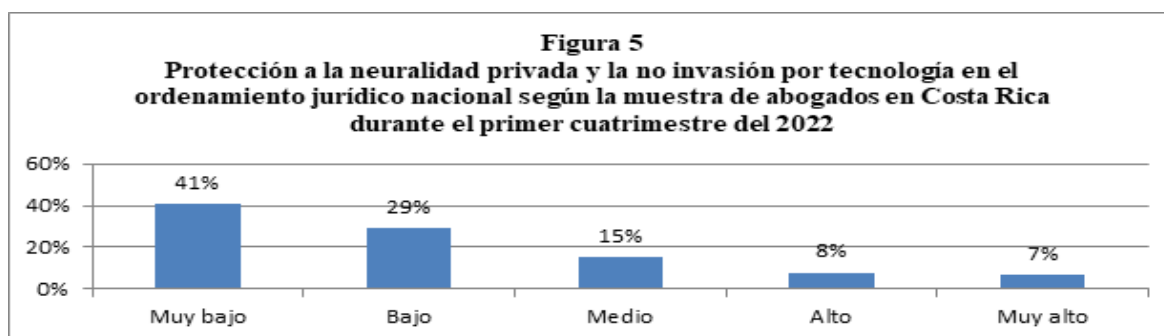
Resalta un primer dato de relevancia dado por un 44% para el concepto de la protección de los datos neurales, y un segundo resultado ligado a la protección fisiológica, esto con un 26%. Con resultados menos se observan el libre pensamiento con un 14%, el concepto de otro con %, la libre expresión y neuralidad, con 5% y 2% respectivamente.

Resalta el hecho que se considere a los datos y no a los derechos como el bien jurídico tutelado de mayor relevancia (Calatayud, 2009), es decir, parece ser que la gestión y el tratamiento que se le pudiese dar a esta información parece ser de mayor relevancia que los derechos mismos que pudiesen asociarse y derivarse de la extracción de datos en cuestión y el uso que a estos se les preste eventualmente.

Ahora bien, la protección de la persona frente al tratamiento de sus datos de es de vital importancia en materia del Neuro-Derecho, pues tal cual señalan Llamas y Marinaro, (2021), la sensibilidad de los datos extraídos por medio de las tecnologías biométricas asociadas a

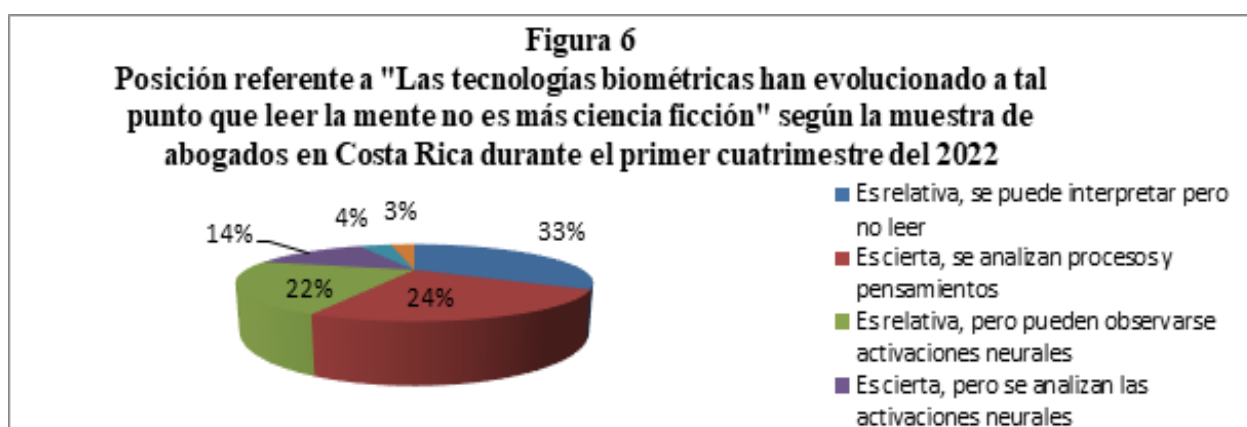
las técnicas investigativas del área, es claramente alta, y debe ser regulada y resguardada, en especial por el tipo de datos sobre los cuales versa la investigación en cuestión, pues resalta la información de corte neural y corporal asociable a la persona en sujeto de estudio sometida a dichas técnicas.

Por otra parte, es de interés también el señalamiento bajo que parece darse sobre los derechos asociables a la rama del Neuro-Derecho tales como la libre expresión, libre pensamiento y la libertad de la neutralidad, los cuales responden a la esfera misma de los derechos neurales del individuo (Narváez, 2014), pero que, parecen no tener la misma relevancia tutelar que los datos involucrados en estos procesos.

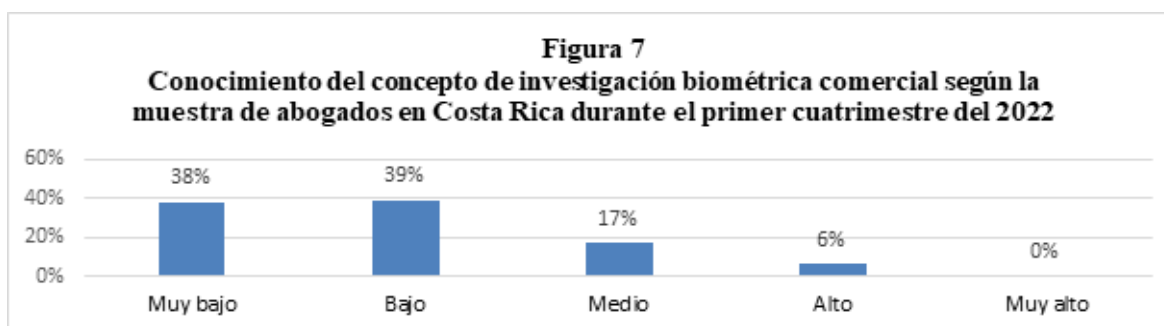


Fuente: cuestionario de elaboración propia.

En líneas generales la protección existente parece ser bastante baja, donde se observa que el dato mayor es presentado con un 41% con la calificación de muy bajo, seguido de un 29% que indica que dicha protección es baja. Señalando a su vez indicadores considerablemente menores para las evaluaciones de medio, alto y muy alto. Puede implicarse que la protección a la esfera de la privacidad e intimidad neural del individuo (Olaso, 2008), al menos desde un punto de vista del ordenamiento jurídico nacional, es bastante endeble, los que podría señalar la existencia de portillos para la invasión de estos derechos y su eventual conculcación, de forma que su precisión, al menos desde un punto de vista la tutela jurídica mínima, parece ser productente.



Fuente: cuestionario de elaboración propia



Fuente: cuestionario de elaboración propia.

En relación a sus resultados se observa que la tercera parte de la muestra, con un dato de 33%, señala que es relativo, pues puede interpretarse, pero no leerse, tema que es producente con los señalado con Ortiz y López, (2019), quienes precisan que la información biométrica permite interpretar patrones conductuales de las personas y su toma de decisiones, particularmente en ligamen al ámbito comercial. El segundo resultado señala la posición que el enunciado es cierto, y que pueden analizarse procesos y pensamiento, esto con un 24%, seguido muy de cerca con un 22% por la percepción de que es cierto y pueden analizarse activaciones neurales.

Esta última opción es quizás un poco más cierta, pues tal cual indican Ruiz et al., (2009), la investigación biométrica y sus tecnologías, permite extraer datos neurales del individuo, los cuales demuestran activaciones neurales específicas, ligadas a ciertas regiones del cerebro en particular, permitiendo a su vez interpretar sus procesos de pensamiento, lo que pudiese presentar una posibilidad de interpretar más a fondo su conducta.

El resultado anterior se refuerza con el siguiente resultado en relevancia, que indica con un 14% la observancia de activaciones neurales, pero no el análisis, señalando así lo que parece ser un estudio menos profundo de los procesos de conducta del individuo. Como últimos resultados se observan las indicaciones referentes a que el enunciado es erróneo, o parcialmente erróneo, y que la mente humana no puede ser leída. No obstante, es relevante señalar que estas posiciones solamente denotan tener un 4% y un 3% respectivamente, presentando resultados considerablemente bajos.

### **7.1 Análisis jurídico**

El concepto específico del Neuro-Derecho propiamente como tal y en su estricto sensu, no encuentra una definición. De esta forma una primera aproximación al Neuro-Derecho en el país en numeral 44 del Código Civil (2019), el cual reza que: “Los derechos de la personalidad están fuera del comercio” (párr. 1).

Claramente no se observa un concepto específico al tema del derecho derivado de la esfera de la neuralidad de la persona, no obstante debe indicarse, y según sustento en las ideas de Llamas y Marinaro (2021), que el Neuro-Derecho deriva de los derechos



básicos de la persona a la privacidad y libertad de su actividad neural, y de la libre gestión de ellos, los cuales claramente son asociables a la personalidad misma de la persona, pudiendo observarse una aproximación en el artículo antes indicado.

Otro abordaje un poco más ligado al concepto del Neuro-Derecho se da al indicarse que "Toda persona tiene derecho a la autodeterminación informativa, la cual abarca el conjunto de principios y garantías relativas al legítimo tratamiento de sus datos personales reconocidos en esta sección. Se reconoce también la autodeterminación informativa como un derecho fundamental" (Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales de Costa Rica, 2011, artículo 4, párr. 1).

Cabe indicar que la misma ley antes citada, referente a la protección de datos, no señala de forma expresa los datos biométricos como datos sensibles, no obstante, parece que su interpretación va en vía de que deben ser sometidos a un tratamiento de protección dado por su misma sensibilidad, en especial al analizar el numeral 2 de la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos (2011), el cual señala que son los: "Datos sensibles: información relativa al fuero íntimo de la persona, como por ejemplo los que revelen origen racial, opiniones políticas, convicciones religiosas o espirituales, condición socioeconómica, información biomédica o genética, vida y orientación sexual, entre otros" (párr. 6).

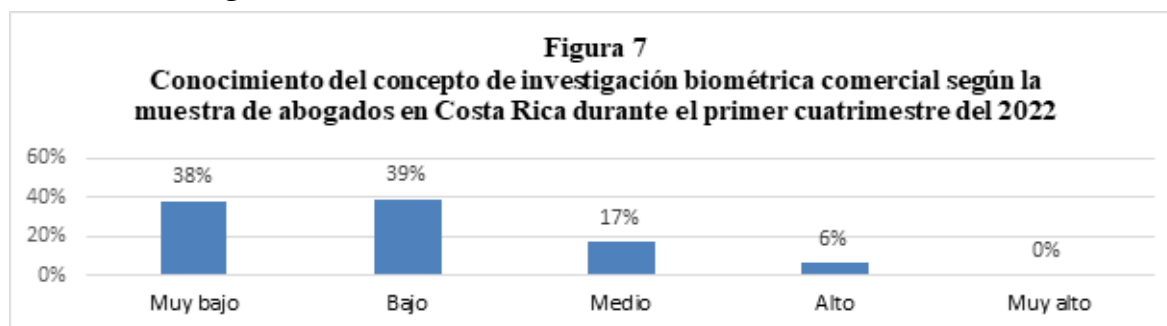
Aunque no se expresa de forma directa que los datos neurales extraídos por tecnologías biométricas, se establezca en estas categorías, parece que, de forma no anfibológica, podría precisar su definición como dato sensibles, pues responden a la esencia básica del individuo y propios de su esfera personal, neural y privada (Ausín et al., 2020).

Un claro acercamiento a la protección de la esfera de derechos neurales de la persona, puede verse al indicarse que el Estado está obligado a: "a) Garantizar los derechos y la seguridad de los participantes involucrados en la actividad investigadora. b) Velar por el cumplimiento de las normas éticas que orienten la investigación en seres humanos." (Ley Reguladora de la Investigación Biomédica, 2014, artículo 6, párr. 1), aunque su aplicación es más dada para el ámbito médico, demuestra una aproximación a concepto, pudiendo ser un punto de partida de interés.

Una aproximación se da en el artículo 9 del Reglamento del Parlamento Europeo y el Consejo, al señalar la prohibición del: "(...) tratamiento de datos genéticos, datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física, datos relativos a la salud o datos relativos a la vida sexual o la orientación sexual de una persona física" (Unión, Europea, 2016, párr. 1), el cual ha sido usado por la Procuraduría General de la República (2014), en su dictamen OJ-004-21.

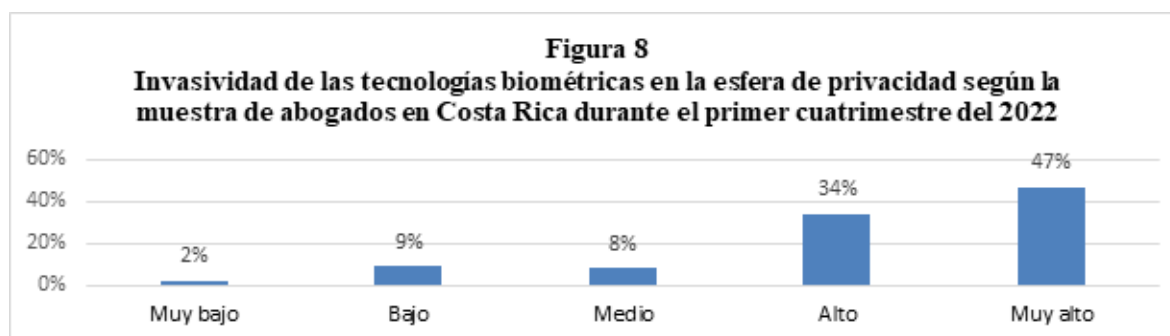
Observando así de forma clara una definición expresa del concepto, y permite su observancia particular en términos de una definición precisa, aspecto que permite una precisión objetiva del concepto del dato biométrico como tal.

## 8. Análisis e interpretación de resultados de la segunda variable: Relación del Neuro-Derecho e investigación biométrica comercial



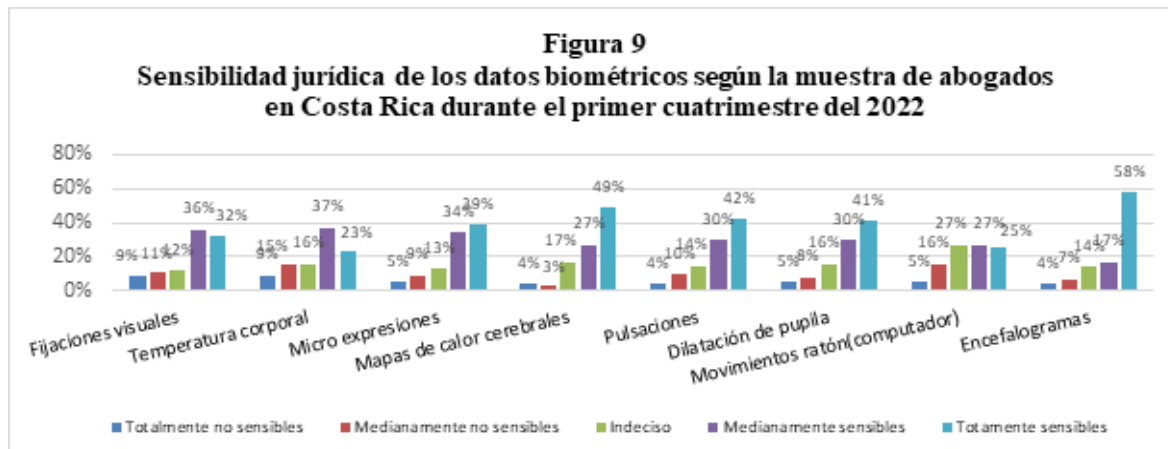
Fuente: cuestionario de elaboración propia.

Lo anterior puede reflejarse en los resultados obtenidos propiamente, donde un porcentaje del 38% señala que su conocimiento del tema es muy bajo, seguido de aquellos que señala que es una concepción baja con un 39%, Presentando datos bajos para los grados de familiarización medio y alto, con 17% y 6% respectivamente. Resalta el hecho que no se observa una sola persona con un conocimiento muy alto en investigación biométrica comercial, y que a su vez sea abogado. Estos resultados señalan una clara separación de los contenidos investigativos biométricos en materia comercial y el Derecho, situación que no debería ser opuesta, sino más bien presentar relación más estrecha, pues en esencia, este tipo de investigación trabaja con datos sensibles y tiene ligamen a la esfera de derechos del individuo (Pleiffer, 2008).



Fuente: cuestionario de elaboración propia.

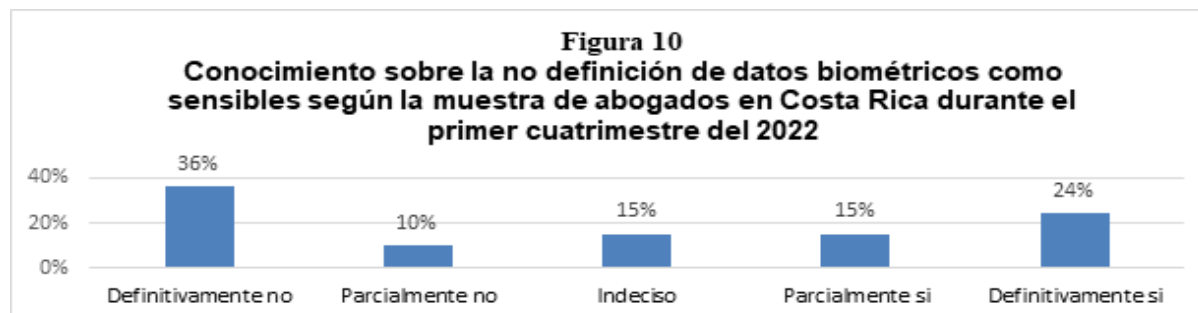
Claramente se observa que el criterio expresado señala calificaciones de muy alto y alto con un 47% y un 34% respectivamente, tema que implica un claro ligamen de este tipo de tecnologías y una eventual conculcación de los derechos propios de la privacidad y la intimidad, particularmente con su ligamen al libre pensamiento, el cual según señalan Ausin et al., (2020), es parte esencial de la esfera de derechos neurales de la persona. Puede también observarse resultados muy bajos para los datos referentes a la invasividad de poca o muy poca invasividad, tema que refuerza la importancia de una correcta precisión de los contenidos asociable a la investigación biométrica de corte comercial, y su ligamen al concepto del Neuro-Derecho, pues el uso de las tecnologías adyacentes, claramente representa una extracción de datos de contenido corporal y sensibles para la persona.



Fuente: cuestionario de elaboración propia para tesis.

En primer lugar, y en lo que pareciera ser aquella información con mayor carácter sensible en materia del tratamiento de datos, se presenta la información dada por encefalogramas y mapas de calor cerebral, los cuales según Cardinali (2007), responde a verdaderas imágenes de las activaciones específica de regiones del cerebro en momentos específicos, y bajo condiciones particulares. Sin duda estos datos denotan ser de carácter sensible, pues se pudiesen ligar a la imagen misma de la persona, y su comportamiento incluso (Kolb y Whishaw, 2008) y con especial ligamen a la muestra de patrones de conducta específicos posiblemente asociados a lóbulos cerebrales o bien procesos sinápticos.

Un segundo grupo parece ser dado por las pulsaciones, la dilatación de pupilas y las micro expresiones faciales, donde las primeras dos se asocian a las respuestas corporales no neurales, mientras que la tercera a temas ligadas al facecoding (McCarthy, 2007). Esta información igualmente señala un contenido sensible, pues al ser analizada jurídicamente, puede señalar reacciones y respuestas específicas a ciertos estímulos que en principio la persona considera privados. Las fijaciones visuales, el movimiento del ratón (computador) en una determinada página web y la temperatura corporal señalan un tercer grupo de interés, donde resalta que tienen como factor común la evaluación de una conducta observable, más no necesariamente consciente de la persona, pues responden a activaciones conductuales basadas en microsegundos y que pudiesen incluso ligarse a regiones tales como el lóbulo occipital y el parietal (Renvoisé y Morín (2006), los cuales controlan este tipo de activaciones.



Fuente: cuestionario de elaboración propia.

Resalta que la mayoría de los encuestados, con un 36% indican que no tiene conocimiento, señalando la posibilidad del tratamiento erróneo de datos que pudiesen ser considerados como sensibles y propios de la persona (Bonilla et al., 2010). No obstante, también se precisa una interesante distribución en términos de quienes señalan que en definitiva sin conocer del tema, o bien aquellos que parcialmente indican saber en referencia al precepto. Aunque el aspecto de la no precisión de esta información como sensible, no demuestra ser desconocida en su totalidad para la muestra, sí logra precisarse un porcentaje de interés que no conoce del tema, señalando así la importancia de que el tema sea abordado, tanto desde una perspectiva conceptual y epistemológica, así como con un enfoque estrictamente jurídico.

### *8.1 Análisis jurídico*

Primero debe hacerse mención a la Ley Reguladora de la Investigación Biomédica (2014), la cual tiene como fundamental el estudio por medio de tecnologías de esta índole, sin embargo, su regulación es dada para temas de salud, esto al señalarse en su numeral 1 que: “El objeto de la presente ley es regular la investigación biomédica con seres humanos en materia de salud, en los sectores público y privado.” (párr. 1). Es de interés señalar y con base en Williamson (2008), que las tecnologías biométricas permiten extraer datos de corte neural y corporal, lo cual, claramente son asociables a una característica de sensibilidad jurídica, para lo cual el requerimiento de un consentimiento por parte del sujeto investigado es fundamental.

Esto puede observarse al indicarse que: “La cesión de datos de carácter personal a terceros ajenos a una investigación donde participen seres humanos requerirá el consentimiento expreso y escrito del participante” (Ley Reguladora de la Investigación Biomédica, 2015, artículo 26, párr.1).

Es quizás de lo anterior que puede darse el mayor ligamen entre el concepto de investigación biométrica y el Neuro-Derecho, pues la primera es más un medio, mientras que el segundo responde a una rama propia de las Ciencias Jurídicas, que tiene como su fin el resguardo y tutela de la esfera de derechos neurales del individuo (Ausin et al., 2020).

Tema que es totalmente productivo con el concepto de la autodeterminación informativa, derecho que se consagra en el numeral 4 de la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos (2011), al indicarse que: “Toda persona tiene derecho a la autodeterminación informativa, la cual abarca el conjunto de principios y garantías relativas al legítimo tratamiento de sus datos personales reconocidos en esta sección. Se reconoce también la autodeterminación informativa como un derecho fundamental” (párr. 1).

El tema encuentra especial ligamen a la biométrica aplicada, pues en esencia permite obtener datos que pueden revelar imágenes específicas del sistema cerebral (Cardinalli, 2007), las cuales tienen una protección normativa al indicarse que: “La fotografía o la imagen de una persona no puede ser publicada, reproducida, expuesta ni vendida en forma alguna si no es con su consentimiento” (Código Civil, 2019, artículo 47, párr. 1).

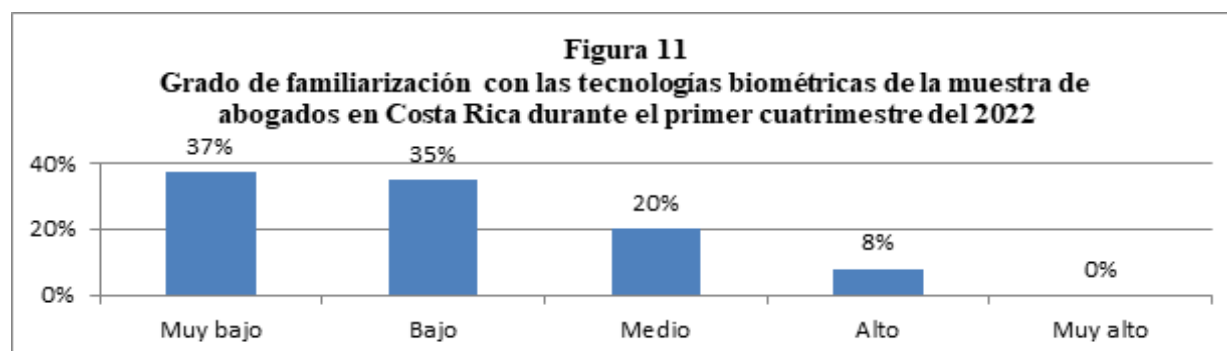
Por ende, la biometría y el Neuro-Derecho toman especial relevancia, pues se señala que el uso de estas neuroimágenes, claramente están ligadas al derecho de intimidad de la persona, lo que se refuerza por la Sala Constitucional al relacionar el derecho de imagen con el derecho

a la intimidad consagrado en el numeral 24 de la Constitución Política, al señalar que: “aquel que faculta a las personas a reproducir su propia imagen o por el contrario a impedir que un tercero pueda captar, reproducir o publicar una imagen sin autorización” (Resolución 2001-09250). Donde resalta la no regulación ni definición de esta información como sensible, lo que parece poder representar una conculcación al Neuro-Derecho de la persona, observable al señalarse que la normativa nacional:

(...) no presenta una regulación explícita sobre los datos biométricos y su tratamiento, aunque no hay duda que el acceso a estos datos tiene relación directa con el derecho a la intimidad y, en consecuencia, quedan resguardados por el artículo 24 de la Constitución Política. (Contraloría General de la República, 2014, p. 14).

Puede así definirse que la investigación biométrica es una técnica que permite la extracción y uso de datos neurales y corporales de las personas, los cuales son parte de sus esfera de Neuro-Derecho, mismos que deben ser protegidos como una extensión del derecho a la intimidad, y como una manifestación de la autodeterminación informativa, tema respaldado por la Sala Constitucional (2009), al indicar que: “(...) se deduce entonces que la autodeterminación informativa es una ampliación del derecho a la intimidad y que su protección surge a partir del desarrollo de mecanismos informáticos y tecnológicos” (Resolución 0910-2009).

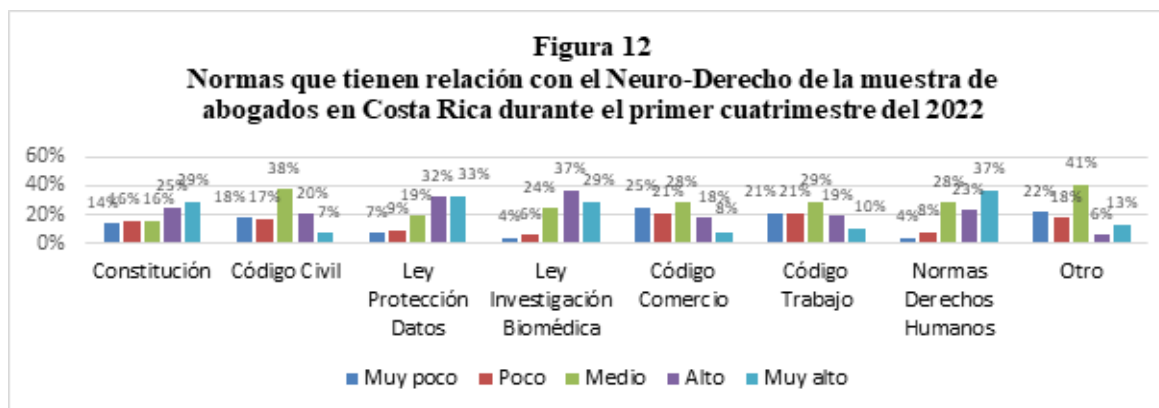
### 9. Análisis e interpretación de resultados de la tercera variable: Técnicas biométricas de investigación y esfera del Neuro-Derecho



Fuente: cuestionario de elaboración propia.

La anterior figura presenta el grado de familiarización o conocimiento que la muestra de abogados elegida para el trabajo señala tener en términos de las tecnologías de investigación biométrica. Claramente destaca que la mayoría de estos profesionales señalan resultados de muy bajo y bajo, con 37% y 35% respectivamente.

El conocimiento medio es de 20% y el alto de un 8%, donde también llama la atención que no se observa ningún profesional en Derecho con un indicador de muy alto. El reactivo analizado en esta figura responde a un tema enteramente ligado a la investigación biométrica como tal, siendo en sí mismo la base, pues es precisamente con fundamento en esta técnica, que los datos son extraídos de las personas, para posteriormente ser analizados y extrapolados a posibles activaciones cerebrales y sus consecuentes patrones conductuales (Braidot, 2009).

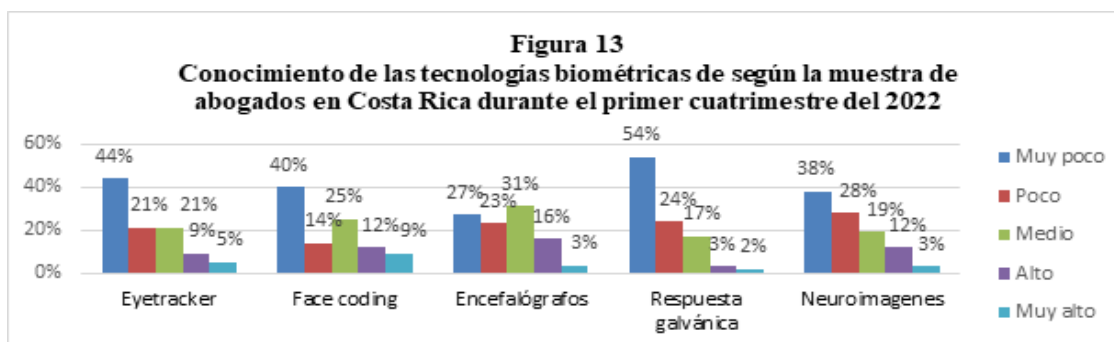


Fuente: cuestionario de elaboración propia.

En términos de una mayor relación con el concepto en cuestión, se observan las normas relativas a Derechos Humanos, y la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos, señalando ambas un ligamen a lo que parece ser el derecho del individuo propiamente por su condición de ser (Rodríguez, 2010), así como, la información biométrica neural y el uso que debe dársele (Procuraduría General de la República, 2014), señalando una interesante relación entre ambas dada por un tratamiento a la información derivada.

En una segunda instancia se observa una eventual relación para la Ley de Investigación Biomédica y la Constitución Política. En la primera, aunque se regulan algunos temas de información biométrica, su enfoque es dado estrictamente para temas de salud y medicina, no abordando el tema de fondo ligado a la investigación comercial, que tiene un ligamen directo con la conducta y respuesta neural de las personas (Aragón, 2015). De interés observa la evaluación de la norma máxima del país, previendo así un ligamen a derechos fundamentales del individuo, muy propios de la esfera de derechos neurales (Ariano, 2016).

En menor medida se evalúan los códigos de Comercio, Civil y Trabajo, donde resalta que aunque no detallan resultados tan altos, de igual forma tienen una relación de interés, pues de forma respectiva tiene un ligamen con el ejercicio comercial de las empresas que realizan investigación biométrica comercial, la esfera de la privacidad de la persona, e incluso algunos elementos laborales que pudiesen entrar en la misma intimidad y privacidad del individuo, temas adyacentes también al Neuro-Derecho (Ausin et al., 2020).



Fuente: cuestionario de elaboración propia.

Es evidente que la familiarización y acercamiento de los profesionales en Derecho a este tipo de tecnologías es bastante bajo, observándose para todos los casos un grado de conocimiento muy bajo, lo cual es entendible, pues las técnicas en cuestión no responden a herramientas propias del ejercicio de la profesión jurídica, sino que se ligan a la investigación dada para la conducta y respuestas neurales de las personas (Braidot, 2013). Llama la atención que la tecnología con mayor conocimiento es el Encefalógrafo, la cual, según Williamson (2018), permite observar imágenes reales de las activaciones cerebrales de la persona bajo ciertos estímulos, señalando así un grado de sensibilidad jurídica alta. También, es relevante la indicación referente a las otras dos tecnologías que señalan algún grado de conocimiento, las cuales están dadas por el *facecoding* y las neuroimágenes.

### 9.1 Análisis jurídico

La esfera de derechos ligados al Neuro-Derecho, parecen estar ligados de forma directa al artículo 24 de la Constitución Política (1949), el cual señala que: “Se garantiza el derecho a la intimidad, a la libertad y al secreto de las comunicaciones. Son inviolables los documentos privados y las comunicaciones escritas” (párr. 1). Puede observarse un claro ligamen entre la intimidad y la libertad, es decir, la capacidad propia de definir el propio ser y el hacer, además un claro enfoque al concepto de la privacidad, temas que van de la mano con los derechos adyacentes a la esfera de derechos neurales, los cuales según Ausin *et al.*, (2020) pueden verse definidos por la privacidad, la intimidad, el libre pensamiento y la neuralidad misma. Lo anterior es reforzado por lo planteado por la Procuraduría de la República (2014), al señalar que:

En relación con la autodeterminación informativa, la Sala Constitucional ha señalado que este derecho constituye una ampliación del ámbito protector del derecho a la intimidad, que surge como respuesta a los cambios en la fluidez de la información, evolucionando a nuevas herramientas de comunicación y distribución de la información, por lo que se debe garantizar el derecho fundamental de los ciudadanos a decidir quién, cuándo, dónde y bajo qué circunstancias se puede tener contacto con sus datos (dictamen).

Se señala que la libertad y privacidad de la neuralidad de la persona, va de la mano con la no invasividad que pudiese darse por alguna tecnología en particular al libre desarrollo de los procesos cerebrales, donde según Williamson (2018), la potencia de las tecnologías biométricas, en efecto pudiesen influir en estos procesos por lo que la protección derivada parece ser fundamental. Lo anterior puede observarse en la Sentencia de la Sala Constitucional (2012), al hacer una interpretación de los derechos a la intimidad y privacidad, señalando que:

Se trata de un fuero de protección a la vida privada de los ciudadanos. La intimidad está formada por aquellos fenómenos, comportamientos, datos y situaciones de una persona que normalmente están sustraídos al conocimiento de terceros y cuyo conocimiento por éstos puede turbarla moralmente por afectar su pudor y su recato, a menos que esa misma persona asienta a ese conocimiento. (Sentencia 10046-12).

Puede observarse lo que por analogía podría ser un claro ligamen de la tecnología biométrica y el Neuro-Derecho, donde se señala la acción de sustraer datos, tema totalmente aplicable al tipo de investigación en cuestión, y que claramente tiene también ligamen a la Ley Reguladora de la Investigación Biomédica (2020), que en su numeral 4 señala que este tipo de investigación debe someterse a principios de dignidad y autonomía, señalando la relevancia del respeto a la esfera de derechos neurales de la persona, tema que también encuentra cabida al indicarse expresamente que: “Ninguna persona estará obligada a suministrar datos sensibles. Se prohíbe el tratamiento de datos de carácter personal” (Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales de Costa Rica, 2011, artículo 9).

Puede entonces precisarse, que, aunque no se observa una relación normativa expresa que ligue la investigación biométrica comercial con el concepto del Neuro-Derecho, este encuentra un sustento bastante claro en materia del fuero de protección que el ordenamiento jurídico, así como la misma interpretación de la Sala Constitucional, han dado a los derechos de la intimidad y la privacidad.

## CONCLUSIONES

En relación a la precisión específica del bien jurídico tutelado por el Neuro-Derecho, puede concluirse, y según la muestra de abogados, que este recae en una mezcla entre los datos de corte biométrico neural y corporal, la protección dada hacia la persona para su esfera neural, y con un enfoque al libre pensamiento, implicando así que el elemento de fondo que parece resguardarse en esta rama del Derecho parece estar totalmente ligado a la esfera de la neuralidad de la persona y su protección corporal y privada, tema congruente con lo expresado por Ausin *et al.*, (2020), quienes plantean dicha relación.

Es de interés concluir que no existe una definición específica de los datos biométricos neurales como parte del ordenamiento jurídico, sino que su abordaje es enteramente casuístico e interpretativo, el cual puede ser asociable a la categoría de datos sensibles definido por la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos, pero cabe señalar que estos no son señalados dentro del articulado en el sentido propio de las palabras, sino que parece ser que la definición de un dato biométrico como sensible, es enteramente discrecional, tema que implica una falencia en materia legal, mostrando a su vez un área gris en el Derecho, donde la persona puede verse afectada, contrario a lo planteado por Llamas y Marinaro, (2021), quienes señalan la necesidad de su tutela.

En referencia a la protección que el ordenamiento jurídico da a la libre neuralidad y la no invasividad por medio de tecnologías biométricas, los especialistas en Derecho parecen tener posiciones encontradas, pues en líneas generales se concluye que la protección es escasa y solamente dada con algunas aproximaciones en protección de datos y materia de consumo, pero de forma muy general, mientras que una posición señala que todo dato asociable a la persona sí parece estar protegido, lo que refleja normas dispersas en la materia, pero no una definición específica de estos derechos como parte de la esfera neural, su privacidad, intimidad y datos (Chen, 2010).



Se concluye que el ordenamiento jurídico no detalla una definición expresa de los datos biométricos como tales, ni mucho menos una relación directa al tratamiento que debe dárseles en materia de la investigación biométrica comercial, donde solamente logran observarse aproximaciones en materia de investigaciones médicas, que pudiese ser extrapolable al concepto de participación de seres humanos, aspecto que permiten concluir que existen dos precisiones muy puntuales que abordan de manera el concepto del Neuro-Derecho, siendo estas la necesidad de un consentimiento informado y la autodeterminación informativa, temas que según Milan y Peral (1995), son derivaciones específicas que parecen ligarse a la esfera de derechos neurales y que claramente merecen tener una tutela efectiva en el ordenamiento jurídico, que al menos proteja los mínimos esenciales.

Una abordaje de interés al eventual ligamen al Neuro-Derecho es observable en el Código Civil al hacer referencia a la fotografía como un derecho ligado a la persona, sobre la cual su decisión de divulgación y uso recaen sobre el individuo, tema también extrapolable al hecho que, en esencia, las tecnologías biométricas permiten extraer, el algunas de ellas imágenes neurales, las cuales pudiesen ser interpretadas como fotografías, mismas que también están cubiertas por la cesión de derechos de los datos de una investigación, derecho que recae en el sujeto de investigación, pues hace mención a su misma imagen corporal, con ligamen al Neuro-Derecho (Narváez, 2014).

Puede concluirse que la norma jurídica que parece ser más productiva para la incorporación de la regulación del Neuro-Derecho como un concepto determinado de forma positiva en el ordenamiento jurídico nacional, es representada por la Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de Sus Datos Personales, donde en segundo lugar resalta la Ley Reguladora de la Investigación Biomédica, y posteriormente la Constitución Política y en menor medida, el Código de Civil y el de Comercio, situación que implica un claro ligamen del concepto de la esfera de derechos neurales a la gestión y protección de cuyos adyacente, tema congruente con los planteado por Chen (2010), quién detalla que la gestión de los datos es fundamental para la protección

Se concluye que el primer abordaje analógico e interpretativo que puede dársele al Neuro-Derecho en el ordenamiento jurídico nacional se encuentra en el artículo 24 de la Constitución Política donde se consagran la intimidad y la privacidad como derechos fundamentales de la persona, mismos que son de total relación con la esfera de los derechos neurales del individuo, tal cual señalan Ausin *et al.*, (2002), lo que a su vez demuestra la existencia de un espacio de libre neuralidad y pensamiento el cual deben ser resguardado como parte de la esfera de derechos individuales, e incluso de humanos de la persona, implicando así la importancia de un correcto abordaje jurídico del Neuro-Derecho como parte esencial a la vida misma.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acedo, A. (2013). *Introducción al derecho privado*. Madrid: Dykinson.
- Amoedo, C. (2018). El Derecho Administrativo español ante las Neurociencias y el Neuro-Derecho: Desarrollo y perspectivas. España: Universidad de Coruña. *Revista Ius et Scienti*, (4) 1. pp. 84-106.
- Anderson. J. (2008). *Redes neurales*. México: Alfaomega.
- Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2008). *Estadística para Administración y Economía*. (10<sup>ma</sup> ed.). México: Cengage Learning.
- Aragón, L. (2015). *Evaluación Psicológica. Historia, fundamentos teórico-conceptuales y psicometría*. (2<sup>nda</sup> ed.). México. Ed. El Manual Moderno S.A. de C. V.
- Ariano, C. (2016). Reflexiones sobre el Neuro-Derecho. *Vox Juris*, 32. pp.103.-106.
- Ausin, T., Morte, R., y Monastero, A. (2020). *Neuro-Derechos: Derechos Humanos para las neurotecnologías*. España: Wolters Kluwer.
- Bonilla, J., Clavería, L., y Morales, J. (2010). *Personas y derechos de la personalidad*. España, Editorial Reus S.A.
- Braidot, N. (2013). *Como funciona tu cerebro. Para dummies*. Barcelona: Wiley Publishing Inc.
- Braidot, N. (2009). *Neuromarketing. ¿Por qué tus clientes se acuestan con otro si dicen que les gustas tú?* Barcelona: Gestión 2000.
- Braidot, N. (2008). *Neuromagament. Como utilizar el pleno cerebro en la conducción exitosa de las organizaciones*. Buenos Aires: Granica.
- Calatayud. V. (2009). *Temas de Derecho Privado*. San José Costa Rica: V. Calatayud P.L
- Cardinalli, D. (2007). *Neurociencia aplicada. Sus fundamentos*. Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Código Civil. (2019). Asamblea Legislativa, Costa Rica.
- Código de Comercio. (2021). Asamblea Legislativa, Costa Rica.
- Constitución Política. (1949). Asamblea Legislativa, Costa Rica.
- Chen, S. (2010). Privacidad y protección de datos: un análisis de legislación comparada. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. *Diálogos revista electrónica*. (11)1.
- Cristea, L. (2018). *La protección de datos de carácter sensible. Historia clínica digital y Big Data en Salud*. Barcelona: Bosch Editor.
- Diagnose. (2021) ¿En qué consiste una prueba de polígrafo? [Blog 31 de Octubre del 2021] <https://www.diagnose.com.mx/en-que-consiste-una-prueba-de-poligrafo/>

- Fernández, J. (2006). La jurisprudencia constitucional y la regulación del mercado. *Revista de Ciencias Jurídicas*, (110) pp. 38-68.
- Galera, E. (2015). *Relación entre inteligencias múltiples, creatividad y rendimiento académico en matemáticas*. España: AntropiQa.
- Garay, W, Canale, M., y Bordachar, M. (2021). Neuro-Derechos para qué, maldita sea. [Blog, 9 de Octubre 2021] <https://www.derechosdigitales.org/15760/Neuro-Derechos-para-que-maldita-sea/>
- Greenfield, S. (2012). *El poder del cerebro. Cómo funciona y que puede hacer la mente humana*. (2<sup>nda</sup> ed.). Barcelona: Crítica
- Gullock, R. (2014). *Derecho constitucional*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). México, D.F.: Editorial McGraw Hill.
- Hernández, M. (2002). *Motivación animal y humana*. México: Editorial el Manual Moderno S.A. de C.V.
- Kolb, B., y Whishaw, I. (2008). *Neuropsicología humana*. (1<sup>era</sup> reimpresión). (5<sup>a</sup> ed.). Madrid, Editorial Médica Panamericana.
- Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales. (2011). Asamblea Legislativa, Costa Rica.
- Ley Reguladora de la Investigación Biomédica. (2014). Asamblea Legislativa, Costa Rica.
- Llamas, N., y Marinero, J. (2021). Neuro-Derecho: Adaptabilidad de la normativa de Derechos Humanos con relación a las nuevas neurotecnologías y propuesta para su ampliación. *Revista de Filosofía*, 21. pp. 83-111.
- McCarthy, P. (2007). *The Face Reader*. Australia: Dutton.
- Milan, F., y Peral, J. (1995) El derecho de autodeterminación informativa como derecho de la personalidad derecho fundamental. *Cuadernos de estudios empresariales*, num 5. pp. 203-222, 1995.
- Monge, S., y Fernández, V. (2011). Neuromarketing: Tecnologías, Mercado y Retos. Universidad del País Vasco. *Pensar en la Publicidad*, (5) 2, pp. 19-42. 2011.
- Morris, C., Maisto, A., y Ortiz, M. (2005). *Introducción a la Psicología*. Pearson Education.
- Naciones Unidas. (1948). *Declaración de Derechos Humanos*. París. Naciones Unidas.
- Namakforoosh, M. (2005). *Metodología de la investigación*. (2<sup>nda</sup> ed.)México, D.F.: Limusa.
- Narváez, M. (2014). *Neuro-Derecho: El sentido de la acción no está en el cerebro*. *Revista de Teoría del Derecho de la Universidad de Palermo*, I (2). pp 125–148.
- Olaso, L. (2008). *Introducción al derecho. Introducción filosófica al estudio del derecho*. Tomo I. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

- Ollala, T (2013). *Los derechos humanos: un comentario filosófico*. España: Miguel Santa Ollala Tovar.
- Ortiz, E., y López, J. (2019). *Neuroeconomía. Neurociencia, psicología y economía. Tres disciplinas en colaboración*. España: EMSE.
- Pleiffer, M. (2008). *Derecho a la privacidad: protección de los datos sensibles*. *Revisar Colombiana de Bioética*,(3), 1. pp. 11-36.
- Procuraduría General de la República. (2021). *OJ-004-21*. Poder Ejecutivo: Costa Rica.
- Renvoisé, P., y Morin, C. (2010). *Neuromarketing. El nervio de la venta*. Barcelona. Editorial UOC.
- Resolución 2009-0910. Sala Constitucional. (2009). Poder Judicial. Costa Rica
- Resolución 2001-09250. Sala Constitucional. (2001). Poder Judicial. Costa Rica.
- Rodríguez, M. (2010). *La nueva generación de derechos humanos. Origen y justificación*. (2.ª ed.). Madrid: Dykinson S. L.
- Ruiz, M., Rodríguez, J., y Olivares, J. (2009). Una mirada a la biometría. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. *Revista Avances en Sistemas e Informática*. Vol. 6. Num. 2. pp. 29-38.
- Sánchez, J. (2022). *Derecho neural y tecnologías biométricas; un análisis de la invasividad en la esfera de la vida humana*. Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista Nuevo Humanismo*. vol.10, num 1. pp. 1-29
- Sánchez, J. (2021). *Neuro-ventas: El papel de la sinapsis y los neurotransmisores en el consumidor*. Tomado el 31 de Octubre del 2021 desde: <https://revistamyt.com/neuro-ventas-el-papel-de-la-sinapsis-y-los-neurotransmisores-en-el-en-consumidor/>
- Sánchez, J. (2021). *Tecnologías biométricas: Legalidad en contratos laborales*. Tomado el 31 de Octubre desde: <https://revistamyt.com/tecnologias-biometricas-legalidad-en-contratos-laborales/>
- Sánchez, J. (2020). Perfiles neuro-conductuales en la ingeniería en Costa Rica; Propuesta de modelo teórico y neuro-inductivo de perfiles profesionales. *Revista Nuevo Humanismo*, (8), 2. pp. 49-77.
- Sentencia 10046-12. (2012). Sala Constitucional. Poder Judicial. Costa Rica.
- Soto, M. (2005). *Nociones básicas del Derecho*. (2<sup>nda</sup> ed.). Costa Rica: UNED.
- Unión Europea. (2016). Reglamento el Parlamento Europeo y el Consejo. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?qid=1532348683434&uri=CELEX%3A02016R0679-20160504>
- Webb, W., y Adler, R., (2010). *Neurología para el logopeda*. (5<sup>ta</sup> ed.). España: Elsevier Masson.
- Williamson, B. (2018). *Big Data en Educación. El futuro digital de aprendizaje, la política y la práctica*. Madrid. Ediciones Morata S.L.