

Facultad de Educación



Universidad
Católica de Cuyo
San Juan

TESIS DE DOCTORADO

DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Aprendizaje de Neurofisiología, sus Implicancias en las Conductas
Preprofesionales en Alumnos de sexto Año de Carrera de Medicina de la
Universidad Católica de Cuyo

Tesista: Sergio Américo Ocampo. Médico Cirujano; Profesor en Medicina

Dirección: Dra. Diana Bruno. Dra. En Psicología; Licenciada en Psicología

Codirección: Dr. Claudio Marcelo Larrea. Dr. En Ciencias Sociales;
Dr. En Educación; Magister en Inmunología; Especialista en Docencia de la
Educación Superior; Profesor en Enseñanza Media y Superior en Química; Licenciado
en Bioquímica.

San Juan 2026

Dedico esta Tesis

- a mis profesores y alumnos.
- al personal administrativo de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Católica de Cuyo.
- a mí compañero y asesor de investigación Profesor Daniel Horacio Marino.
- al Sr Ex - Decano de Filosofía y Humanidades Lic. Jorge Bernat.
- a la Sra. Vice Rectora UCC Lic. Beatriz Farah.
- a los Presbíteros Diego Navarro, Eduardo Gutiérrez, Martin Reta.
- a los Médicos Residentes del Hospital Dr. Guillermo Rawson.
- a Juan Pablo Bautista y Martin Leonardo López estudiantes de ingeniera, guías en el aprendizaje de electromagnetismo.
- a mis tres hijos, Simón, Martin y Emiliano, mis hijas políticas Alfonsina, Julieta y María Luz, mis nietas y nietos: Pía Emilia, Manuela, Amparo, Delfina, Antonia, Salvador y Joaquín.
- a mi hermano Iván Gustavo, hermanas María Esther y Rosa Blanca.
- a la memoria de mis padres fallecidos Sergio y María.
- a quien dirige mi Tesis Dra.: Diana Bruno y codirección Dr. Claudio Marcelo Larrea Arnau

RESUMEN	8
PRESENTACIÓN	G
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	15
1.1 Educación y Conductas: Prospectiva Evolutiva	15
1.1.1 Connotaciones sobre las Conductas y la Educación	15
1.1.2 Las Conductas y la Educación en los Orígenes de la Humanidad	16
1.1.3 Las Conductas en el Mundo Clásico y Humanista	19
1.1.4 La Educación en la Modernidad	21
1.1.5 Neurociencias en la Educación Actual	24
1.1.5.1 Intervenciones Neuro Educativas: Evidencia Empírica	26
1.2 El Contenido Procedimental en la Evolución de la Psicología	29
1.2.1 El Contenido Procedimental en las Estructuras Curriculares.	
1.2.2 La Psicología del Comportamiento: del Dualismo a la Neurofisiología	31
1.2.3 Psicología Científica y la Acción	32
1.2.4 El Aprendizaje, una Conducta Muscular	34
1.2.4.1 Las Acciones Musculares en las Teorías del Aprendizaje	34
1.2.5 Conductismo y Neurofisiología: entre Estímulo y Respuesta	34
1.2.6 Cognitivismo: Estructuras Mentales, Reorganización Neurofisiológica	35
1.2.7 Metacognición y Aprendizaje Reflexivo	35
1.2.8 Aprendizaje Autopoyético: Identidad, Acción y Organización Sistémica	36
1.2.9 Interacciones Educativas y Procesos Constructivos	36
1.2.10 Aproximación Filosófica: Sensibilidad y Construcción del Conocimiento	37
1.3 Neurofisiología	37
1.3.1 Neurofisiología de las Conductas	37
1.3.2 Conductas Sociales y Motricidad	38
1.3.3 Motricidad Conductual	39
1.3.4 Sensibilidad y Percepción Conductual	41

1.3.5 Cerebelo y Educación: Una Nueva Perspectiva	42
1.3.6 Precedentes sobre las Sinapsis Efápticas en las Conductas	43
1.3.7 Consideraciones sobre las Magnitudes Utilizadas en Neurofisiología	45
1.3.8 Neurofisiología de la Acción y su Valor en el Aprendizaje	45
1.3.9 El Objeto Científico de la Sinapsis Efáptica	46
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	48
2.1 Enfoque y Diseño Metodológico	48
2.2 Participantes y Muestra	48
2.2.1 Caracterización Sociodemográfica de la Muestra.	48
2.3 Diseño e Implementación del Taller Educativo	49
2.4 Técnicas de Análisis	51
2.5 Análisis de Datos	53
2.6 Justificación del Enfoque Metodológico (Investigación Basada en el Diseño) EdD	53
2.2 Análisis Cuantitativo	53
2.2.1 Procedimientos para el Análisis Cuantitativo de Datos	54
2.3 Análisis Cualitativo	55
2.3.1 Procedimiento para el Análisis Cualitativos de Datos	55
2.3.2 <i>Análisis Temático</i>	57
2.3.3 <i>Análisis de Sentimientos</i>	59
clínica.	59
2.3.4 Análisis del Discurso	60
2.3.5 Validación y Confiabilidad de los Instrumentos	62
2.4 Triangulación y Matriz Comparativa	62
2.5 Declaración de uso de Herramientas de Inteligencia Artificial en la Tesis	63
2.6 Pregunta de Investigación, Objetivos e Hipótesis de Investigación	66
2.6.1 Pregunta de Investigación	66
2.6.2 Objetivo General	66
2.6.3 Objetivos Específicos	66
2.6.3 Hipótesis General	66
2.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	67

2.7.1 Sondeo de Campo y Diseño Inicial de los Instrumentos	67
2.7.2 Cuestionario Pre-Test	67
2.7.3 Taller Pedagógico y Cuestionario Pos-Test	68
2.7.4 Validez y Pertinencia de los Instrumentos	69
2.8 Diseño Muestral	70
2.8.1 Caracterización de la Población en Estudio	70
2.8.2 Tipo de Muestreo	70
2.8.3 Cálculo del Tamaño de la Muestra	70
2.8 3.1 Fórmula para el Cálculo de Tamaño de Muestra en Poblaciones Finitas	70
2.8.3.2 Aplicación Numérica	71
2.G Variables	71
2.9.1 Variable Independiente	71
2.9.2 Variable Dependiente	72
2.9.3 Matriz de Operacionalización de Variables	72
2.10 Consideraciones Éticas	73
CAPÍTULO III: RESULTADOS	75
3.1 Análisis Cualitativo	75
3.1.1 Análisis Temático	75
3.1.1.1 Conclusión del Análisis Temático	77
3.1.2 Análisis de Sentimiento	78
3.1.2.1 Introducción al Análisis de Sentimiento	78
3.2.2 Resultados del Análisis de Sentimiento.	78
3.2.2.1 Sentimiento Positivo.	78
3.2.2.4 Sentimiento Negativo	79
3.2.2.5 Sentimiento Neutro. Características	79
3.2.3 Conclusión del Análisis de Sentimiento	79
3.1.3 Análisis del Discurso	80
3.1.3.1 Introducción	80
3.1.3.2 Estructuras Discursivas Predominantes	80
3.1.3.3 Pre-Test.	80
3.1.3.4 Pos-Test.	80
3.1.3.5 Relaciones de Poder e Ideologías.	81
3.1.3.6 Posicionamiento Identitario.	81
3.1.3.7 Conclusión del Análisis del Discurso	81

3.2 Análisis Cuantitativo	81
3.2.1 Análisis de Frecuencias	81
3.2.2 Conclusión General del Análisis de Frecuencias	84
3.2.3 Test de Significancia Estadística	86
3.2.3.1 Resultados de la Prueba de Significancia Estadística	86
3.2.3.2 Interpretación General	92
3.2.3.3 Conclusiones del Análisis Cuantitativo.	93
3.2.2 Análisis Factorial	93
3.2.2.1 Introducción	93
3.2.2.2 Procedimiento	93
3.2.2.3 Resultados.	94
3.2.3.4 Visualización	94
3.2.2.5 Conclusión del Análisis Factorial	94
 CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	 G5
4.1 La Acción como Fenómeno Neurofisiológico Formativo	G5
4.2 Conductas como Mediadoras en la Construcción de Identidad Profesional	G5
4.3 Mecanismo Pedagógico-Psicológico de la Transformación Actitudinal	G6
4.4 Comprensión Neurofisiológica y Transformación Profesional	G7
4.5 Resultados Significativos desde Múltiples Enfoques Metodológicos	G8
4.6 Contraste de los Resultados con Estudios Empíricos Recientes del Campo	GG
4.7 Implicancias Pedagógicas y Aportes al Currículo Médico	100
4.8 Limitaciones y Líneas Futuras	101
 CAPÍTULO V: CONCLUSIÓN	 103
 NOTAS BIBLIOGRÁFICAS	 107
 ANEXO I	 121
Encuesta Pre-Test sobre Conductas Profesionales y Neurofisiología	121

ANEXO II	124
Encuesta Pos Test sobre Conductas Profesionales y Neurofisiología	124
ANEXO III	126
Gráficos y Tablas	126
GRÁFICOS DE BARRAS	136

Resumen

Al ejecutar las conductas, desde el interior de los músculos se generan impulsos nerviosos que forman nuevas redes neuronales perceptivas, las cuales serán utilizadas en futuras acciones. En los alumnos de medicina, durante sus prácticas hospitalarias se observa con frecuencia que sus conductas no coinciden con el contenido teórico aprendido. Estos estudiantes se ven forzados a imitar conductas sin contar con herramientas suficientes para mantener incólume su vocación de asistir al paciente. Uno de los factores que contribuye a esta problemática es la escasa consideración de la importancia que tiene la ejecución consciente de las conductas en la formación integral del futuro profesional.

Desde la psicología se torna evidente la necesidad del manejo de contenidos de neurofisiología por parte del estudiante de medicina. Desde lo médico, en cambio, persiste una resistencia vinculada a una visión empírica rígida que desarticula la abstracción psicológica. Para integrar estas perspectivas en la propuesta emergente de articular Neurociencias y Educación se propone incorporar en la formación médica el conocimiento sobre la tercera forma de comunicación neuronal: la sinapsis efápticas, presente durante la conducción de impulsos al ejecutar conductas.

La investigación se sustenta en antecedentes evolutivos provenientes de la Educación, la Psicología y la Neurofisiología vinculados con la noción de conducta. Se adopta una metodología de Investigación Basada en el Diseño (EdD) y se emplean herramientas tanto cuantitativas como cualitativas. Específicamente se comparan las respuestas obtenidas antes y después de una intervención pedagógica —un taller sobre conducción de impulsos en nervios periféricos— mediante análisis temático, análisis del discurso y análisis de sentimientos aplicados a encuestas pre y post taller. Esto permite evidenciar no solo cambios en las respuestas, sino también, en la comprensión, carga emocional y posicionamientos profesionales de los alumnos, fortaleciendo así la pertinencia de integrar contenidos neurofisiológicos en la práctica educativa médica.

Palabras claves: Conductas, Fisiología Neuromuscular, Sinapsis Efápticas, Formación Médica.

Summary

When executing the behaviors, nerve impulses are generated from inside the muscles that form new perceptual neural networks, which will be used in future actions. In medical students, during their hospital practices, it is frequently observed that their behaviors do not coincide with the theoretical content learned. These students are forced to imitate behavior without having sufficient tools to maintain their vocation to assist the patient unscathed. One of the factors that contributes to this problem is the scant consideration of the importance of the conscious execution of behavior in the comprehensive training of future professionals.

From psychology, the need for the management of neurophysiology content by the medical student becomes evident. From the medical point of view, on the other hand, there is still resistance linked to a rigid empirical vision that disarticulates psychological abstraction. To integrate these perspectives into the emerging proposal to articulate Neurosciences and Education, it is proposed to incorporate in medical training the knowledge about the third form of neuronal communication: the ephaptic synapse, present during the conduction of impulses when executing behaviors.

The research is based on evolutionary antecedents from Education, Psychology and Neurophysiology linked to the notion of behavior. An EdD (Design-Based Research) methodology is adopted and both quantitative and qualitative tools are used. Specifically, the responses obtained before and after a pedagogical intervention, a workshop on impulse conduction in peripheral nerves, are compared through thematic analysis, discourse analysis and sentiment analysis applied to pre- and post-workshop surveys. This allows evidence not only of changes in responses, but also in the understanding, emotional load and professional positioning of the students, thus strengthening the relevance of integrating neurophysiological content in medical educational practice.

Keywords: *Behaviors, Neuromuscular Physiology, Ephaptic Synapses, Medical Training.*

Presentación

La presente tesis doctoral se inscribe en el campo de la Educación con un fuerte anclaje en las Neurociencias, la Psicología y la práctica profesional médica. Su propósito central fue explorar cómo el conocimiento de la neurofisiología de la acción —particularmente el fenómeno de las sinapsis efápticas— puede incidir positivamente en la comprensión y ejecución de conductas preprofesionales en estudiantes avanzados de la carrera de Medicina. Se parte de una hipótesis innovadora: que las acciones realizadas por los alumnos, durante sus prácticas médicas, lejos de ser solo procedimientos técnicos, son también, generadoras de conocimiento neurofisiológico que incide en su identidad profesional.

La investigación surge de una observación concreta y frecuente en contextos hospitalarios: los estudiantes muchas veces reproducen conductas aprendidas sin comprender profundamente su fundamento teórico ni sus implicancias éticas, corporales y simbólicas. Esta brecha entre teoría y práctica, entre el saber y el hacer, motiva el desarrollo de una propuesta pedagógica centrada en la conciencia de la acción ejecutada como instancia formativa clave. Se propone, entonces, una intervención educativa que integre contenidos de neurofisiología de la acción en el proceso de aprendizaje médico, para favorecer no solo la mejora de las competencias clínicas, sino también, la construcción de una identidad profesional reflexiva, ética y humanizada.

Desde el punto de vista metodológico, la tesis adopta el enfoque EdD, (investigación basada en diseños); una metodología centrada en la creación, aplicación y evaluación de soluciones pedagógicas en contextos reales. La población objetivo estuvo compuesta por alumnos del sexto año de Medicina en la Universidad Católica de Cuyo, en sus rotaciones hospitalarias. El estudio incluyó la aplicación de encuestas Pre y Pos-Test antes y después de un taller teórico-práctico sobre conducción de impulsos en nervios periféricos, diseñado específicamente para introducir y trabajar el concepto de sinapsis efápticas como mecanismo de retroalimentación neuromuscular.

Para el análisis de los datos, se utilizó una combinación de técnicas cuantitativas (frecuencias, análisis descriptivos, test de significancia) y cualitativas (análisis temático, de sentimiento y del discurso). Esta triangulación permitió no solo observar cambios en los conocimientos declarativos de los estudiantes, sino también, identificar transformaciones en su posicionamiento emocional, actitudinal y discursivo

frente a las situaciones clínicas. Entre los principales hallazgos se destaca un viraje significativo hacia una mayor reflexión sobre la propia conducta; una comprensión más profunda del cuerpo como mediador de la acción médica, y una mayor sensibilidad ante las implicancias éticas del ejercicio profesional.

El marco teórico de la tesis articula una revisión histórica, filosófica, psicológica y neurofisiológica del concepto de conducta. Desde las primeras concepciones de la acción humana en la filosofía griega, hasta las neurociencias contemporáneas que validan empíricamente la existencia de sinapsis efápticas, se argumenta que las conductas no son simples respuestas funcionales, sino vectores formadores de la identidad del sujeto. En este sentido, la tesis propone una resignificación de los contenidos procedimentales en los planes de estudio, entendiendo que el “hacer” del estudiante no es solo aplicación de conocimientos, sino también una instancia generadora de percepción, aprendizaje y transformación personal.

Asimismo, se plantea que la ejecución de una conducta genera una doble vía: una hacia el entorno (acción) y otra hacia el propio sistema nervioso (retroalimentación), en forma de impulsos aferentes que fortalecen o debilitan determinadas redes neuronales. Esta retroalimentación —frecuentemente invisibilizada en los procesos formativos— puede ser intencionalmente abordada desde el diseño pedagógico para maximizar su impacto positivo. Así, enseñar contenidos neurofisiológicos no solo mejora la calidad del conocimiento, sino que contribuye al desarrollo de una conciencia profesional más profunda.

En suma, esta tesis doctoral ofrece una contribución original y aplicable al campo de la educación médica, proponiendo un nuevo paradigma de formación profesional que articula lo corporal, lo cognitivo, lo emocional y lo ético. El trabajo invita a repensar el modo en que enseñamos y aprendemos a ser médicos, reconociendo que cada conducta ejecutada no solo es una técnica aprendida, sino también una oportunidad de crecimiento personal, construcción identitaria y transformación cultural.

Introducción

El objetivo general de este trabajo es presentar la tercera forma de comunicación neuronal, las sinapsis efápticas, presentes en las conductas desarrolladas durante las actividades educativas. Este es un proceso neural ocasionado durante la conducción de impulsos aferentes al sistema nervioso central, generados al activar los músculos durante la ejecución de las conductas.

Al observar el desempeño de los estudiantes durante sus prácticas médicas asistenciales se advierte, por lo general, no se considera la fisiología neuromuscular implicada en las conductas, ni su impacto en la construcción y reconstrucción de la identidad profesional. Este vacío se mantiene incluso en modelos pedagógicos reconocidos en educación médica, como BEDSAIDE, que se centra en la presencia activa del docente al lado de la cama del paciente; SNAPPS, promueve la autonomía del alumno en la presentación de casos; IDEA, orientado a la enseñanza reflexiva; CARE, enfocado en la empatía clínica; y NEHER, que enfatiza la comunicación efectiva con el paciente. Si bien estos modelos incorporan habilidades cognitivas, comunicacionales y afectivas, en ninguno de ellos se explicita el rol que cumple el cuerpo en movimiento como agente de aprendizaje, ni se aborda la retroalimentación neurofisiológica generada por la acción ejecutada (Gutiérrez et al., 2020).

Las actividades de enseñanza-aprendizaje están centradas principalmente en el razonamiento de los estudiantes, destacando especialmente la dimensión sapiencial en la adquisición de competencias (Ramos-Zaga, 2024).

Estos modelos apuntan a que el estudiante preprofesional adquiera competencias en conocimientos, destrezas y actitudes que orienten su comportamiento profesional con sentido humanitario (González-Montero et al., 2015; Gilma et al., 2020).

En contextos clínicos, la falta de articulación transdisciplinar y el ritmo acelerado de los avances científicos dificultan la incorporación de enfoques antropológicos, éticos y psicológicos. Como consecuencia, las conductas médicas tienden a reproducirse de manera automática, sin reflexión crítica. Un factor clave es la escasa consideración del valor formativo de la acción sobre la arquitectura cerebral. Mientras desde la psicología se destaca la importancia del conocimiento neurofisiológico, en la formación médica predomina un enfoque empírico que suele

marginar la abstracción teórica y dificulta su integración en la práctica profesional (Rubio & Herrera, 2020).

Los aprendizajes promovidos por las facultades de medicina pueden resultar insuficientes para el desarrollo de conductas adecuadas en los diversos momentos vitales de los pacientes, lo cual impacta negativamente tanto en la salud de quienes reciben atención como en la de quienes la brindan. Se torna necesario, entonces, incorporar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que contemplen la dimensión individual y subjetiva del alumno como ser único e irrepetible. El paradigma del "Buen Doctor", frecuentemente impuesto en las prácticas institucionales, no siempre viene acompañado de herramientas concretas que permitan alcanzarlo desde una perspectiva humanizada (Freixenet et al., 2022); (Giménez et al., 2019).

Las teorías del aprendizaje, presentes en todos los currículos, responden a fundamentos psicológicos como el conductismo, la psicología cognitiva, el constructivismo, el aprendizaje social o el enfoque de inteligencias múltiples. Sin embargo, la sustancialidad neural es muchas veces soslayada, ya sea por la complejidad de su abordaje, la falta de demostraciones empíricas directas o por el temor a incurrir en un reduccionismo biologicista. Estudios recientes evidencian la necesidad creciente de incluir contenidos de neurofisiología aplicados a la educación médica. Esta inclusión permitiría abordar los procesos de enseñanza no solo desde el conocimiento que se imparte al paciente, sino también, desde la comprensión del impacto que las propias acciones tienen en el sistema nervioso del alumno (Delgado et al., 2016; Quinde et al., 2020).

La UNESCO (2014), define la neurociencia como una disciplina que, además, de la biología del sistema nervioso, abarca todas las ciencias humanas, sociales y de la vida, con potencial para contribuir al bienestar del ser humano. La tendencia actual a superar el modelo biomédico hegemónico en favor de una medicina social y humanista fortalece la necesidad de insertar neurocontenidos en los diseños curriculares de la educación médica. En este marco se propone abrir las puertas a una educación neurocientífica, integrando procesos pedagógicos, psicológicos y médicos (UNESCO, 2014; Menéndez, 2020).

Desde esa perspectiva, este trabajo propone como objetivo específico señalar la importancia de los impulsos nerviosos originados en los músculos durante la ejecución de las conductas, por su participación en la construcción de la identidad

profesional. Con este propósito se presenta como objeto científico central, el fenómeno de las sinapsis efápticas, proceso bioeléctrico presente durante la ejecución de las conductas, esto, puede ofrecer una base neurofisiológica integradora para repensar el aprendizaje (Pinotsis & Miller, 2023).

Desde una mirada macro de la fisiología neural se reconocen cuatro momentos fundamentales: 1) recepción de estímulos, 2) procesamiento, 3) ejecución de la conducta y 4) retroalimentación perceptiva de lo accionado. Aunque estos principios subyacen en algunas teorías del aprendizaje, pocas propuestas consideran el valor formativo de la percepción involuntaria que ocurre durante la acción ejecutada. Al dejar este momento fuera del diseño formativo, se pierde una oportunidad clave para la reconstrucción identitaria del alumno (Díaz, 2024).

El marco teórico de esta propuesta toma como hilo conductor la evolución histórica de la Educación y su convergencia con los descubrimientos de la Neurofisiología y la Psicología, en relación con las conductas. A partir de allí, se plantea un abordaje integrador que reconoce fundamentos biológicos, físicos, psicológicos, filosóficos, morales, religiosos y educativos como parte de un mismo sistema de sentido. Algunos autores ya advertían que las estrategias pedagógicas requieren esta articulación epistemológica entre ciencias fácticas y sociales para ser efectivas Bravino et al. (2008).

El estudio se realiza con un enfoque cualitativo, en una muestra intencionada de cincuenta alumnos del último año de la carrera de medicina durante sus prácticas hospitalarias. La metodología principal es la EdD, una metodología flexible que permite el diseño, implementación y evaluación de intervenciones pedagógicas en contextos reales (Plomp & Nieveen, 2007).

En este caso, la intervención consistió en un “Taller sobre conducción de impulsos en nervios periféricos”, aplicado como recurso para promover reflexión sobre las propias conductas y su base neurofisiológica.

Además del enfoque EdD, se incorporaron herramientas metodológicas cualitativas complementarias como el análisis temático, el análisis del discurso y el análisis de sentimientos. Estas técnicas fueron aplicadas a las respuestas obtenidas en los cuestionarios Pre y Post Taller, con el fin de identificar no solo patrones conceptuales sino también emociones, representaciones, ideologías implícitas y estructuras de pensamiento. La triangulación de estos enfoques permitió detectar

transformaciones discursivas, actitudinales y emocionales en los estudiantes, fortaleciendo la comprensión del impacto formativo real de la intervención (Carter et al., 2014).

Desde 1947, con los trabajos de Bernardo Houssay (citado en Cingolani & Houssay, 2000), se conoce el fenómeno de la transmisión efáptica. Estudios más recientes de Shifman y Lewis (2019); Cunha et al. (2010) y los hallazgos premiados por el Nobel en física 2024 a John Hopfield y Geoffrey Hinton sobre electromagnetismo neuronal, validan aún más el potencial de estos procesos. Esto permite afirmar que las conductas humanas no son solo expresión del pensamiento, sino también producto de circuitos neurofisiológicos que pueden ser educados, reconfigurados y potenciados. Como bien lo expresa Sanguinetti (2016), “Las bases epistemológicas y filosóficas de la mente se encuentran ligadas a las neurociencias”.

Capítulo I: Marco Teórico

1.1 Educación y Conductas: Prospectiva Evolutiva

1.1.1 Connotaciones sobre las Conductas y la Educación

La estructura anatómica del hombre primitivo y del postmoderno es casi idéntica; sin embargo, sus realizaciones culturales y conductas han sido notablemente diferentes. A lo largo de la historia, la educación ha actuado como una herramienta clave para moldear esas conductas y permitir la evolución cultural del ser humano (Urbina Orantes, 2020).

El desafío investigativo que aquí se plantea es identificar qué factores hicieron que ciertos individuos, a pesar de las adversidades, lograran traducir sus pensamientos en obras culturales. Entre ellos, se destaca la motivación vinculada a la buena acción ejecutada y su transmisión intergeneracional, condicionada por un entorno epigenético favorable. En este sentido, Plomin et al. (2009) subraya la influencia combinada de factores genéticos y ambientales sobre la conducta retomando lo que señaló Plomin et al. (2009), y agrega que durante los años 80 se consolidó la aceptación científica del rol de la herencia en los comportamientos humanos, incluido el coeficiente intelectual.

Las conductas observables se expresan a través del movimiento muscular; el conocimiento no exteriorizado mediante una acción pierde toda posibilidad de comunicación. Tal como se afirma en Génesis 1:26-27, el hombre fue creado para obrar el bien, lo que conecta lo corporal con lo espiritual y educativo. A través del aprendizaje, el ser humano reorganiza saberes antiguos y los articula con los nuevos (Dewey & Troland, 1965; Arcila Ayala, 2020).

El componente muscular es fundamental en la ejecución de la conducta, pero no agota su dimensión. Durante la acción, se generan impulsos ascendentes hacia el sistema nervioso central, donde se procesan para formar nuevas redes neuronales (Schuhmancher & J, 2024).

A pesar de la estabilidad anatómica del ser humano a lo largo de los siglos, se han producido transformaciones funcionales significativas en el sistema nervioso, especialmente en relación con la motricidad. El cerebelo, por ejemplo, presenta zonas especializadas que han evolucionado: el arquicerebelo regula movimientos axiales, mientras que el neocerebelo coordina movimientos finos, como los implicados en el uso de tecnologías digitales (Delgado et al., 2016).

Este órgano también se destaca por su función retro alimentadora, al recibir impulsos aferentes generados por la acción muscular y procesarlos junto con el resto del sistema nervioso. De allí la relevancia de integrar en la práctica educativa el conocimiento de la acción ejecutada como generadora de potenciales neuronales que inciden en funciones cognitivas superiores (Moranga & Díaz, 2010).

Desde esta perspectiva, se puede afirmar que la historia cultural de la humanidad es también, la historia de sus conductas. Si bien admiramos las obras culturales pasadas, lo que permanece de sus autores son las acciones realizadas. La cultura es, entonces, acción en movimiento.

Finalmente, si concebimos al ser humano como una unidad biológica, cognitiva y espiritual, cabe preguntarnos si no deberíamos enseñar, además del contenido, el cómo se ejecutan las conductas, cómo se generan los potenciales de acción, y cómo se forman las redes neuronales que configuran nuestra identidad. El hombre, al transformar su entorno y transmitir su saber, lo ha hecho siempre a través de sus conductas, mediante actos educativos.

1.1.2 Las Conductas y la Educación en los Orígenes de la Humanidad

La evidencia arqueológica demuestra que los primeros grupos humanos utilizaron signos y símbolos para transmitir saberes, prácticas de subsistencia y creencias. Los petroglifos del Cáucaso, fechados en torno al 10.000 a.C., reflejan una cultura avanzada en lo agrícola y ritual. Estas expresiones, al repetirse con fines pedagógicos, se consolidaron como formas conductuales de enseñanza. Su sistematización marca el surgimiento del concepto de cultura, entendido como cultivo simbólico y social del conocimiento, donde la acción y la transmisión intergeneracional configuran los primeros dispositivos educativos de la humanidad (Batiashvili et al., 2023).

En la historia del pensamiento occidental, Aristóteles introduce una noción estructurada sobre la acción humana, al distinguir entre la razón y la voluntad, y un tercer componente, el *thymós*, como expresión emocional de la conducta. Este último, vinculado al "coraje" o ímpetu, está fisiológicamente mediado por la activación muscular, incluyendo incluso los músculos lisos inervados por el sistema nervioso autónomo simpático (Martínez, 2001).

Según Ramos-Umaña (2022), el *thymós* representa una manifestación visible de la emoción, una acción que articula los procesos racionales y voluntarios en la

conducta ejecutada. Calvo (2009), en su análisis del pensamiento aristotélico, interpreta la ira como un incremento de temperatura en torno al corazón, observable a través de fenómenos como el enrojecimiento del rostro, el temblor o el castañeteo de los dientes, confirmando la dimensión corporal de las emociones humanas.

La conducta humana se manifiesta como expresión observable de procesos mentales y fisiológicos que estructuran la experiencia individual y colectiva. Acciones como la comunicación, la escritura y la transmisión de saberes constituyen conductas funcionales al sostenimiento cultural. La irrupción de la escritura, anterior al periodo sumerio, representó un hito en la evolución cognitiva, al consolidarse como una práctica sistematizada de conservación del conocimiento. Sus primeras aplicaciones, centradas en registrar técnicas agrícolas, evidencian su función formativa y su valor como herramienta educativa para asegurar la continuidad y el desarrollo de las sociedades (Borregales, 2020).

A lo largo de los siglos, la especie humana consolidó un proceso cultural sustentado en la transmisión de conocimientos, primero oral y luego escrita, que permitió acumular experiencia y construir sabiduría. Este proceso es la base de la educación. En el devenir cultural, la ciudad de Troya emerge como un punto geográfico y simbólico que marca la transición entre las cosmovisiones de Oriente y Occidente, cuyas manifestaciones culturales aún persisten en las tensiones del mundo contemporáneo (González et al., 2013).

El relato homérico, considerado uno de los primeros registros literarios de carácter educativo (siglo VIII a.C.), presenta figuras como la de Homero acompañado de un joven lazarillo. Esta relación pedagógica primitiva se manifiesta como una acción didáctica donde un individuo con mayor experiencia guía a otro en formación. Esta misma configuración se observa en representaciones artísticas posteriores, como la pintura de Adolphe Bouguereau en el año 1872, que retrata al pedagogo Juan Enrique Pestalozzi con sus alumnos, subrayando la permanencia del vínculo intergeneracional como eje del aprendizaje (Palacio Arteaga, 2016).

El pensamiento griego sostenía una cosmovisión dividida en dos dimensiones: el mundo supra-lunar, inmutable y perfecto, y el sub-lunar, cambiante y corruptible. El tránsito entre ambos mundos dependía de las conductas humanas. En este marco, las acciones eran vistas como instrumentos de transformación, tanto del mundo exterior como del interior del sujeto (Martino, 2006).

Desde una perspectiva histórico-cultural, la expansión de la cultura puede rastrearse en manifestaciones como la oralidad, la magia (como prefiguración de la ciencia), los bienes, el vestido, las herramientas, el conflicto y la organización social. La aparición de las primeras escuelas, doctrinas y registros escritos constituye el inicio de la educación sistemática. La historia registra hitos como la escritura, las matemáticas y la arquitectura en Egipto; la filosofía en la India; y los primeros exámenes civiles en la China antigua (Gatti Júnior, 2019).

Sócrates introdujo una revolución epistemológica al concebir el conocimiento como introspección. Su método mayéutico, inspirado en la obstetricia, proponía que la verdad reside en la conciencia y emerge mediante el diálogo. Esta técnica pedagógica anticipa la existencia de aprendizajes heredados, manifestados en la conducta, e invita a reconocer los mecanismos internos que la rigen (Alexander, 2018).

Platón, a través de los diálogos con Teeteto, refuerza esta concepción. Ante la acusación de que sólo hablaba, pero no actuaba, Sócrates responde que su misión divina era ayudar a otros a "parir", a "vivir", es decir, a tomar conciencia de sí mismos y de su herencia cognitiva a través de sus acciones. Estas reflexiones anticipan concepciones actuales sobre la construcción del conocimiento como resultado de la interacción entre experiencia, acción y reflexión.

Con la creación de la Academia y la Escuela Peripatética —basada en los estudios de Aristóteles sobre biología y filosofía natural— se consolida el paradigma de la educación formal. Estos espacios funcionaron como núcleos generadores de saber sistematizado y sus influencias perduran en la escolástica medieval y la filosofía moderna (Melendo, 2010).

El tránsito de la Antigüedad al Medioevo supuso cambios profundos en las estructuras culturales y conductuales. El hombre medieval podía situarse en los extremos del poder, como esclavo o rey. La religión judeocristiana introdujo nuevos valores como la mansedumbre, el prójimo y la parábola, cuyas expresiones conductuales buscaban configurar un modelo universal de humanidad. En este contexto surge la figura de Jesús como el "Salvador", cuyo legado se fundamenta en sus actos, en sus conductas. La parábola, como recurso didáctico, se convierte en vehículo de enseñanza moral y espiritual (Moreno Sanz, 2024).

La construcción de bibliotecas como la de Alejandría, la unificación lingüística mediante el latín y la expansión del cristianismo consolidaron nuevas estructuras de

transmisión del saber. Durante el Medioevo, comprendido entre los siglos V y XV, emergen corrientes como la Romanidad, el Cristianismo y el Germanismo. Entre los movimientos más influyentes destaca la Escolástica, que subordinaba la razón a la fe y utilizaba la exégesis de los textos sagrados como principal método de enseñanza. Esta corriente configuró un pensamiento y una conducta social que modelaron la vida académica, política y espiritual de la época (Molina González, 2013).

Las obras de Miguel Ángel Buonarroti representan uno de los ejemplos más elocuentes del arte como manifestación conductual. A través de la escultura y la pintura, el ser humano ha dejado huellas de su capacidad de simbolizar, reflexionar y transformar su entorno. Estas producciones no son meras expresiones estéticas, sino evidencia de una conducta compleja sostenida por un sistema nervioso en evolución (Vargas et al., 2020).

En este sentido, la evolución anatomo-fisiológica del ser humano ha posibilitado un progresivo dominio del entorno, tanto natural como simbólico. La capacidad para modificar el medio ambiente y transmitir saberes adquiridos ha sido clave en el proceso adaptativo y diferenciador de nuestra especie. No es posible escindir la evolución biológica de los cambios culturales, educativos y sociales. Por ello, el estudio de la cultura y de la educación debe considerar no solo las construcciones simbólicas, sino también los procesos neurofisiológicos que las hacen posibles (Santos, 2009).

El ser humano evoluciona en su hacer, en su conducta. Y en esa conducta está implicado inevitablemente el sistema nervioso, como sostén de toda manifestación que aspira a ser significativa, transformadora y trascendente.

1.1.3 Las Conductas en el Mundo Clásico y Humanista

El humanismo renacentista se constituye como una corriente cultural que exalta la dignidad del ser humano y promueve el desarrollo integral del individuo en todas sus dimensiones: intelectual, artística, científica y moral. Esta perspectiva impulsa un modelo de sujeto activo, autónomo y comprometido con su entorno, cuyo accionar se presenta como la vía principal hacia la realización personal y colectiva (Rodríguez González, 2018).

Durante este periodo, la imprenta y las universidades europeas promovieron el conocimiento racional y artístico. Leonardo da Vinci, Paracelso y Vesalio destacaron por su estudio del cuerpo humano mediante la disección. Aunque inicialmente resistida

por la Iglesia, esta práctica tiene antecedentes en Herófilo de Calcedonia (280 a.C.), quien disecó esclavos condenados, marcando un hito en la historia de la anatomía y en la comprensión del cuerpo como base de la conducta humana (Trainini, 2023).

La observación de cadáveres en anatomía puede provocar una disrupción emocional en los estudiantes, generando ansiedad, repulsión o respuestas fisiológicas como sudoración o taquicardia. Estos efectos surgen al confrontar la ciencia con la experiencia subjetiva de la muerte. Por ello, se requiere un acompañamiento pedagógico ético y sensible. Con el tiempo, los estudiantes suelen resignificar la experiencia, reconociéndola como un momento formativo, necesario y profundamente humanizante (Araujo, 2018).

Desde una perspectiva filosófica, Hegel aporta a esta discusión al sostener que la autoconciencia emerge del reconocimiento del acto propio; es decir, de una acción realizada que se convierte en objeto de percepción y reflexión por parte del sujeto. Esta noción encuentra una correlación empírica en el descubrimiento contemporáneo de las neuronas espejo por parte de Rizzolatti y Craighero (2004), quienes demostraron que los mismos circuitos neuronales se activan tanto al ejecutar una acción como al observarla.

Este hallazgo confiere a la acción humana una dimensión relacional y neurofisiológica que trasciende lo puramente motor o cognitivo, validando la premisa de que el aprendizaje no es exclusivamente intelectual, sino también corporal y vincular. En este sentido, la historia de la cultura puede interpretarse como una historia de las conductas ejecutadas y representadas por el ser humano (Ángeles et al., 2020).

En este marco se destaca la figura de Juan Amos Comenio, autor de *La Didáctica Magna*, considerado el padre de la pedagogía moderna. Comenio plantea una educación accesible, universal e integral, sustentada en el respeto al estudiante y en la organización del proceso educativo en cuatro niveles: maternal, elemental, gimnasio y academia. Su principio rector, “enseñar a todos, todo, totalmente”, expresa una visión humanista que sitúa la acción del alumno como el motor esencial de su desarrollo (González Rivera & Méndez Reyes, 2024).

La neurofisiología contemporánea aporta una dimensión adicional a estas propuestas pedagógicas. Diversas investigaciones han demostrado que la ejecución de conductas motoras activa circuitos aferentes que envían impulsos desde los músculos hacia el sistema nervioso central, generando nuevas redes neuronales. Esta

retroalimentación involuntaria, al integrarse con el capital cognitivo disponible, facilita la consolidación del aprendizaje y fortalece la construcción de la identidad profesional (Lapo Fernández et al., 2025).

Desde esta perspectiva, el conocimiento no puede reducirse a la simple transmisión de contenidos abstractos. Por el contrario, se reafirma y transforma mediante la acción concreta y su posterior interpretación. La reflexión sobre lo realizado —en tanto acto observable, corporal, emocional y simbólico— constituye una forma de aprendizaje profundo que articula lo cognitivo, lo motor y lo ético. La historia de la educación y de la cultura no escapa a esta lógica: es, en definitiva, la historia de las conductas humanas desplegadas para comprenderse a sí mismo y transformar su entorno (Lagardera, 2021).

1.1.4 La Educación en la Modernidad

La modernidad comienza con transformaciones culturales, políticas y científicas clave, como la caída de Constantinopla, el descubrimiento de América y la Reforma Protestante. Estos eventos impulsan un nuevo paradigma centrado en el ser humano. La invención del reloj mecánico y la expansión de la educación reflejan una racionalización del tiempo y de las conductas sociales, consolidando a la ciencia, la cultura y la educación como motores de cambio y transformación social (Miranda Torres & Valbuena de la Fuente, 2010).

En este contexto, se consolidan dos grandes corrientes filosóficas: el racionalismo y el empirismo. Los racionalistas —Spinoza, Descartes, Pascal y Leibniz— enfatizan el poder de la razón para alcanzar el conocimiento. Paralelamente, el empirismo, representado por Francis Bacon, Thomas Hobbes, David Hume y John Locke, subraya el papel de la experiencia sensible como fundamento del saber. Esta perspectiva resulta central para los postulados de esta tesis, ya que plantea que el conocimiento no se adquiere únicamente por procesos cognitivos abstractos, sino también a través de la lección ejecutada y percibida por el propio sujeto (Meléan Romero, 2023).

Thomas Hobbes, en su obra *Leviatán*, plantea que toda acción humana responde a estímulos externos agradables o desagradables. La praxis, entendida como la manifestación concreta del pensamiento, constituye así la base epistemológica del empirismo. Como señala Araujo Cisneros (2011), esta conceptualización anticipa el principio neurofisiológico que sustenta esta tesis: las conductas ejecutadas generan

impulsos nerviosos que, mediante retroalimentación aferente, contribuyen a la formación de nuevas redes neuronales (Orozco & Hernán, 2009).

David Hume sostenía que el conocimiento proviene de la experiencia sensorial, afirmando que todas las ideas derivan de impresiones previas. Aunque no tenía pruebas empíricas, la neurofisiología actual confirma su intuición: durante la acción, se generan percepciones involuntarias que activan nuevas conexiones sinápticas. La neurociencia demuestra que el aprendizaje produce cambios duraderos en la conducta mediante la plasticidad sináptica, es decir, la formación de nuevas conexiones neuronales en respuesta a estímulos sensoriales y experiencias (Loubon et al., 2010).

John Locke plantea que la mente es una hoja en blanco y que el conocimiento proviene de la experiencia. La neurociencia actual refuerza esta visión al demostrar que la plasticidad sináptica permite que la experiencia modifique físicamente el cerebro. Así, los patrones conductuales se consolidan mediante la repetición de acciones, lo que sugiere que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción con el entorno (Cid, 2009).

Francis Bacon, considerado el padre del método científico, propuso que el conocimiento debía basarse en la observación sistemática y la experimentación, estableciendo así las bases del empirismo moderno. Este enfoque se vincula con las teorías evolucionistas de Charles Darwin, quien argumentó que las conductas observables son manifestaciones de la evolución de la especie. Desde esta perspectiva, las acciones humanas no solo reflejan conocimientos, sino que también constituyen evidencia de transformaciones adaptativas (Rodríguez & Pérez, 2017).

Jean-Jacques Rousseau, en *Emilio, o De la educación*, sostiene que el ser humano nace con una bondad natural que es corrompida por la sociedad. Esta visión influyó profundamente en las corrientes pedagógicas del siglo XX, especialmente en la posguerra, al promover una educación centrada en el desarrollo integral del individuo y en la conexión con la naturaleza. Rousseau aboga por una educación que respete los ritmos naturales del niño y fomente su autonomía, sentando las bases para enfoques educativos que valoran la experiencia directa y la libertad en el aprendizaje (Araujo, 2011).

En América Latina, Domingo Faustino Sarmiento impulsó la educación pública como política de Estado, sintetizando su pensamiento en la frase “Educar al

soberano”. Su enfoque pragmático valorizó la acción, incluso imperfecta, como medio esencial para el aprendizaje, anticipando principios del aprendizaje activo y experiencial. Sarmiento promovió la creación de escuelas normales para la formación de maestros y la implementación de métodos pedagógicos que enfatizaban la práctica y la participación activa del estudiante en su proceso educativo (Rodríguez & Pérez, 2017).

La fisiología de la conducta integra percepción, conciencia y acción. Desde la neurofisiología, ejecutar una conducta genera impulsos aferentes que producen nuevas percepciones. Estas, al combinarse con el capital cognitivo, refuerzan o debilitan el aprendizaje, activando redes neuronales duraderas. Dichos circuitos sustentan la memoria procedimental y contribuyen a la construcción de la identidad profesional a través de la repetición y la experiencia (Marlen et al., 2009).

Friedrich Fröbel, creador del jardín de infantes, introdujo el juego como eje central del aprendizaje infantil, considerándolo la expresión más profunda de la existencia humana. A través de juguetes diseñados para estimular la actividad espontánea, promovió la autoexpresión y el desarrollo integral del niño. Estas actividades lúdicas activan la propiocepción, un sentido interno mediado por husos neuromusculares y órganos tendinosos de Golgi, que informa sobre la posición y movimiento corporal, siendo esencial en el proceso de aprendizaje (Gadea Rivas, 2015).

Jean Piaget planteó que el desarrollo cognitivo comienza en la etapa sensorio motriz, donde la interacción entre percepción y motricidad permite construir conocimiento. Este proceso, influido por factores emocionales y sociales, integra lo motor, lo emocional y lo cognitivo. La neurociencia actual confirma que la actividad motora y las emociones modulan la plasticidad sináptica, facilitando el aprendizaje y la memoria. Así, el aprendizaje se entiende como un proceso dinámico donde percepción, acción y emoción interactúan para construir conocimiento (Alexander et al., 2000).

Desde el constructivismo social, Lev Vygotsky plantea que el pensamiento se construye a partir de la acción. En esta tesis, dicho postulado se interpreta desde una clave neurofisiológica: las conductas se consolidan cuando coinciden tres elementos esenciales —la intención, la acción ejecutada y la percepción de dicha acción—

integrándose en un proceso circular que refuerza la construcción del conocimiento (Kirschner et al., 2006).

En síntesis, la acción humana constituye el eje integrador entre percepción, ejecución y contexto. La ejecución de una conducta genera impulsos musculares que retornan como información al sistema nervioso central, formando nuevas redes neuronales. Este fenómeno, observado desde una perspectiva biopsicosocial, confirma el valor formativo de la acción como base de la construcción del conocimiento, la identidad profesional y la transformación cultural. Esta circularidad constituye uno de los pilares fundamentales de la presente tesis doctoral.

1.1.5 Neurociencias en la Educación Actual

Jean Piaget sostiene que el desarrollo cognitivo comienza en la etapa sensorio motriz, donde la percepción y la motricidad permiten construir conocimiento mediante la acción. Este proceso, atravesado por factores emocionales y sociales, revela que el aprendizaje integra componentes motores, emocionales y cognitivos. La neurociencia actual confirma que la plasticidad sináptica, influida por la experiencia y la emoción, fortalece aprendizajes duraderos, destacando así la interacción entre cuerpo, mente y entorno como clave del conocimiento (Garcés-Vieira & Camilo Suárez, 2014).

Las ideas de Vygotsky y Dewey anticipan el principio de que la acción corporal, expresada como conducta, constituye una vía legítima y necesaria para la validación del pensamiento. En este sentido, Redolar (2013) sostiene que el desarrollo de las coordinaciones sensoriomotoras depende de la oportunidad de relacionar la estimulación perceptiva con los procesos motores generados activamente por el propio organismo. Esta perspectiva reafirma la necesidad de articular el contenido procedimental con los procesos educativos, integrando neurofisiología y aprendizaje.

John Dewey propuso integrar filosofía, psicología y pedagogía en una estructura epistemológica común, anticipando la fusión entre acción, percepción y aprendizaje. Actualmente, la incorporación de las neurociencias al discurso educativo promueve una mirada hermenéutica integradora, orientada a reconciliar la tradicional divergencia entre las ciencias exactas y las humanas. Esta tensión epistemológica se atenúa al reconocer la conducta como punto de intersección entre lo biológico y lo simbólico, facilitando un enfoque transdisciplinar en la educación (Buzato, 2024).

Las manifestaciones culturales vinculadas al auge de las neurociencias en educación señalan un cambio paradigmático. Movimientos como el cubismo, el

ultraísmo o el estructuralismo expresan la búsqueda de una nueva racionalidad transdisciplinaria. En este marco, se resignifica el thymós aristotélico como expresión del carácter y la actitud como resultado del proceso educativo. Las conductas humanas, más que respuestas mecánicas, emergen como ejes formadores de la identidad y con impacto significativo en lo social (Campo-Redondo, 2004).

La metodología del Plan Dalton, desarrollada por Helen Parkhurst, enfatiza la autonomía del estudiante mediante la realización activa de tareas, constituyendo una de las primeras formulaciones sistematizadas del principio de "aprender haciendo". Este enfoque se articula coherentemente con la fisiología de la acción, ya que toda conducta ejecutada implica una activación muscular que genera impulsos aferentes hacia el sistema nervioso central, fenómeno que participa directamente en la construcción de redes neuronales (Durán, 2022).

Esta misma idea aparece en la *Pedagogía de la indignación* de Paulo Freire, quien insiste en la necesidad de provocar en el alumno una participación activa, consciente y transformadora. En este sentido, Gil (2019) expresa:

“Los seres humanos son seres para la praxis; emergen del mundo y, al objetivarlo, logran conocerlo y transformarlo. Formadores y educadores, desde la praxis, acceden a objetivar la realidad educativa, para lograr desentrañarla y transformarla. Y esto porque les caracteriza la reflexión y la acción íntimamente vinculada entre sí”.

En la actualidad, esta mirada se ve fortalecida por el concepto de *transposición didáctica*, definido por Bravo (2017) como el proceso mediante el cual un saber científico es adaptado para ser enseñado. En un entorno saturado de información —potenciado aún más por el desarrollo de la inteligencia artificial— el docente y el alumno comparten un espacio de construcción conjunta del conocimiento. En este contexto, resulta crucial comprender cómo se manifiestan las conductas y qué actitudes emergen a partir de lo aprendido, dado que éstas no solo evidencian el nivel de apropiación conceptual, sino que también inciden en la construcción de la identidad profesional.

Los avances tecnológicos del siglo XXI —como la informática, la microelectrónica, las telecomunicaciones y la optoelectrónica— han transformado profundamente los modos de trabajo, de interacción social y de aprendizaje. Este nuevo escenario exige una revisión del modo en que se produce y se consolida el

conocimiento. El enfoque neurofisiológico permite analizar con mayor precisión cómo las acciones realizadas generan una retroalimentación perceptiva que impacta directamente sobre el sistema nervioso y la autopercepción del sujeto. Como afirma Santiago Ramón y Cajal, premio Nobel de Medicina en 1906, en una de sus célebres frases: *“Todo hombre, si se lo propone, puede ser escultor de su propio cerebro”* (Schuhmancher & J, 2024).

En esta dirección, la educación del futuro debe orientarse a observar y analizar lo observable: el movimiento, la acción, la conducta. Estas son las huellas tangibles de los procesos internos del sujeto en formación. Lo que no ha de cambiar es el impulso fundamental del ser humano por transmitir a las nuevas generaciones sus conocimientos, sus valores y su visión del mundo a través de la educación. Esta tesis, sin caer en reduccionismos biologicistas ni en idealismos utópicos, se inscribe en esa tradición: comprender el papel de las conductas ejecutadas como vectores fundamentales en la construcción del conocimiento, de la identidad y de la cultura (Caffarra et al., 2025).

1.1.5.1 Intervenciones Neuro Educativas: Evidencia Empírica. En las últimas décadas, el campo de la educación superior ha incorporado progresivamente aportes provenientes de las neurociencias con el objetivo de comprender y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este giro ha dado lugar a un conjunto de investigaciones empíricas centradas en el diseño e implementación de intervenciones educativas. Cambios fundamentados en conocimientos neurofisiológicos, particularmente en contextos universitarios, donde se busca articular el aprendizaje cognitivo con dimensiones actitudinales, emocionales y conductuales propias de la formación profesional (Ansari et al., 2011).

Diversos estudios empíricos han abordado la aplicación de principios neuro educativos mediante programas formativos estructurados, talleres o cursos específicos dirigidos a estudiantes universitarios. Estas intervenciones suelen apoyarse en nociones como la plasticidad neuronal, la autorregulación cognitiva, la integración emoción-cognición y la metacognición, proponiendo estrategias pedagógicas que trascienden la transmisión de contenidos para favorecer aprendizajes más profundos y transferibles (Brown, 1992).

Un antecedente relevante lo constituyen las investigaciones que analizan programas de formación docente universitaria basados en neurociencias aplicadas.

Estudios cuasiexperimentales han mostrado que la incorporación explícita de conocimientos neurofisiológicos en la práctica educativa mejora la comprensión de los procesos de aprendizaje, incrementa la capacidad reflexiva y favorece actitudes más empáticas hacia los estudiantes, evidenciando cambios significativos en escalas de autorregulación y percepción de la enseñanza (Dubinsky et al., 2013).

En el ámbito específico de la formación en ciencias de la salud, se han desarrollado intervenciones educativas orientadas a fortalecer el razonamiento clínico y la toma de decisiones mediante enfoques neuro educativos. Investigaciones realizadas con estudiantes de medicina y enfermería señalan que los talleres basados en neurociencias contribuyen a una mejor integración entre conocimiento teórico y acción profesional, promoviendo una comprensión más consciente de los procesos cognitivos implicados en el juicio clínico (Varpio et al., 2017).

Otros estudios han explorado el impacto de intervenciones neuro educativas sobre variables actitudinales y emocionales en estudiantes universitarios. Programas centrados en la educación emocional y la conciencia neurocognitiva han evidenciado mejoras significativas en empatía, autoconfianza académica y regulación emocional, especialmente cuando se emplean metodologías activas y reflexivas que involucran al estudiante como agente activo del aprendizaje (Helen Immordino-Yang et al., 2018).

Desde una perspectiva metodológica, una parte significativa de estos antecedentes empíricos adopta diseños pre-post sin grupo control, complementados en algunos casos con estrategias cualitativas. Si bien estos diseños presentan limitaciones en términos de validez interna, permiten captar cambios actitudinales y cognitivos relevantes en contextos educativos reales, particularmente cuando se trata de innovaciones pedagógicas emergentes que aún no se encuentran institucionalizadas (Scott & Goode, 2020).

En esta línea, la Investigación Basada en el Diseño (*Design-Based Research*) ha sido utilizada como enfoque metodológico para evaluar intervenciones educativas sustentadas en neurociencias. Estudios desarrollados bajo este paradigma destacan la importancia de analizar no solo los resultados de aprendizaje, sino también los procesos mediante los cuales los estudiantes resignifican sus prácticas cognitivas y conductuales a partir de la intervención pedagógica (Mckenney & Reeves, 2013).

Asimismo, investigaciones centradas en la metacognición han mostrado que las intervenciones que explicitan los fundamentos neurofisiológicos del aprendizaje

favorecen una mayor conciencia sobre los propios procesos mentales. En estudiantes universitarios, este tipo de propuestas se asocia con un incremento en la capacidad de planificación, monitoreo y evaluación del aprendizaje, así como con una actitud más reflexiva frente al error y la toma de decisiones académicas (Zohar & Barzilai, 2013).

En el plano de la identidad profesional, algunos antecedentes empíricos sugieren que las intervenciones educativas basadas en neurociencias pueden incidir en la construcción del rol profesional. Estudios realizados en carreras de formación docente y sanitaria indican que la comprensión de los fundamentos neurobiológicos de la conducta humana contribuye a una visión más integrada del sujeto, fortaleciendo la empatía, la responsabilidad ética y el compromiso con la práctica profesional (Darling-Hammond et al., 2020).

No obstante, la literatura empírica evidencia una heterogeneidad significativa en cuanto a los objetivos, contenidos y metodologías de las intervenciones neuro educativas en el nivel superior. Mientras algunos estudios priorizan el rendimiento académico o la adquisición de estrategias cognitivas, otros se centran en dimensiones actitudinales y socioemocionales, lo que dificulta la comparación directa de resultados y la consolidación de un cuerpo teórico-empírico homogéneo (Howard-Jones, 2014).

Otra limitación frecuente en los antecedentes empíricos es la escasa explicitación del vínculo entre los conocimientos neurofisiológicos abordados y las conductas observables en contextos profesionales. En muchos casos, los estudios reportan mejoras en variables psicológicas generales, pero no profundizan en cómo estos cambios se traducen en prácticas concretas o en transformaciones sostenidas de la acción profesional, particularmente en entornos clínicos o asistenciales (Schwartz et al., 2016).

En relación con los instrumentos de evaluación utilizados, los antecedentes muestran una combinación de cuestionarios de autopercepción, escalas actitudinales y registros cualitativos. Si bien estas herramientas permiten captar dimensiones subjetivas relevantes, se señala la necesidad de fortalecer la triangulación metodológica y de desarrollar instrumentos más específicos que articulen comprensión neurofisiológica, conducta y acción profesional (Grigorenko, 2007).

A pesar de estas limitaciones, el conjunto de investigaciones empíricas disponibles coincide en destacar el potencial de las intervenciones educativas basadas en neurociencias para enriquecer la formación universitaria. En particular, se reconoce

su aporte para promover aprendizajes significativos, una mayor conciencia de los procesos cognitivos y emocionales, y una actitud más reflexiva frente a la práctica profesional, aspectos centrales en carreras orientadas al ejercicio responsable de la acción humana (Immordino-Yang, 2016).

En síntesis, los antecedentes empíricos revisados evidencian que las intervenciones educativas fundamentadas en neurociencias constituyen una línea de trabajo relevante y en expansión en el ámbito universitario. Sin embargo, persisten vacíos en torno a su impacto específico sobre la construcción de conductas profesionales y sobre la articulación sistemática entre comprensión neurofisiológica, identidad y acción. Estas lagunas justifican la pertinencia del presente estudio, orientado a profundizar dichas relaciones en el contexto de la formación médica.

1.2 El Contenido Procedimental en la Evolución de la Psicología

1.2.1 El Contenido Procedimental en las Estructuras Curriculares. Una de las definiciones más relevantes sobre el contenido procedimental en los currículos educativos es la que ofrece Grundy (1998), quien sostiene que: “El contenido procedimental del currículo educativo es el conjunto de técnicas, métodos, destrezas, habilidades, es decir, las acciones ordenadas y finalizadas, dirigidas a la consecución de un objetivo”. Estas acciones, inherentes al quehacer humano, son aprendidas, enseñadas y transmitidas a través de la experiencia, y encuentran su fundamento en la propia historia evolutiva del hombre como organismo biológico y social.

Desde una perspectiva biológica, Curtis. et al. (2013) advierte que no existe un único método científico en biología, sino que se trata de una disciplina metodológicamente plural: “No hay un método científico único en biología; en cambio hay una multiplicidad de métodos y de metodologías que deben usarse en cada caso según la pregunta que se intenta contestar”. La biología postmoderna no solo contempla los principios de la evolución, sino también otros procesos subyacentes que, aunque raramente explícitos en la literatura contemporánea, resultan indispensables para comprender sus ideas y hallazgos fundamentales.

En psicología, el componente biológico es insoslayable. Rimoldi (2006), afirma que la psicología debe apoyarse en las ciencias más avanzadas, en especial la biología, y dedicarse al estudio objetivo de los hechos sin depender de hipótesis excesivamente rígidas, ya sean científicas o filosóficas:

En una línea convergente, Pinker (2003), destaca que comprender la evolución de la psicología y de la psicología educacional exige aceptar la biología del conocimiento, en sus palabras:

“El hombre será mejor cuando se le muestre cómo es, dijo Chejov, de modo que las nuevas ciencias de la naturaleza humana pueden encabezar la marcha hacia un humanismo realista e informado biológicamente”.

La neurofisiología como rama de las ciencias biológicas acompaña el devenir de la evolución humana, investigando el funcionamiento del sistema nervioso en su dimensión integradora: corporal, cognitiva y conductual. En este sentido, la evolución neurobiológica se convierte en eje fundamental tanto para comprender el desarrollo físico como el desarrollo psicológico del ser humano (Gerber et al., 2025).

La psicología ha diversificado sus áreas de estudio, abarcando ramas como la psicología evolutiva, la psicología de la conducta, del aprendizaje y la psicología educacional. Particularmente, la psicología evolutiva o del desarrollo se enfoca en los cambios conductuales que ocurren a lo largo del ciclo vital, mientras que la evolución de la psicología como disciplina refleja las transformaciones epistemológicas de la ciencia a lo largo de la historia humana. En ambas vertientes, el sujeto histórico y epistemológico es el mismo: el ser humano en acción (Rosa Lidia Vega-Almeida, 2009).

Desde esta perspectiva, se observa que la conducta humana no es un fenómeno accesorio, sino central. Si el hombre ha evolucionado, lo han hecho también sus acciones, sus formas de aprender y enseñar, y con ellas la psicología, entendida como la ciencia que estudia justamente esos comportamientos (Giménez-Fernández et al., 2020).

Resulta, por tanto, imprescindible considerar los antecedentes históricos de las acciones —su procedimentalidad— como fundamento para articular el aprendizaje de la neurofisiología de la acción con otros saberes. A través de este enfoque, se propone establecer una base empírica sólida desde la cual integrar otros conocimientos, comenzando por la comprensión de la fisiología periférica del movimiento

Durante la ejecución de una conducta, la activación muscular genera impulsos eferentes y, simultáneamente, impulsos aferentes que retornan al sistema nervioso central. Esta retroalimentación neurofisiológica facilita la construcción de nuevas percepciones mediante la formación de redes neuronales, esenciales para consolidar

aprendizajes procedimentales. La práctica repetida y constante es crucial para consolidar el aprendizaje y promover la neuro plasticidad (Jacó-Vilela & Oliveira, 2018).

Desde esta perspectiva, se justifica la inclusión del conocimiento neurofisiológico de la acción como un componente indispensable para una educación integral, donde la comprensión de las propias conductas ejecutadas favorezca el desarrollo de la identidad, la autonomía y la capacidad reflexiva de los futuros profesionales (Maribel Zavala-Cáceres et al., 2024).

1.2.2 La Psicología del Comportamiento: del Dualismo a la Neurofisiología

En los inicios de la psicología, durante su etapa precientífica, predominó una visión dualista del ser humano, en la cual cuerpo y mente eran concebidos como entidades ontológicamente separadas. Hipócrates (siglo V a.C.), precursor del pensamiento médico racional, introdujo una perspectiva integradora al postular que el alma influía directamente en el equilibrio corporal y, por lo tanto, en el tratamiento de las enfermedades. Esta concepción representa uno de los primeros intentos por vincular fenómenos psíquicos con procesos fisiológicos (García, 2008).

Sócrates, mediante su método dialéctico conocido como mayéutica, promovió una forma de conocimiento basada en la introspección y en el reconocimiento de la ignorancia como punto de partida para el aprendizaje. Este enfoque valoró la acción reflexiva como origen del saber, enfatizando el análisis de las conductas ejecutadas como vía de conocimiento. Platón, por su parte, asignó al alma un rol central como principio de movimiento, afirmando que de ella emergen las conductas que permiten la realización del ser humano (Vargas González & Quintero Carvajal, 2023).

Aristóteles atribuyó al alma tres funciones esenciales: causa del movimiento corporal, facilitadora del conocimiento y mediadora entre acción y aprendizaje. Esta concepción puede interpretarse, a la luz del conocimiento actual, como un antecedente del principio de retroalimentación motora, donde los impulsos generados por la acción muscular retornan al sistema nervioso central, generando nuevas percepciones y aprendizajes. Así, el alma no es una entidad separada, sino la forma que actualiza la potencia del cuerpo, integrando lo biológico y lo simbólico en la construcción del conocimiento (Read, 2015).

En el pensamiento moderno, René Descartes consolidó el dualismo mente-cuerpo al diferenciar tajantemente lo abstracto (res cogitans) de lo físico (res extensa).

En su modelo mecanicista del funcionamiento corporal, propuso una analogía entre el sistema nervioso y una red de conductos por donde circulaban fluidos a presión. Esta metáfora, aunque rudimentaria, anticipa en cierto modo el concepto actual de transporte axonal anterógrado y retrógrado Snell (2019), por el cual los neurotransmisores son movilizados hacia y desde las terminales sinápticas.

A pesar de sus diferencias epistemológicas, estas concepciones filosóficas tempranas coinciden en un aspecto central: la conducta como vía primaria de expresión y conocimiento del ser humano. Desde sus orígenes, la Psicología ha intentado comprender cómo el cuerpo se mueve, actúa y aprende a partir de sus propias acciones, dando forma a un paradigma que hoy encuentra respaldo empírico en los fundamentos neurofisiológicos del aprendizaje basado en la acción.

1.2.3 Psicología Científica y la Acción

Desde su consolidación como ciencia, la psicología ha explorado la relación entre conducta, aprendizaje y fisiología. Con Wilhelm Wundt, en el año 1879, se inaugura su etapa científica, incorporando la fisiología nerviosa al estudio de la conciencia mediante la introspección. Fundador del estructuralismo y precursor de la psicología activa, propuso una circularidad entre sensación, percepción, acción y reflexión. Este enfoque anticipa la relevancia educativa de comprender la neurofisiología de la acción como parte esencial del contenido procedimental en los diseños curriculares (Oviedo, 2014).

William James, representante del funcionalismo, propuso una psicología eminentemente práctica, vinculada a la utilidad adaptativa de los procesos mentales. Su noción de actividad psíquica como resultado de aferencias y eferencias nerviosas se articula con los principios de la neurofisiología moderna, fortaleciendo la relación entre aprendizaje, función y acción. Esta perspectiva funcionalista justifica, desde una mirada contemporánea, la necesidad de integrar la fisiología de la acción en la formación médica y en el desarrollo curricular (Cortéz Chávez & Palacios Serna, 2021).

La psicología de la Gestalt, con Max Wertheimer, estudió la percepción significativa y su organización en configuraciones completas. Este enfoque destaca la observación reflexiva de lo actuado y la relación entre percepción, ejecución y retroalimentación. Aunque parecen automáticos, los procesos perceptivos requieren coordinación muscular activa. Purves et al. (2016) afirma que el cerebelo participa en

movimientos complejos como la observación, evidenciando que la percepción se construye también desde el cuerpo.

En el ámbito psicoanalítico, Sigmund Freud propuso que las acciones, conscientes o inconscientes, se basan en experiencias previas y memorias sensoriales almacenadas. Desde una perspectiva neurofisiológica, puede interpretarse que estas memorias inconscientes son redes neuronales generadas por impulsos retrógrados producidos por la actividad muscular. Estas redes, aunque aparentemente inactivas, pueden reactivarse frente a estímulos similares, expresando conductas que responden a vivencias pasadas, como anticiparon Rizzolatti y Craighero (2004) con el descubrimiento de las neuronas espejo.

El conductismo de Watson consolidó la psicología como estudio objetivo de la conducta observable, reduciendo lo mental a relaciones estímulo-respuesta. Aunque omitió lo subjetivo, valoró la acción muscular como resultado de impulsos eferentes. Es clave distinguir estímulos (improntas) de impulsos (señales eléctricas dirigidas a músculos, glándulas o neuronas). Aun en el sistema autónomo, las respuestas musculares generan impulsos que retornan al sistema nervioso central, estos partiendo desde estímulos en los husos neuromusculares y órganos tendinosos de Golgi, fortaleciendo el aprendizaje desde la experiencia corporal (Ardila, 2013).

Desde el enfoque humanista, Maslow (2007) propuso que la autorrealización es alcanzable únicamente a través de la acción consciente y significativa. Esta perspectiva sitúa a la conducta como expresión de la plenitud humana, sugiriendo que el accionar deliberado es el camino hacia la integración del ser. Maslow define la autorrealización como "la realización de las potencialidades de la persona, llegar a ser plenamente humano, llegar a ser todo lo que la persona puede ser".

Jean Piaget concibió el aprendizaje como una reestructuración de esquemas mentales mediante asimilación, acomodación y equilibrio. Cada nueva acción implica una reconstrucción conceptual sostenida por procesos neuronales vinculados a la experiencia motora. La neurociencia cognitiva actual respalda esta perspectiva al mostrar cómo la actividad motora y las emociones modulan la plasticidad sináptica. Así, el aprendizaje se entiende como un proceso dinámico donde percepción, motricidad y emoción configuran el desarrollo cognitivo (Terigi, 2016).

Con Santiago Ramón y Cajal comienza la era de las neurociencias, al descubrir la estructura y funcionamiento de la neurona. Su legado evidenció que el conocimiento

se consolida fisiológicamente mediante impulsos eléctricos y sinapsis químicas. Este enfoque cobra vigencia ante los desafíos del aprendizaje y el uso de psicofármacos. El Papa Francisco, en el año 2013 en Brasil, advirtió sobre la dependencia química juvenil, destacando la necesidad de fortalecer la autonomía neurobiológica a través de la educación (Puigbó, 2002).

La psicología ha evolucionado reconociendo progresivamente el papel fundamental de la acción en la formación del sujeto. Desde los primeros estudios filosóficos hasta los actuales aportes de las neurociencias, se ha consolidado la idea de que la conducta no solo expresa lo aprendido, sino que también contribuye activamente a construirlo. Esta tesis retoma esa tradición para fundamentar la integración entre contenido procedimental y neurofisiología en los currículos, como base para una educación médica más consciente, activa y científicamente sustentada (Cepeda Sánchez, 2021).

1.2.4 El Aprendizaje, una Conducta Muscular

1.2.4.1 Las Acciones Musculares en las Teorías del Aprendizaje. La evolución de las teorías del aprendizaje ha influido directamente en la construcción curricular de los sistemas educativos. Esta tesis parte de la hipótesis de que la enseñanza de contenidos de neurociencias, articulados con los contenidos procedimentales de la neurofisiología de la acción, puede mejorar la comprensión y ejecución reflexiva de las conductas profesionales. Para fundamentar dicha hipótesis, se revisan las principales corrientes teóricas: conductismo, cognitivismo, metacognición y aprendizaje autopoyético, integrándolas con postulados neurofisiológicos actuales. La neurociencia cognitiva se centra en el análisis de la actividad cerebral en relación con la psique, con el objetivo de entender el proceso biológico que condiciona el aprendizaje y la conducta (Andreu-Cabrera & Romero-Naranjo, 2021).

1.2.5 Conductismo y Neurofisiología: entre Estímulo y Respuesta

El conductismo, dominante en la primera mitad del siglo XX, sostiene que la conducta es el resultado directo de estímulos externos. Esta postura, representada por autores como Pavlov, Watson, Thorndike y Skinner, privilegia el estudio de las respuestas observables frente a estímulos ambientales, prescindiendo de los procesos mentales internos (Ardila, 2013).

Desde la neurofisiología, la relación estímulo-respuesta se amplía al incluir la retroalimentación motora. Cada acción genera impulsos eferentes hacia los músculos y, a la vez, aferentes que retornan al sistema nervioso central. Esta dinámica, mediada por husos neuromusculares y órganos tendinosos de Golgi, fortalece redes neuronales, consolidando aprendizajes. Así, el movimiento voluntario actúa también como estímulo interno, integrando cognición y fisiología (Driss, 2023).

1.2.6 Cognitivismo: Estructuras Mentales, Reorganización Neurofisiológica

A mediados del siglo XX, el cognitivismo emergió como respuesta a las limitaciones del conductismo, enfocándose en los procesos mentales internos que median entre estímulo y respuesta. Autores como Jean Piaget, David Ausubel, Jerome Bruner, Lev Vygotsky y Albert Bandura coincidieron en que el aprendizaje es un proceso activo de construcción del conocimiento, influido por factores individuales y sociales. Este enfoque ha influido significativamente en el diseño curricular, promoviendo metodologías que integran la actividad mental y la interacción social como pilares del aprendizaje significativo (Manjarrés Leal, 2022).

Desde una perspectiva neurofisiológica, estos procesos internos son posibles gracias a la formación de nuevas redes neuronales que se consolidan mediante la ejecución de acciones. La acción muscular voluntaria no solo permite la manifestación de aprendizajes, sino que contribuye activamente a su consolidación, mediante impulsos aferentes que estimulan estructuras centrales y propician la adaptación neuronal. En esta lógica, el conocimiento se materializa no solo en la mente, sino también en el cuerpo (González & Parra-Bolaños, 2024).

1.2.7 Metacognición y Aprendizaje Reflexivo

El enfoque metacognitivo introduce la noción de autorregulación del pensamiento, destacando la importancia de que los estudiantes desarrollen conciencia sobre sus propios procesos mentales. Esta competencia implica planificar, monitorear y evaluar estrategias de aprendizaje, lo que permite una adaptación efectiva a diversas tareas y contextos. La metacognición se reconoce como un componente esencial para el aprendizaje significativo, ya que facilita la reflexión crítica y la autonomía en el proceso educativo (Flores González & Vianey Trujillo Rodríguez, 2024).

Desde una perspectiva neurofisiológica, la autorregulación cognitiva se sustenta en una retroalimentación sensorial activa, donde las acciones ejecutadas — como reflexionar, escribir o decidir— generan impulsos aferentes que retornan al

sistema nervioso central. Esta dinámica, mediada en las estructuras como los husos neuromusculares y los órganos tendinosos de Golgi, fortalece redes neuronales, consolidando aprendizajes. Así, el movimiento voluntario actúa también como estímulo interno, integrando cognición y fisiología (Glejzer et al., 2019).

1.2.8 Aprendizaje Autopoyético: Identidad, Acción y Organización Sistémica

La teoría autopoyética, propuesta por Humberto Maturana (2016), concibe al ser vivo como un sistema que se autoconstruye y se autorregula mediante la interacción con su entorno. El aprendizaje, en esta visión, es un proceso continuo de transformación estructural del sistema nervioso, determinado por la propia organización del organismo (Maturana, 2016).

Desde una perspectiva neurofisiológica, la autorregulación del aprendizaje requiere retroalimentación sensorial activa. Al ejecutar acciones como escribir, hablar o gesticular se generan impulsos eferentes hacia los músculos y, simultáneamente, impulsos aferentes que retornan al sistema nervioso central. Esta dinámica, mediada por estructuras como los husos neuromusculares y los órganos tendinosos de Golgi, fortalece redes neuronales, consolidando aprendizajes. Así, el movimiento voluntario actúa también como estímulo interno, integrando cognición y fisiología (Garcés-Vieira & Camilo Suárez, 2014).

La noción de clausura operativa y de estructuración interna de la experiencia ubica a la acción como centro del aprendizaje. En palabras de Maturana (2016): "Cuando algunos componentes neuronales del sistema nervioso se interceptan con las superficies sensoras y efectoras del organismo, éste, en su operar como red cerrada neuronal, da origen a correlaciones senso-efectoras". Este principio confirma que las conductas ejecutadas generan nueva percepción involuntaria, lo cual es crucial para comprender el papel activo del cuerpo en la adquisición del conocimiento.

1.2.9 Interacciones Educativas y Procesos Constructivos

La interacción didáctica —entendida como el vínculo entre el educador, el educando y el contenido— constituye un proceso autopoyético que configura y reconfigura el modelo interno que cada sujeto tiene del mundo. Según Morín (2001), estos sistemas interactivos garantizan su propia reproducción, constituyéndose en redes de interacciones complejas que dan lugar a la emergencia del conocimiento.

Desde una perspectiva neurofisiológica, la autorregulación del aprendizaje se fundamenta en la retroalimentación sensorial activa. Cada acción ejecutada —como

reflexionar, escribir o decidir— genera impulsos eferentes que activan la musculatura y, simultáneamente, impulsos aferentes que retornan al sistema nervioso central. Esta dinámica, mediada por estructuras como los husos neuromusculares y los órganos tendinosos de Golgi, fortalecen redes neuronales, consolidando aprendizajes. Así, el movimiento voluntario actúa también como estímulo interno, integrando cognición y fisiología (Krivoy de Taub, 2009).

1.2.10 Aproximación Filosófica: Sensibilidad y Construcción del Conocimiento

A modo de cierre teórico, puede afirmarse que la mente humana, al igual que cualquier sistema vivo, se organiza activamente a partir de sus propias experiencias sensoriales. Desde una perspectiva neurofisiológica, esta idea adquiere un nuevo sentido: cuando los músculos son activados generan impulsos aferentes que ascienden hacia el sistema nervioso central, comportándose como señales sensoriales. En consecuencia, toda conducta podría concebirse como una forma particular de sensibilidad, con capacidad para generar conocimiento (Etxeberria & Bich, 2017).

Desde la neurofisiología, el acto motor voluntario se interpreta como percepción activa que contribuye al conocimiento. La activación muscular genera impulsos aferentes que retroalimentan al sistema nervioso central, fortaleciendo redes neuronales y consolidando aprendizajes. Así, la acción no solo refleja lo aprendido, sino que lo produce y transforma, validando su valor pedagógico como herramienta formativa (Correa, 2007).

1.3 Neurofisiología

1.3.1 Neurofisiología de las Conductas

Entre las conductas que el individuo realiza según sus posibilidades se encuentran las voluntarias, fisiológicas, verbales y mentales; todas con manifestación neuromuscular. Incluso en las mentales interviene el músculo liso de las arterias cerebrales, que se dilatan o contraen según el flujo sanguíneo requerido. Así, el tejido muscular —estriado, liso o cardíaco— responde a estímulos neuroendocrinos, siendo visible en acciones como escribir o mediante registros tecnológicos como el electrocardiograma (Carvajal, 2017).

Los impulsos eléctricos o las hormonas que activan las fibras musculares se originan en procesos cerebrales o endócrinos vinculados a su función. Aplicar este

conocimiento en educación permite pensar en la posibilidad de autorregular las propias conductas. Si una acción contradice el capital cognitivo disponible, genera “fricción neuronal”, más sinapsis y más conducción de impulsos. En cambio, si se alinea con ese capital cognitivo y se percibe como positiva, se refuerzan redes neuronales, mejorando la conducción y eficiencia funcional (Bausela Herreras, 2014).

Al respecto Ocampo (2020) aborda el contenido neurofisiológico de las conductas ejecutadas en relación con el “Llamado a la Santidad en el Mundo Actual” *Gaudete et Exsultate* del Papa Francisco, en el punto 4° del capítulo primero describe:

“Los impulsos desde los músculos accionados al realizar las conductas o movimientos ascienden por las fibras trepadoras. Cuando estas estimulaciones e impulsos neuronales se encuentran no orquestados, desorganizados se producen más estimulaciones neuronales. Alguna actividad intensa de estas neuronas hiperpolarizará las membranas citoplasmáticas de las neuronas intervinientes y el resultado será una mayor actividad molecular, que da como resultado mayor actividad celular con el consecuente mayor gasto de energía”.

Vincular el conocimiento con actividades procedimentales del currículo permite utilizar la electrofisiología conductual como fundamento. La conducción neuronal culmina en un movimiento muscular, este vence la gravedad generando impulsos aferentes con la génesis de nuevas percepciones. Este proceso incluye las sinapsis efápticas, donde campos electromagnéticos inducidos aumentan la fuerza muscular, (Ocampo, 2018). Así, cada acción ejecutada no solo responde a una orden, sino que también contribuye a formar nuevas redes neuronales mediante retroalimentación sensorial (Tolosa et al., 2011).

1.3.2 Conductas Sociales y Motricidad

En cuanto al rol de la educación en la sociedad Gómez y Sacristán (1992) se refieren a la reconstrucción crítica del conocimiento y la experiencia, afirman “La especie humana, constituida biológicamente como tal, elabora instrumentos, artefactos, costumbres, normas, códigos de comunicación y de convivencia como mecanismos imprescindibles para la supervivencia de los grupos y de las especies”.

A lo largo de la historia de la educación, se ha sostenido que la interacción entre docente y alumno constituye el eje central del proceso formativo. Educar implica generar nuevas formas de respuesta, es decir, moldear conductas a través de experiencias significativas. En este contexto, la acción motora adquiere un papel

central, ya que no solo acompaña al pensamiento, sino que lo posibilita funcionando como base para el desarrollo de los procesos cognitivos (Orellano Olazabal & Morales Yampufé, 2024).

Desde una mirada pedagógica es fundamental que quienes participan del proceso educativo comprendan los mecanismos neurofisiológicos que sustentan la acción. Conocer cómo estos procesos influyen en la conducta permite modificar actitudes de manera consciente. La experiencia de actuar genera una respuesta sobre el propio sujeto, comparable a una retroalimentación sensorial que impacta en su configuración interna. De este modo, la persona se construye éticamente, buscando coherencia entre su accionar, su entorno y su bienestar (Fernando Alcívar-Alcívar & Elena Moya-Martínez, 2020).

En la actualidad se observa un creciente interés por integrar las neurociencias con otras disciplinas, reconociendo su aporte al entendimiento del desarrollo humano y del aprendizaje. Esta área abarca diversas especialidades centradas en el funcionamiento del sistema nervioso. Aunque los estudios fisiológicos suelen estar orientados al tratamiento de enfermedades, su inclusión en contextos educativos resulta fundamental. Comprender la neurofisiología de la conducta permite superar visiones fragmentadas del conocimiento y avanzar hacia una formación más integral y contextualizada (Bernal-Morales et al., 2021).

Enseñar los fundamentos neurofisiológicos que intervienen en cada acción permite al sujeto comprender y valorar lo que realiza, generando un efecto formativo significativo. Lo que resulta útil para uno mismo modela la conducta y contribuye al desarrollo personal. Conocer con precisión estos mecanismos amplía la comprensión sobre cómo se exteriorizan las acciones a partir de procesos internos. Este conocimiento, aplicado en contextos sociales, potencia reacciones conscientes y favorece la autorregulación del comportamiento (Hernández Cueva et al., 2023).

1.3.3 Motricidad Conductual

Una definición de conducta comúnmente utilizada es de Lagache (1986), la define como: El conjunto de operaciones fisiológicas, mentales, verbales y motrices por medio de las cuales un individuo en conflicto con su ambiente trata de resolver las tensiones que lo motivan y de realizar de acuerdo con sus posibilidades (p. 4). En el hacer educativo “La pedagogía” predomina la acción ejecutada que representa directamente una conducta. En la realización del currículo, durante la enseñanza, en el

aprendizaje, en las actitudes, en la ejecución de las políticas educativas, siempre está la motricidad conductual de los intervinientes.

En cuanto a la participación de los músculos en las acciones Curtis. et al. (2013). Afirman: Tanto el músculo esquelético o voluntario, el liso o involuntario y el cardíaco, están en el animal vivo en un estado de semi contracción o tono muscular y ante la llegada de un impulso eléctrico nervioso se contraen sincronizadamente para realizar las funciones para las cuales han sido creados.

Las acciones musculares constituyen la base observable de las conductas, y han sido analizadas en relación con instintos, herencia, reflejos y aprendizaje, siendo este último fundamental en el ámbito educativo. Para que los músculos se contraigan de forma coordinada, es necesaria la llegada simultánea de múltiples impulsos eléctricos, controlados por el sistema nervioso. Estos impulsos se transmiten desde las neuronas hacia las fibras musculares y, tras la acción, retornan al sistema nervioso para ser procesados nuevamente (Llor- Rivadeneira et al., 2018).

Las funciones complejas del sistema nervioso, como la conducta y el aprendizaje, son abordadas por disciplinas como la psicología, la neuroética y la psicopedagogía. Sin embargo, estas áreas a menudo no consideran la estimulación neuronal que ocurre al accionar los músculos, lo cual genera circuitos neuronales vinculados a la motricidad conductual. La neurociencia educativa destaca la importancia de integrar estos conocimientos para comprender mejor el proceso de aprendizaje y su relación con la actividad motora (Flores et al., 2023).

En este trabajo de investigación en educación promueve el conocimiento básico de la acción, haciendo hincapié en la retroalimentación que se origina en las fibras musculares accionadas durante la ejecución de las conductas. Desde allí la observación de caracterizar esta retroalimentación como una acción sensitiva peculiar, por la existencia y dirección que tienen los impulsos al ser aferentes.

Una vía sensitiva se compone de un receptor, una vía de conducción y un centro de procesamiento. Esta misma lógica se aplica al accionar muscular: el movimiento activa receptores, transmite impulsos por vías nerviosas y se procesa en el cerebelo y el cerebro. Así, el movimiento voluntario genera impulsos aferentes que, al integrarse con percepciones previas, construyen nuevas redes neuronales. La acción ejecutada se percibe involuntariamente, dando lugar a aprendizajes que transforman al sujeto (Maribel Zavala-Cáceres et al., 2024).

Resulta pertinente destacar que, en la formación de nuevas redes neuronales, las acciones realizadas adquieren un carácter irreversible y formativo. Surge así la idea de que solo mediante la repetición reflexiva de una conducta es posible integrarla de manera auténtica a la identidad del sujeto. Este proceso continuo permite alcanzar una coherencia profunda entre el ser y el hacer, consolidando aprendizajes que transforman y estructuran la experiencia individual (Díaz-Navarro, 2022).

1.3.4 Sensibilidad y Percepción Conductual

Bernardo Houssay premio Nobel de Fisiología y Medicina en el año 1947, en el tratado sobre Fisiología Médica, Cingolani, Houssay, et al. (2000), define por primera vez una nueva forma de transmisión de impulsos neuronales, además de las sinapsis químicas y eléctricas conocidas hasta ese momento. El científico argentino explica una forma de transmisión de impulsos nerviosos relacionados con las interacciones electromagnéticas que se producen cuando estos impulsos se conducen describe:

“Se ha visto que las actividades eléctricas de las neuronas modifican la descarga de las vecinas a consecuencia de interacciones electromagnéticas a través del espacio extracelular. Este fenómeno eléctrico pasivo denominado “*Trasmisión Efáptica*”, ocurre sin que medien conexiones especializadas entre las células lo cual lo hace diferente de una sinapsis eléctrica.

El hecho ocasiona que las prolongaciones neuronales puedan generar o modificar potenciales de membrana sin ser originados en el cuerpo neuronal. De esta forma se explica la llegada de más impulsos a las fibras musculares responsables de la acción o conducta sin haber sido generadas por estímulos en el cuerpo de las neuronas. En esta línea de investigación vemos en el capítulo de las sinapsis efápticas, Conducción de Impulsos: Variaciones Electromagnéticas en neuronas vecinas, Ocampo (2018), puntualiza:

“La suma de las fuerzas electromotriz producidas por los campos magnéticos en un grupo de conductores de dirección opuesta, es mayor que las fuerzas producidas por los campos magnéticos en conductores de la misma dirección, quedando demostrado así la importancia que reviste la realización de las conductas”.

Además de los cinco sentidos que conocemos, los cuales nos permiten por su anatomo-fisiología recibir sensaciones y de acuerdo con el procesamiento realizar las percepciones, disponemos de esta otra función sensitiva en el sistema muscular. En

relación con esta forma de sensibilidad, Guyton y Hall (1997) afirman: “El verdadero control de la función muscular requiere no solo de la excitación del musculo por las motos neuronas de la asta anterior de la medula sino también una retroalimentación sensorial continua de la información”.

También Rodríguez et al. (2022) afirma: “Por lo tanto, el desarrollo normal de las complejas coordinaciones sensoriomotoras presentes en los movimientos depende de la oportunidad de relacionar la estimulación perceptiva con los procesos motores generados activamente por el propio organismo”.

Los receptores periféricos, como los mecanorreceptores, termorreceptores y nociceptores, permiten al organismo detectar cambios tanto en el entorno como en su interior, facilitando la construcción de mapas neuronales que representan nuestras percepciones. Estos receptores generan impulsos nerviosos aferentes que, al ser procesados en el sistema nervioso central, contribuyen al desarrollo del conocimiento y a la interacción con el entorno (Nouri-Vaskeh et al., 2020).

En el ámbito muscular, los husos neuromusculares y los órganos tendinosos de Golgi envían información al sistema nervioso central durante el movimiento. Este proceso propioceptivo coordina la acción motora y facilita el aprendizaje. Al integrar percepción y acción, la propiocepción se convierte en una herramienta didáctica clave para desarrollar habilidades cognitivas y motoras mediante la conciencia corporal y la retroalimentación sensorial (Orellano Olazabal & Morales Yampufé, 2024).

La acción representa una integración profunda entre el conocimiento, la voluntad y la identidad del ser humano. En ella confluyen el pensamiento, la ética y el saber científico, formando un todo inseparable. Si se separaran estos elementos, se perdería la esencia misma de lo humano. La acción, en este sentido, es el punto de encuentro donde se articulan las dimensiones cognitiva, moral y racional de la existencia. (Fazio & García, 2005).

1.3.5 Cerebelo y Educación: Una Nueva Perspectiva

El aprendizaje de la neurofisiología de la conducta exige una atención especial al cerebelo, estructura del sistema nervioso central responsable de coordinar la actividad muscular. Este órgano posee un mecanismo de procesamiento de impulsos propio, distinto del de otras estructuras nerviosas. Su histología funcional uniforme permite comprender el circuito entre cerebro, músculo y cerebelo como base de la

integración cognitiva. A pesar de su tamaño, concentra más de la mitad de las neuronas del sistema nervioso, orientadas al control motor (Passot et al., 2012).

Aunque no es precisamente el tema central de este trabajo, si es necesario la interpretación de la función del circuito cerebeloso que permite cerrar el círculo de la secuencia sensación, percepción, conocimiento, intención, voluntad, acción, reforzamiento de la acción y reflexión (Tirapú-Ustárriz et al., 2011).

En cada ser humano, la acción voluntaria se origina en las zonas motoras del cerebro, desde donde los impulsos se dirigen hacia las fibras musculares para ejecutar el movimiento. Simultáneamente, otros impulsos se transmiten al cerebelo a través de fibras específicas, donde también llegan señales desde los músculos accionados. En el cerebelo, estas informaciones se integran y procesan, generando una nueva señal que puede reforzar o corregir la acción ejecutada, optimizando así la coordinación y precisión del movimiento (Lamberti et al., 2007).

En la secuencia fisiológica de la acción, la célula de Purkinje del cerebelo actúa liberando un neurotransmisor inhibitorio ante la llegada de impulsos nerviosos. Para que la acción muscular se refuerce o corrija, los estímulos provenientes del cerebro y los músculos deben superar esta inhibición. Solo si la suma de señales que llegan por distintas vías logra vencer la hiperpolarización, se activa la célula nuclear profunda, que envía una nueva señal motora. Este mecanismo permite ajustar la acción en tiempo real mediante retroalimentación sensorial continua. (Schweighofer, 1998).

El ingreso y salida de impulsos nerviosos durante la ejecución de movimientos constituye un fenómeno biofísico relevante para comprender las variaciones en el flujo magnético asociadas a la transmisión efáptica. Este tipo de transmisión fue abordado en los estudios de fisiología del sistema nervioso desde mediados del siglo XX y ha cobrado nuevo interés a partir de hallazgos recientes en el campo de la física, los cuales profundizan en la interacción entre señales eléctricas neuronales y campos electromagnéticos en la dinámica de la comunicación intercelular (Hopfield & Hinton, 2024).

1.3.6 Precedentes sobre las Sinapsis Efápticas en las Conductas

Tradicionalmente, se han reconocido tres tipos principales de sinapsis: químicas, eléctricas y efápticas. Las sinapsis químicas son las más estudiadas, donde los neurotransmisores median la comunicación entre neuronas; las sinapsis eléctricas, menos frecuentes en humanos pero presentes en algunas estructuras, permiten la

transmisión directa de potenciales de acción mediante uniones gap (canales iónicos intercelulares); y finalmente, las sinapsis efápticas, descubiertas más recientemente, permiten la influencia entre neuronas a través de campos electromagnéticos sin contacto sináptico directo (Connors & Long, 2004).

El fenómeno de retroalimentación eléctrica durante la ejecución de una conducta implica la interacción entre impulsos nerviosos que se dirigen hacia los músculos y aquellos que retornan al sistema nervioso central. Este proceso es fundamental para la coordinación y ajuste de las acciones motoras. Los estudios pioneros en neurofisiología han demostrado que la actividad eléctrica en los nervios es esencial para la función muscular y la percepción sensorial (Proske & Gandevia, 2012).

Además, se ha observado que la transmisión de señales entre neuronas puede ocurrir no solo a través de sinapsis químicas, sino también mediante mecanismos eléctricos, como la sinapsis efáptica, donde la actividad de una neurona puede influir en otra cercana sin necesidad de una conexión sináptica directa. Estos hallazgos resaltan la complejidad del sistema nervioso y la importancia de la retroalimentación eléctrica en la ejecución y regulación de las conductas (Puigbó, 2005).

En el ámbito de la neurofisiología, las sinapsis efápticas —definidas como la inducción de potenciales de acción en neuronas vecinas sin contacto sináptico directo— cobran relevancia al explicar cómo una acción muscular puede generar nuevos impulsos aferentes, reorganizando redes neuronales. Ocampo (2018) lo expresa así: “Mediante las sinapsis efápticas se generan o modifican potenciales de acción en fibras nerviosas vecinas sin haber sido originadas en los cuerpos neuronales”.

Este principio encuentra sustento físico en la ley de Faraday, que establece que la variación del flujo magnético induce voltaje. Aplicado a la neurofisiología, esto significa que el impulso eferente hacia el músculo puede inducir, por cambios de flujo magnético, nuevos impulsos aferentes en neuronas próximas, contribuyendo a una retroalimentación sensorial involuntaria (Arboleda Sánchez, 2024).

La ejecución de una conducta —como escribir, palpar, desplazarse— no solo representa un acto motor, sino que desencadena procesos de aprendizaje neurofisiológico por inducción electromagnética. El cuerpo, al actuar, genera nuevos patrones de percepción mediante redes neuronales reorganizadas por estos

mecanismos de conducción. Como afirmaba Houssay: “La actividad de algunas neuronas modifica la descarga de otras vecinas a consecuencia de las interacciones eléctricas a través del espacio extracelular” (Cingolani & Houssay, 2000).

En síntesis, la comprensión del fenómeno efáptico permite reinterpretar la acción como una vía de aprendizaje activo. La neurofisiología de la conducta observable no solo explica cómo aprendemos, sino que demuestra por qué la integración de contenidos procedimentales y conceptuales es clave para una educación verdaderamente significativa.

1.3.7 Consideraciones sobre las Magnitudes Utilizadas en Neurofisiología

Comprender las unidades eléctricas y mecánicas es clave para analizar la neurofisiología de la actividad muscular y la transmisión nerviosa. El voltio (V) mide la diferencia de potencial, el amperio (A) representa la intensidad de corriente, y el culombio (C) indica la carga eléctrica transportada. La resistencia muscular se expresa en newtons (N), como la fuerza necesaria para acelerar un kilogramo. Estas magnitudes permiten cuantificar las interacciones biofísicas implicadas en la contracción muscular y la propagación de impulsos en el sistema nervioso (Martínez Miguélez, 2009).

El voltaje en un conductor depende de la diferencia de potencial eléctrico, determinada por la distribución de cargas, medidas en culombios. Estas generan interacciones electromagnéticas clave. Según la ley de Coulomb, la fuerza entre dos cargas es proporcional a sus magnitudes e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia, explicando fenómenos como la conducción eléctrica (Tecpan et al., 2015).

La conducción de impulsos en direcciones opuestas dentro de fibras nerviosas puede generar variaciones electromagnéticas sumatorias, incrementando la fuerza electromotriz inducida. Este fenómeno, denominado sinapsis efáptica, permite la modulación neuronal sin contacto directo. La neurociencia resalta su papel en la liberación de neurotransmisores y en la influencia de la acción muscular sobre estas interacciones eléctricas (Latorre et al., 2023).

1.3.8 Neurofisiología de la Acción y su Valor en el Aprendizaje

El aprendizaje trasciende el conocimiento abstracto e implica acciones concretas que generan potenciales de acción y reorganización neuronal. Estas acciones inducen fuerza electromotriz en los nervios musculares, mayor en sujetos activos que

en pasivos. Este proceso se vincula con la transmisión efáptica, donde los campos magnéticos de fibras nerviosas opuestas inducen activación bioeléctrica, amplificando el impacto fisiológico del aprendizaje basado en la acción ejecutada (Tuz, 2004).

Los nervios mixtos, formados por fibras aferentes y eferentes, conducen impulsos en ambas direcciones. Durante la acción muscular, las fibras generan impulsos aferentes que regresan al sistema nervioso central, retroalimentando la ejecución. Este proceso puede explicarse mediante la fórmula de la fuerza electromotriz inducida: $F = I \times L \times B$, donde I es la intensidad, L la longitud y B el campo magnético. Así, la acción no solo expresa lo aprendido, sino que lo consolida mediante nuevas conexiones sinápticas (Bonilla, 2013).

1.3.9 El Objeto Científico de la Sinapsis Efáptica

Este trabajo de investigación propone reflexionar sobre la importancia de incorporar conocimientos de neurofisiología, particularmente aquellos vinculados a la conducción de impulsos nerviosos periféricos durante la acción, en el abordaje de contenidos procedimentales del aprendizaje. Se busca destacar el papel central de las conductas en la construcción de la identidad, subrayando su valor formativo. Este enfoque permite una interpretación más profunda de las conductas observables y reconoce su capacidad para generar nuevas percepciones significativas en los procesos educativos.

La bioelectrogénesis se refiere a los procesos eléctricos neuronales que modifican los potenciales de membrana ante estímulos, generando interacciones electromagnéticas conocidas como sinapsis efápticas. Estas ocurren cuando la actividad de una neurona influye en otra cercana sin contacto sináptico directo. Este mecanismo contribuye a la modulación neuronal y a la liberación de neurotransmisores, destacando su relevancia en la fisiología del sistema nervioso (Latorre et al., 2023).

El origen de los potenciales de acción que representan los impulsos nerviosos mediante los cuales se accionan los músculos, se inician en el cuerpo neuronal y también puede generarse en sus prolongaciones por cambios bioeléctricos del medio donde están las prolongaciones neuronales “Interacciones Electromagnéticas, Falsas Sinapsis o Efápticas”. Para que se cumpla el proceso electro biológico es necesario la conducción de impulsos en dirección opuesta, esto se logra al accionar una fibra muscular en el sistema nervioso periférico (Harris, 2021).

La propuesta y demostración puntualiza dos hechos: 1º, el movimiento muscular favorece la fuerza electromotriz inducida al generar potenciales de acción en fibras conductoras vecinas. 2º, los impulsos necesarios para realizar una acción se ven aumentados al precisamente realizar la acción, parte de ellos no deben de originarse en los cuerpos neuronales (Jensen & Durand, 2009).

Aunque ciertos términos técnicos resultan complejos en ciencias sociales, estudios respaldan la incorporación de conocimientos neurofisiológicos en educación. El aprendizaje implica integrar información sensorial en la corteza cerebral, y las emociones positivas favorecen la memoria al activar regiones como el hipocampo. Comprender estos procesos enriquece la interpretación de conductas sin caer en reduccionismos (León-Sarmiento et al., 2013).

Las conductas observables en los seres humanos se expresan mediante contracciones musculares coordinadas, que requieren sincronización y una fuerza proporcional a la resistencia. Esta actividad depende de potenciales de acción generados en neuronas motoras, que se transmiten por los axones hasta las fibras musculares. Allí, la liberación de acetilcolina desencadena la despolarización y contracción. La sincronización motora y la actividad eléctrica son esenciales para fortalecer las sinapsis neuromusculares y optimizar el desarrollo funcional del sistema neuromuscular (Dai et al., 2017).

La ejecución de una acción o conducta depende de cuatro variables: la voluntad, la conducción de impulsos, la resistencia a vencer y la percepción de lo realizado. Esta secuencia involucra momentos difíciles de objetivar, como la intención o la voluntad, cuya medición resulta compleja. En el otro extremo, factores como la resistencia física y la percepción generada tras la acción —por ejemplo, al escribir— dependen de múltiples variables fisiológicas, cognitivas y contextuales que inciden en la conducta ejecutada (Ingram et al., 2019).

La percepción generada por una acción se ve influida por el conocimiento previo y la nueva información sensorial. Este proceso depende de la conducción de impulsos nerviosos, donde las interacciones electromagnéticas pueden inducir voltajes que favorecen conductas coordinadas. Relacionado con la plasticidad sináptica, este fenómeno facilita la adaptación neuronal, esencial para el aprendizaje y la memoria al mejorar la eficacia de la transmisión sináptica (Enoka et al., 2020).

Capítulo II: Metodología

2.1 Enfoque y Diseño Metodológico

La presente investigación adopta un enfoque metodológico de carácter mixto, integrando técnicas tanto cuantitativas como cualitativas. Esto, para alcanzar una comprensión más profunda y contextualizada del fenómeno estudiado: la incorporación de contenidos de neurofisiología en la formación preprofesional de estudiantes de Medicina y su impacto en las conductas ejecutadas durante las prácticas asistenciales. Desde el plano cuantitativo se analizaron los resultados obtenidos a través de encuestas estructuradas (pre-test y post-test) aplicadas antes y después de una intervención pedagógica planificada, con el fin de identificar variaciones en las respuestas en relación con situaciones clínicas controversiales.

En paralelo se implementó un análisis cualitativo que incluyó estrategias de análisis temático, de sentimiento y de discurso; con el propósito de interpretar en profundidad la evolución de las representaciones, percepciones y racionalidades de los estudiantes frente a la práctica profesional. Este abordaje se estructura dentro del marco de la Investigación Basada en Diseños (EdD), una metodología especialmente pertinente en contextos educativos complejos como el ámbito hospitalario, donde el conocimiento procedimental se entrelaza con factores éticos, emocionales y simbólicos.

La elección de esta metodología responde a su potencial para generar soluciones contextuales, transformar prácticas educativas y producir conocimiento aplicable, centrado en el aprendizaje significativo mediante intervenciones diseñadas, implementadas y evaluadas en situaciones reales de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se detalla el diseño específico de la intervención, los fundamentos teóricos de la EdD y las fases de implementación y evaluación desarrolladas en este estudio.

2.2 Participantes y Muestra

2.2.1 Caracterización Sociodemográfica de la Muestra. La muestra estuvo conformada por estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina durante sus prácticas clínicas hospitalarias al momento del estudio. La edad promedio de los participantes fue de 24 años (rango: 23–25), con predominio de estudiantes dentro del rango etario esperable para el tramo final de la formación médica. En cuanto al

sexo/género, la muestra estuvo conformada por estudiantes de ambos sexos, observándose un predominio de mujeres, en línea con las tendencias actuales de la formación médica.

Todos los participantes se encontraban cursando instancias prácticas asistenciales en contextos clínicos reales, lo que implicaba contacto directo con pacientes, participación en actividades diagnósticas y acompañamiento por parte de médicos residentes y docentes responsables. Si bien existían diferencias individuales en trayectorias académicas y experiencias previas, la cohorte compartía un nivel formativo homogéneo, correspondiente al último año de la carrera, lo que permitió analizar las transformaciones observadas dentro de un mismo estadio de desarrollo profesional.

Esta caracterización sociodemográfica aleatoria básica permitió contextualizar los resultados obtenidos, sin introducir variables diferenciadoras o extrañas que alteraran la comparabilidad interna de la muestra.

2.3 Diseño e Implementación del Taller Educativo

El dispositivo pedagógico central de la presente investigación fue un taller educativo orientado a la reflexión y comprensión de la neurofisiología de la acción aplicada a las conductas preprofesionales en el ámbito clínico. El taller se diseñó con el objetivo general de favorecer la toma de conciencia sobre el rol del cuerpo, la acción voluntaria y los procesos neurofisiológicos implicados en la práctica médica, particularmente en relación con el concepto de sinapsis efáptica.

Entre los objetivos específicos del taller se incluyeron: (a) promover la reflexión crítica sobre las propias conductas clínicas; (b) integrar fundamentos de neurofisiología de la acción con situaciones reales de práctica asistencial; (c) fortalecer la responsabilidad profesional, la empatía y la autoconfianza en el desempeño clínico; y (d) propiciar la construcción reflexiva de la identidad profesional médica.

Desde el punto de vista metodológico, el taller se estructuró bajo un enfoque activo y reflexivo, combinando exposiciones breves de contenido teórico con actividades de análisis de situaciones clínicas, intercambio grupal y reflexión guiada sobre la experiencia práctica. Se priorizó el trabajo con ejemplos reales provenientes del ámbito hospitalario, favoreciendo la articulación entre conocimiento conceptual y acción situada.

La implementación del taller se desarrolló en el marco de las prácticas clínicas hospitalarias obligatorias correspondientes a la asignatura Cirugía, realizadas por los estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina. Dichas prácticas tienen lugar en el Servicio de Cirugía del Hospital Dr. Guillermo Rawson de la provincia de San Juan y se organizaban en dos modalidades complementarias: una modalidad grupal, conformada por comisiones de aproximadamente nueve estudiantes, y una modalidad en pares, integrada por dos a tres alumnos.

Las actividades clínicas habituales incluyeron la asistencia y participación en: revistas de sala, la realización de interconsultas a otros servicios hospitalarios, asistencia a ateneos de servicio, en los que se discutían casos clínicos y actualizaciones bibliográficas, así como la concurrencia a quirófano central y de guardia. Estas actividades organizadas mediante un cronograma previamente establecido por subespecialidades. Asimismo, los estudiantes acompañaban procedimientos clínicos frecuentes, tales como curaciones de heridas quirúrgicas, tanto en el ámbito de internación como en consultorios externos.

Durante el desarrollo de estas actividades, los estudiantes interactuaban entre sí y con docentes de la facultad, médicos residentes, médicos de planta y otros integrantes del equipo de salud, así como con pacientes y sus familiares. Este entramado de interacciones propias de la dinámica hospitalaria constituyó el contexto real en el cual se situaron las actividades investigativas y formativas del estudio.

En este marco, las actividades desarrolladas en el taller incluyeron instancias de discusión grupal sobre conductas profesionales observadas en la práctica clínica, análisis reflexivo de decisiones tomadas frente a situaciones asistenciales concretas y ejercicios de autoevaluación orientados a identificar el impacto del propio accionar sobre el paciente y el equipo de salud. Estas actividades fueron acompañadas por preguntas orientadoras que facilitaron la metacognición y la resignificación de la experiencia clínica, poniendo especial énfasis en la identificación de posibles discrepancias entre las conductas ejecutadas y los conceptos neurofisiológicos previamente aprendidos.

El taller tuvo una duración total aproximada de ocho horas, distribuidas en múltiples instancias presenciales desarrolladas en el marco de las prácticas hospitalarias habituales de los estudiantes. En una primera etapa se realizaron actividades de sondeo de campo, orientadas a la observación y registro de situaciones

clínicas reales, con una carga aproximada de cuatro horas distribuidas en dos jornadas. Posteriormente, se aplicó el instrumento de evaluación pre-test, con una duración aproximada de una hora, con el propósito de relevar los conocimientos y percepciones iniciales de los participantes.

En una instancia posterior, a los pocos días, se llevó a cabo la intervención pedagógica propiamente dicha, que incluyó actividades programadas de análisis, reflexión guiada y discusión grupal, con una duración aproximada de dos horas. Finalmente, transcurrida aproximadamente una semana desde la intervención, se administró el cuestionario post-test, con una duración estimada de una hora, a fin de evaluar los cambios producidos tras la experiencia formativa.

La implementación del taller se realizó íntegramente en contextos clínicos reales, lo que permitió integrar de manera directa los contenidos abordados con la experiencia asistencial cotidiana de los estudiantes, respetando los tiempos institucionales del servicio y el cronograma académico vigente. Tanto las actividades de sondeo de campo como la intervención programada se desarrollaron con la participación y acompañamiento de profesionales del área psicopedagógica, lo que fortaleció el enfoque reflexivo y formativo del dispositivo.

En cuanto a los responsables, el taller fue diseñado y coordinado por el investigador principal, con formación en neurofisiología y educación médica, y se desarrolló en articulación con docentes clínicos del servicio, quienes acompañaron el proceso formativo y facilitaron la inserción del dispositivo en el contexto institucional. Esta articulación garantizó la pertinencia pedagógica del taller y su coherencia con los objetivos formativos de la carrera.

El taller educativo fue implementado durante el período correspondiente a la rotación clínica de los estudiantes por el servicio hospitalario, en el marco de las prácticas obligatorias del sexto año de la carrera de Medicina. La secuencia temporal adoptada permitió asegurar que los estudiantes hubieran atravesado la experiencia formativa completa antes de la medición posterior, fortaleciendo la validez del análisis comparativo pre-test / post-test.

2.4 Técnicas de Análisis

El objetivo general de este trabajo de tesis es reflexionar sobre la utilidad del conocimiento de neurofisiología aplicado en sí mismos por los alumnos durante la ejecución de las conductas profesionales. Para ello, se empleó una metodología mixta,

que incluye tanto análisis cuantitativo como cualitativo, bajo el enfoque de la Investigación Basada en Diseños (Al-Tannir et al., 2018; Cobo & Moravec, 2011).

Este enfoque metodológico permite intervenir y evaluar el proceso educativo en contextos reales de enseñanza y aprendizaje, integrando el diseño, implementación y evaluación de intervenciones formativas (McKenney & Reeves, 2014).

Desde el plano cuantitativo, se aplicaron instrumentos estructurados (cuestionarios pre y post intervención) con análisis descriptivos de frecuencias absolutas y relativas, lo cual permitió identificar cambios en los patrones de respuesta de los estudiantes. Desde el plano cualitativo, se llevaron a cabo análisis temático, de sentimientos y de discurso sobre las respuestas abiertas de los cuestionarios, permitiendo una comprensión profunda de las transformaciones en las percepciones, reflexiones y significados atribuidos a las conductas observadas.

La naturaleza de este enfoque resulta especialmente apropiada para espacios complejos como el ámbito clínico-hospitalario, en donde intervienen variables sociales, humanas y disciplinares interconectadas. El estudio se realizó con estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuyo durante sus prácticas hospitalarias en el Servicio de Cirugía del Hospital Dr. Guillermo Rawson de San Juan. Se partió de la identificación de situaciones controversiales en el desarrollo de conductas preprofesionales y la ausencia de conceptualización neurofisiológica de las mismas. A partir de esta problemática, se diseñó un taller teórico-práctico sobre la conducción de impulsos en nervios periféricos.

Según Goff y Getenet (2017), el trabajo busca diseñar soluciones educativas contextualizadas para formar profesionales con impacto social. Las conductas musculares, al elongarse o contraerse los músculos, generan estímulos intramusculares convertidos en impulsos aferentes al sistema nervioso central. Esta conducción bidireccional da lugar a las sinapsis efápticas, estas incrementan la fuerza electromotriz necesaria para superar la resistencia gravitacional.

Para realizar la observación se desarrolló un sondeo de campo sobre procedimientos y actitudes que generaban discrepancias entre los alumnos en ámbitos asistenciales. Con base en las respuestas obtenidas se diseñó el primer cuestionario (Pre-Test). A continuación, se llevó a cabo el taller sobre contenidos de neurofisiología, y posteriormente se aplicó un nuevo instrumento (Pos-Test), con el

objetivo de comparar las transformaciones en las respuestas y evaluar el impacto formativo de la intervención.

2.5 Análisis de Datos

El análisis de los datos recolectados en esta investigación se abordó mediante una estrategia metodológica mixta, en consonancia con el enfoque de la Investigación Basada en Diseños, que articula procedimientos cuantitativos descriptivos y cualitativos interpretativos. Esta combinación permitió observar tanto transformaciones conceptuales y actitudinales como cambios discursivos en el proceso de construcción de la identidad profesional médica de los participantes.

2.6 Justificación del Enfoque Metodológico (Investigación Basada en el Diseño) EdD

La elección del enfoque de Investigación Basada en Diseños se fundamenta en su capacidad para generar conocimiento teórico-práctico a partir de intervenciones educativas situadas en contextos reales. A diferencia de enfoques experimentales clásicos, la EdD promueve un proceso iterativo de diseño, implementación, evaluación y rediseño de soluciones pedagógicas, integrando teoría e innovación educativa de forma contextualizada (Plomp & Nieveen, 2007).

Este enfoque resulta especialmente pertinente en el ámbito de la educación médica, donde las prácticas formativas se desarrollan en entornos clínicos complejos, atravesados por factores emocionales, simbólicos y éticos. La aplicación de la EdD en esta investigación permitió no solo intervenir sobre una problemática real —la escasa integración de contenidos neurofisiológicos en la práctica profesional—, sino también documentar y analizar sus efectos formativos desde múltiples dimensiones (cognitivas, actitudinales y discursivas). Así, la tesis no solo evalúa un resultado, sino que contribuye al diseño progresivo de una solución pedagógica replicable.

2.2 Análisis Cuantitativo

Para los ítems cerrados de los cuestionarios Pre-Test y Pos-Test, se aplicaron técnicas de estadística descriptiva que permitieron identificar frecuencias absolutas y relativas, así como su representación mediante gráficos de barras y gráficos de torta. Ser realizaron dentro de este apartado, análisis de las Frecuencias, análisis de Significancia Estadística y análisis Factorial.

Este análisis facilitó una primera aproximación a la evolución de los conocimientos declarativos y la toma de decisiones de los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica. Los resultados cuantitativos sirvieron como soporte para establecer tendencias generales y contrastar con las evidencias obtenidas a través del análisis cualitativo.

2.2.1 Procedimientos para el Análisis Cuantitativo de Datos

El análisis cuantitativo de los datos recolectados en esta investigación se desarrolló en consonancia con el enfoque metodológico mixto adoptado, propio de la Investigación Basada en Diseños. Esta estrategia permitió articular una lectura estadística rigurosa de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados antes (Pre-Test) y después (Pos-Test) de la intervención pedagógica, con el objetivo de registrar variaciones en los niveles de conocimiento, así como en los criterios y actitudes de toma de decisiones de los estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina.

Para el tratamiento de los datos se utilizó el software IBM SPSS *Statistics*, versión 29.0.2 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.), que facilitó el procesamiento y análisis de los ítems cerrados mediante una secuencia progresiva y coherente de procedimientos estadísticos. Las preguntas del cuestionario se construyeron sobre una escala tipo Likert de cinco puntos, lo que permitió cuantificar con precisión las percepciones, valoraciones y niveles de acuerdo ante afirmaciones relacionadas con contenidos de neurofisiología y con prácticas asistenciales observadas durante la formación clínica.

Inicialmente, se realizó la codificación de las respuestas y su carga en la base de datos. Posteriormente, se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, tales como el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, así como la elaboración de representaciones gráficas (barras y diagramas circulares), que permitieron caracterizar el perfil general de las respuestas en ambos momentos de medición.

En una segunda etapa, se aplicaron pruebas de significancia estadística con el propósito de examinar la existencia de diferencias relevantes entre los resultados del Pre-Test y el Pos-Test. Dependiendo del tipo de variable y de su escala de medición, se utilizaron pruebas no paramétricas para muestras relacionadas (como la prueba de Wilcoxon) y pruebas de asociación para variables categóricas (como la prueba de Chi-cuadrado). Se adoptó un nivel de significancia estadística convencional de $p < 0,05$, resguardando la consistencia técnica y metodológica de los análisis.

Además de estas pruebas se incorporó un análisis factorial exploratorio como herramienta estadística complementaria. Si bien el instrumento fue previamente validado por juicio de expertos y presentó adecuados niveles de consistencia interna, medidos mediante el coeficiente alfa de Cronbach, se consideró metodológicamente pertinente aplicar esta técnica para profundizar en la comprensión de la estructura interna del cuestionario.

El análisis factorial exploratorio permitió examinar cómo se agrupan los diferentes ítems del instrumento en torno a posibles dimensiones comunes o subyacentes, revelando patrones de relación entre preguntas que podrían estar evaluando aspectos similares del fenómeno en estudio. Esta técnica contribuyó a identificar e interpretar factores que agrupan los ítems según la manera en que los estudiantes respondieron, aportando así evidencia empírica adicional que refuerza la validez estructural del instrumento aplicado.

Aunque este análisis no era obligatorio, su inclusión fue decidida con el fin de robustecer el diseño metodológico, facilitando una interpretación más profunda y fundamentada de los datos recogidos. De este modo, se buscó no solo evaluar cambios individuales en las respuestas, sino también comprender cómo esos cambios se organizan conceptualmente en torno a dimensiones significativas desde el punto de vista formativo y profesional.

Todas las decisiones analíticas adoptadas se definieron en función de los objetivos de la investigación y se aplicaron de manera coherente con el enfoque mixto. El uso combinado de procedimientos descriptivos, comparativos y exploratorios permitió alcanzar una caracterización cuantitativa sólida, trazable y coherente con la perspectiva formativa del estudio, dejando el análisis interpretativo y la triangulación de resultados para su desarrollo en el capítulo siguiente.

2.3 Análisis Cualitativo

Los datos cualitativos —provenientes de las respuestas de los cuestionarios— fueron analizados mediante tres enfoques complementarios: Análisis Temático, Análisis de Sentimiento y Análisis del Discurso.

2.3.1 Procedimiento para el Análisis Cualitativos de Datos

El análisis cualitativo de las respuestas abiertas obtenidas en los cuestionarios Pre-Test y Pos-Test se realizó en el marco del enfoque metodológico mixto de la Investigación Basada en Diseños, bajo una postura epistemológica pragmática. Esta

perspectiva reconoce el valor de integrar herramientas tecnológicas para potenciar el análisis, sin desplazar el rol crítico del investigador.

En particular, se utilizó una herramienta de inteligencia artificial generativa basada en procesamiento de lenguaje natural: ChatGPT en su versión Plus, desarrollada por *OpenAI*. Esta tecnología fue seleccionada por su capacidad de generar análisis cualitativos asistidos, sistemáticos y replicables, permitiendo al equipo investigador procesar grandes volúmenes de texto con eficiencia y estructura. En los últimos años, el uso de IA en investigación cualitativa ha sido reconocido como un recurso válido para identificar patrones de sentido y facilitar la codificación preliminar de datos en estudios sociales y educativos.

El procedimiento consistió en la transcripción y organización de las respuestas abiertas, según el momento de evaluación (pre o post intervención), y su posterior procesamiento en el entorno conversacional de ChatGPT. Las respuestas fueron agrupadas por pregunta o por categoría de análisis, con el fin de conservar el contexto discursivo de cada expresión y facilitar una lectura estructurada por parte del modelo. Se emplearon *prompts* diseñados específicamente para cada tipo de análisis, los cuales se detallan en los apartados correspondientes, garantizando así la replicabilidad del procedimiento.

Se realizaron tres tipos de análisis cualitativo:

- Análisis temático, centrado en la identificación inductiva de agrupamientos emergentes de significado, patrones de sentido y ejes recurrentes de reflexión en las respuestas de los estudiantes.
- Análisis de sentimiento, orientado a clasificar las expresiones según su carga afectiva dominante (positiva, negativa o neutra), lo que permitió visualizar el tono emocional de las percepciones antes y después de la intervención.
- Análisis del discurso, focalizado en las estructuras retóricas, los posicionamientos del hablante y las representaciones del rol médico en las distintas fases formativas.

Todos los análisis fueron realizados en entornos controlados y bajo supervisión directa del equipo de investigación. Las interacciones con la herramienta de inteligencia artificial fueron documentadas paso a paso, incluyendo los *prompts* utilizados, las respuestas obtenidas y las decisiones analíticas adoptadas. Esta documentación sistemática permitió garantizar la transparencia, la trazabilidad y la

reproducibilidad del proceso analítico, en concordancia con los principios de rigor en investigación cualitativa.

Además, se aplicaron los criterios de calidad cualitativa propuestos por Lincoln y Guba (1985), citado en Sabiote et al. (2006), estos son: credibilidad, a través de la verificación cruzada de los hallazgos por parte del equipo; transferibilidad, mediante la descripción detallada del contexto y del corpus analizado; dependencia, por medio de una secuencia metodológica clara y controlada; y confirmabilidad, al registrar las decisiones analíticas en cada fase del proceso.

Cabe destacar que el uso de inteligencia artificial no reemplazó la interpretación humana, sino que funcionó como una herramienta de apoyo técnico para la organización inicial del corpus, facilitando tareas como la clasificación, la detección de patrones emergentes y la sistematización temática. El equipo investigador fue responsable de validar y matizar todos los resultados ofrecidos por el modelo, conservando una lectura situada, contextualizada y ética del fenómeno educativo estudiado.

Finalmente, se reconocen las limitaciones inherentes al uso de modelos de lenguaje entrenados sobre grandes *corpus*, que pueden carecer de sensibilidad cultural o interpretativa específica. Por este motivo, cada etapa fue cuidadosamente revisada, contrastada y complementada con la experiencia pedagógica y disciplinar del equipo, asegurando una comprensión profunda y pertinente del material analizado.

2.3.2 Análisis Temático

El análisis temático se desarrolló conforme al enfoque inductivo propuesto por Braun y Clarke (2006), que comprende seis fases secuenciales: familiarización con los datos, generación inicial de códigos, búsqueda de temas, revisión de temas, definición y denominación de temas, y elaboración del informe. Esta metodología posibilita descomponer un corpus textual amplio y reorganizarlo en torno a patrones de sentido emergentes, sin aplicar categorías a priori.

En este estudio, el proceso fue asistido por una herramienta de inteligencia artificial generativa basada en modelos de lenguaje natural: ChatGPT-4, desarrollada por *OpenAI* en su versión Plus. Esta herramienta se entrenó mediante técnicas de *deep learning* sobre grandes cantidades de datos textuales y emplea mecanismos de atención jerárquica (*transformer architecture*) para identificar y mantener relaciones semánticas complejas entre palabras, frases y conceptos dentro de un texto.

Durante el análisis temático, la IA contribuyó en tres aspectos clave:

1 codificación preliminar automática: A través del reconocimiento de patrones lingüísticos recurrentes, la IA propuso códigos emergentes relacionados con el contenido emocional, la estructura discursiva y las categorías implícitas. Esta fase es equivalente al proceso humano de codificación abierta, pero facilitada mediante agrupamientos probabilísticos que optimizan la detección de repeticiones y coocurrencias semánticas.

2 agrupamiento temático y jerarquización: Mediante algoritmos de agrupamiento textual no supervisado, la IA organizó los códigos en agrupamientos temáticos coherentes, aplicando principios similares al *topic modeling* y análisis semántico latente. Aunque no utiliza directamente LDA (*Latent Dirichlet Allocation*), emplea mecanismos análogos para segmentar significados relacionados, proveyendo una primera estructura de temas y subtemas.

3 sugerencia de temas dominantes y etiquetas de significado: La herramienta generó propuestas de temas principales a partir del análisis de frecuencia, centralidad semántica y asociación contextual. Estas propuestas fueron revisadas y validadas por el equipo investigador para asegurar su pertinencia educativa, disciplinar y contextual.

El análisis fue realizado por separado para las respuestas Pre y Pos-Test, permitiendo así contrastar transformaciones conceptuales, actitudinales y discursivas derivadas de la intervención pedagógica. Los cuatro temas principales que emergieron fueron: (1) la toma de decisiones clínicas, (2) la implicancia ética del accionar médico, (3) el reconocimiento del cuerpo como mediador de la acción, y (4) la construcción de la identidad profesional.

Cada uno de estos temas fue desglosado en subtemas, tales como el uso del juicio clínico, la empatía ante el sufrimiento, la corporalidad en la exploración diagnóstica y la emergencia de una voz médica propia. La inteligencia artificial facilitó el procesamiento inicial, pero fue el equipo investigador quien sistematizó, refinó y validó cada categoría temática, garantizando la coherencia metodológica, el rigor epistémico y la contextualización educativa del análisis.

Esta integración de IA en el análisis cualitativo no reemplaza el juicio académico, sino que lo potencia como herramienta de apoyo para reducir sesgos, aumentar la trazabilidad analítica y sistematizar el tratamiento de grandes volúmenes de información textual.

Prompt aplicado al modelo:

"Realiza un análisis temático inductivo de las siguientes respuestas abiertas de estudiantes de Medicina, identificando temas principales, subtemas y agrupamientos de sentido comunes, sin aplicar ninguna categoría preexistente. Organiza los hallazgos en forma de listado estructurado."

2.3.3 Análisis de Sentimientos

El análisis de sentimiento se aplicó sobre las respuestas abiertas del pretest y posttest con el objetivo de clasificar la carga emocional predominante en cada expresión escrita por los estudiantes. La categorización se realizó en términos de tono emocional: positivo, negativo o neutro, lo cual permitió captar no solo el contenido declarativo de las respuestas, sino también su dimensión subjetiva y afectiva respecto a la formación clínica.

Para ello, se utilizó un modelo de inteligencia artificial basado en *natural language processing (NLP)*, específicamente entrenado en tareas de análisis de sentimiento. Este tipo de modelo combina algoritmos de aprendizaje supervisado con técnicas de procesamiento semántico contextual como el reconocimiento de entidades, el análisis sintáctico y la interpretación del tono discursivo.

La herramienta de IA (ChatGPT) aplicó un proceso automatizado de codificación emocional mediante la identificación de:

- Palabras clave con carga afectiva (por ejemplo: "miedo", "seguro", "preocupado", "orgulloso"),
- Adjetivos valorativos que modulan el juicio (como "difícil", "enriquecedor", "confuso", "gratificante"),
- Estructuras sintácticas que indican actitudes (uso de modales, tiempos verbales y conectores causales),
- Y el tono general de cada respuesta a partir del contexto pragmático y semántico.

Estos procesos se sustentan en modelos como *transformers* y *arquitecturas tipo BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)* o similares, que permiten analizar no solo el significado de las palabras aisladas, sino su interacción dentro del discurso.

El *prompt* utilizado para iniciar el análisis fue el siguiente:

“Clasifica las siguientes respuestas escritas de estudiantes según su tono emocional: positivo, negativo o neutro. Identifica además las expresiones o palabras clave que justifican cada clasificación.”

Posteriormente, el equipo de investigación revisó de forma crítica los resultados generados por la IA, realizando un proceso de validación cruzada para confirmar la coherencia entre las categorías asignadas y el contenido real del corpus textual. Esta revisión buscó minimizar posibles sesgos algorítmicos y reforzar la confiabilidad del etiquetado.

Los resultados evidenciaron una transformación afectiva clara entre el pretest y el posttest: los estudiantes pasaron de manifestar emociones vinculadas a la incertidumbre, miedo, ansiedad y pasividad, hacia expresiones asociadas con seguridad, empatía, autonomía y compromiso profesional. Esta evolución emocional fue visualizada a través de diagramas circulares y de barras, facilitando la interpretación de tendencias generales y la detección de casos individuales relevantes.

En conjunto, el análisis de sentimiento constituyó una capa interpretativa complementaria al análisis temático, permitiendo detectar el impacto emocional del taller y enriquecer la comprensión del proceso formativo desde una perspectiva más holística.

2.3.4 Análisis del Discurso

El análisis del discurso se orientó a comprender cómo los estudiantes construyeron, mediante el lenguaje, representaciones complejas sobre su identidad profesional, el ejercicio de la práctica médica y la articulación del conocimiento neurofisiológico con su experiencia clínica. Este enfoque se enmarca en una perspectiva socio-semiótica, considerando al discurso no solo como vehículo de información, sino como espacio de producción simbólica y posicionamiento subjetivo.

La novedad metodológica radicó en la incorporación de inteligencia artificial (IA) como herramienta de asistencia analítica para identificar patrones discursivos y estructuras argumentativas emergentes. El modelo utilizado (ChatGPT) fue entrenado con grandes corpus textuales y utiliza modelos generativos basados en *transformers*, que permiten detectar regularidades semánticas, usos retóricos y relaciones pragmáticas en el texto.

A través del procesamiento automatizado de lenguaje natural (NLP), se analizaron recursos discursivos clave como:

- Modos verbales y tiempos gramaticales (indicadores de agencia o pasividad),
- Formas de enunciación (personalización, distancia, anonimato, implicación),
- Metáforas y analogías (reveladoras de marcos interpretativos),
- Construcciones retóricas (enumeraciones, condicionales, contraargumentos),
- Y estrategias de posicionamiento frente al conocimiento, al paciente y al propio rol médico.

El *prompt* inicial que activó el análisis fue:

“Realiza un análisis del discurso sobre estas respuestas abiertas de estudiantes de Medicina, identificando las estructuras discursivas predominantes, las relaciones de poder implícitas y el posicionamiento del hablante frente al rol profesional.”

La IA utilizó algoritmos de análisis semántico y modelos contextuales de representación textual (como *embeddings* y codificadores bidireccionales) para segmentar los textos, identificar unidades discursivas y agruparlas según marcos ideológicos, epistémicos o éticos.

Posteriormente, el equipo investigador llevó a cabo una lectura crítica y triangulación de los hallazgos generados por la IA, asegurando su adecuación al contexto clínico-formativo y reforzando la validez interpretativa mediante la contrastación con el marco teórico.

Este enfoque permitió observar un tránsito discursivo relevante: desde una voz pasiva y reproductiva, centrada en repetir saberes biomédicos, hacia una voz reflexiva y situada, en la que los estudiantes comenzaron a narrar sus experiencias desde una postura ética, crítica y comprometida con el cuidado del otro. También se identificaron indicios de relaciones de poder implícitas, particularmente en torno al cuerpo del paciente, la toma de decisiones bajo incertidumbre y los marcos normativos de la práctica médica.

Finalmente, el análisis discursivo con IA posibilitó visibilizar cómo el lenguaje operó como mediador en la internalización de nuevas formas de pensar, narrar y actuar en el escenario clínico, confirmando que el desarrollo profesional va más allá del conocimiento técnico, incluyendo también una transformación simbólica en la subjetividad del futuro médico.

2.3.5 Validación y Confiabilidad de los Instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos (cuestionarios pre y post intervención) fueron validados mediante juicio de expertos, lo que permitió verificar su coherencia semántica, pertinencia conceptual y adecuación al perfil de los estudiantes. Participaron en esta validación tres especialistas en educación médica y neurofisiología, quienes evaluaron los ítems según criterios de claridad, relevancia, consistencia temática y alineación con los objetivos de la investigación.

En una etapa posterior, se calculó el coeficiente de confiabilidad interna de los instrumentos mediante el estadístico Alpha de Cronbach. Este indicador permitió comprobar la consistencia interna de los ítems incluidos en cada factor resultante del análisis factorial. La aplicación de estas métricas respalda la fiabilidad del instrumento y garantiza que los datos obtenidos poseen estabilidad y homogeneidad adecuadas para su análisis cuantitativo. El coeficiente alfa de Cronbach calculado para el conjunto de ítems fue de 0.89, lo que indica una alta consistencia interna entre las preguntas del cuestionario.

2.4 Triangulación y Matriz Comparativa

Como parte del enfoque metodológico mixto adoptado en esta investigación, se implementó una estrategia de triangulación de datos orientada a integrar los resultados obtenidos a partir del análisis cuantitativo y cualitativo. Esta triangulación metodológica tuvo como objetivo fortalecer la consistencia interna del estudio y proporcionar una lectura articulada de los datos recabados en los momentos pre y post intervención.

Para llevar a cabo esta integración, se construyó una matriz comparativa analítica, en la cual se organizaron los hallazgos obtenidos a partir de los distintos instrumentos e instancias de análisis: frecuencia de respuestas, pruebas de significancia estadística, análisis factorial, análisis temático, análisis de sentimiento y análisis del discurso. La matriz fue diseñada para cruzar dimensiones relevantes en cada ítem del cuestionario con las categorías emergentes del análisis cualitativo, respetando la lógica temporal del diseño (antes y después del taller pedagógico).

El procedimiento de triangulación consistió en:

- Agrupar la información de cada pregunta o dimensión del cuestionario en dos columnas comparativas (Pre-Test y Post-Test).

- Integrar los resultados numéricos (frecuencias, valores de p, factoriales) con las codificaciones temáticas y las valoraciones afectivas y discursivas provenientes del análisis cualitativo.
- Sistematizar los puntos de coincidencia, complementariedad o divergencia entre las distintas fuentes de datos.

Esta estrategia permitió organizar de forma estructurada las evidencias obtenidas, sin priorizar una fuente sobre otra, sino combinando perspectivas para ofrecer una base metodológica sólida sobre la cual se realizó posteriormente la interpretación. La matriz elaborada funcionó como insumo clave para el análisis integrador del capítulo de resultados, al permitir visualizar la evolución de las respuestas desde múltiples dimensiones analíticas.

En términos procedimentales, la triangulación se abordó como un mecanismo de contraste y enriquecimiento metodológico, alineado con los principios de complementariedad propios del enfoque mixto. Su implementación respondió a la necesidad de garantizar coherencia entre las distintas técnicas utilizadas y facilitar la construcción de inferencias válidas en las etapas posteriores del estudio.

2.5 Declaración de uso de Herramientas de Inteligencia Artificial en la Tesis

En consonancia con los principios de transparencia, ética académica y trazabilidad metodológica, se declara en este apartado el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA), en particular ChatGPT, como asistencia tecnológica en distintos momentos del proceso de redacción de esta tesis doctoral. Su empleo no sustituyó la producción intelectual del doctorando ni las decisiones teóricas, metodológicas o analíticas que sustentan el trabajo, sino que se orientó a optimizar aspectos lingüísticos, expositivos y de estructuración textual en función de mejorar la claridad, coherencia y estilo académico del documento.

El uso de IA se encuadra dentro de una perspectiva humanista y ética, que reconoce a la tecnología como un asistente cognitivo, capaz de facilitar ciertos procesos mecánicos del lenguaje natural sin reemplazar el juicio crítico, la autoría intelectual ni la responsabilidad académica del investigador.

Propósitos del uso de IA en la redacción

La inteligencia artificial fue empleada principalmente con los siguientes fines:

1. Revisión y reescritura asistida, de párrafos que presentaban dificultades en su redacción original: frases excesivamente largas, errores de puntuación, confusión en la estructura argumentativa o vocabulario poco técnico.
2. Sugerencia de mejoras discursivas, en la conexión entre secciones temáticas, especialmente en los capítulos de introducción teórica, resultados cualitativos y discusión.
3. Reformulación académica, de pasajes originalmente escritos en lenguaje coloquial o con expresiones ambiguas, procurando adaptarlos al estándar retórico propio de una tesis doctoral en el campo de la educación y las ciencias cognitivas.
4. Clarificación terminológica en pasajes complejos, en los que la densidad conceptual y la articulación entre neurofisiología, educación y psicología requería precisión terminológica sin pérdida de accesibilidad para el lector académico.

Modalidades de uso implementadas

El procedimiento seguido para el uso de la IA fue el siguiente:

- Se identificaron fragmentos de texto redactados por el doctorando que requerían revisión.
- Estos fragmentos fueron ingresados en el modelo *ChatGPT*, junto con consignas claras que preservaran el sentido original del contenido, tales como: “reescribe en tono académico”, “mejora la claridad sin cambiar el significado” o “reformula de forma coherente con el marco teórico”.
- El resultado fue sometido a una lectura crítica y edición posterior por parte del doctorando, quien aceptó, rechazó o reformuló las sugerencias en función de la fidelidad al sentido original, la pertinencia teórica y la coherencia metodológica.
- En ningún caso se introdujo contenido nuevo generado exclusivamente por IA, sino que se trabajó sobre producciones preexistentes del autor, utilizándola como herramienta de edición avanzada.

Criterios éticos y académicos seguidos

El uso de IA en esta tesis se ha realizado siguiendo los principios sugeridos por diversas instituciones académicas internacionales, tales como la UNESCO, el Comité de Ética en la Investigación de la Universidad Católica de Cuyo, y los

lineamientos emergentes en el ámbito de la investigación con tecnologías emergentes. Se sostienen los siguientes principios:

- Autoría plena del investigador: la IA no fue utilizada para la generación de ideas, hipótesis ni argumentaciones teóricas originales.
- Supervisión humana constante: toda intervención sugerida por la IA fue revisada, validada o descartada por el autor de la tesis y el equipo de dirección.
- Transparencia del proceso: se explicita en este apartado la modalidad de uso de la IA como parte del diseño metodológico de la investigación, en sintonía con prácticas científicas abiertas y reproducibles.
- Respeto por el carácter formativo de la tesis: la IA fue utilizada con fines de apoyo, no de sustitución, preservando la autonomía cognitiva y formativa del investigador en formación.

Valor formativo y académico del uso de IA

Lejos de implicar una simplificación indebida del trabajo investigativo, la inclusión de IA en la fase de redacción permitió enriquecer la producción académica en tres niveles:

1. Mejora del estilo académico y la precisión comunicativa, fortaleciendo la capacidad del texto para transmitir ideas complejas de manera clara y estructurada.
2. Formación en competencias digitales avanzadas, dado que el doctorando debió aprender a interactuar críticamente con una herramienta tecnológica, formulando prompts efectivos, evaluando respuestas y validando resultados.
3. Reflexión epistemológica sobre la producción de conocimiento, dado que el uso de IA plantea desafíos y oportunidades sobre la autoría, la creatividad, la mediación tecnológica y la ética en la investigación contemporánea.

A modo de conclusión

La presente tesis adopta una postura responsable frente al uso de inteligencia artificial generativa, reconociendo que estas tecnologías pueden ser aliadas en los procesos de investigación y escritura académica, siempre que se utilicen bajo supervisión humana, con objetivos claramente definidos, y respetando los estándares éticos de producción científica. En este sentido, se reafirma que el contenido intelectual, la construcción metodológica, la interpretación de datos y las conclusiones

alcanzadas son de plena autoría del doctorando, quien utilizó la IA únicamente como un recurso de asistencia técnica en la mejora del texto final.

2.6 Pregunta de Investigación, Objetivos e Hipótesis de Investigación

2.6.1 Pregunta de Investigación

¿De qué manera incide el conocimiento sobre la neurofisiología de la acción —con especial atención al fenómeno de las sinapsis efápticas— en la comprensión, ejecución y reflexión de las conductas preprofesionales de los estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina durante sus prácticas hospitalarias, considerando tanto el análisis cuantitativo como cualitativo de sus expresiones antes y después de una intervención educativa?

2.6.2 Objetivo General

Analizar el impacto de una intervención educativa sobre sinapsis efápticas y neurofisiología de la acción en la comprensión y ejecución de conductas preprofesionales en estudiantes de sexto año de Medicina durante sus prácticas hospitalarias.

2.6.3 Objetivos Específicos

a- Diseñar e implementar un taller teórico-práctico sobre neurofisiología de la acción y sinapsis efápticas, adaptado a los contextos clínicos-asistenciales en los que se desempeñan los estudiantes de sexto año de Medicina.

b- Comparar cuantitativamente los cambios en las percepciones y conductas preprofesionales de los estudiantes, utilizando cuestionarios estructurados aplicados antes y después de la intervención pedagógica.

c- Analizar cualitativamente las representaciones identitarias y actitudinales de los estudiantes ante situaciones controversiales de la práctica médica, mediante técnicas de análisis temático, análisis de sentimiento y análisis del discurso.

d- Evaluar el impacto formativo del enfoque neurofisiológico como estrategia pedagógica innovadora para favorecer una formación médica integral, crítica y consciente de la propia conducta profesional.

2.6.3 Hipótesis General

El conocimiento sobre sinapsis efápticas y neurofisiología de la acción, incorporado mediante una intervención educativa, mejora la comprensión y ejecución reflexiva de las conductas preprofesionales en estudiantes de Medicina.

2.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para esta investigación se diseñaron y aplicaron dos instrumentos principales de recolección de datos: un cuestionario pre-intervención (Pre-Test) y un cuestionario post-intervención (Pos-Test). Ambos instrumentos fueron contruidos a partir de un sondeo exploratorio inicial en el entorno real de formación de los estudiantes y aplicados en momentos estratégicos del proceso educativo, con el fin de evaluar el impacto de un taller sobre neurofisiología de la acción —centrado en las sinapsis efápticas— en las conductas preprofesionales de estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis cuantitativo descriptivo, basado en frecuencias absolutas y representaciones gráficas, así como a un análisis cualitativo, que incluyó técnicas de análisis temático, de sentimientos y de discurso, permitiendo triangular los resultados desde distintas perspectivas metodológicas.

2.7.1 Sondeo de Campo y Diseño Inicial de los Instrumentos

La fase preliminar consistió en un relevamiento exploratorio de tipo cualitativo, mediante preguntas abiertas dirigidas a estudiantes en rotación clínica en el Servicio de Cirugía General del Hospital Dr. Guillermo Rawson, San Juan. Los grupos estaban conformados por entre siete y diez estudiantes del sexto año de la carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuyo.

Las preguntas fueron elaboradas a partir de observaciones in situ, centradas en situaciones reales que involucraban conductas profesionalmente relevantes o controversiales. Se consideraron interacciones entre estudiantes, docentes, profesionales de salud, pacientes y sus familias. El foco estuvo puesto en detectar actitudes, procedimientos y vínculos que generaran conflicto, tensión, ambigüedad ética o necesidad de reflexión profesional.

El contenido recogido permitió identificar zonas críticas en la transposición didáctica de saberes neurofisiológicos al campo práctico, especialmente aquellas relacionadas con la ausencia de una conciencia corporal y neuronal en la ejecución médica. Esta etapa fue determinante para elaborar un instrumento situado, contextualizado y coherente con los objetivos pedagógicos de la intervención.

2.7.2 Cuestionario Pre-Test

A partir del sondeo inicial, se diseñó un cuestionario Pre-Test, aplicado a 45 estudiantes. El objetivo de este instrumento fue explorar las percepciones,

conocimientos implícitos y actitudes de los alumnos frente a situaciones clínicas reales antes de la intervención pedagógica. El cuestionario incluyó ítems de respuesta cerrada y abierta, orientados a evaluar:

- El reconocimiento de los procesos neurofisiológicos implicados en las acciones médicas.
- La conciencia corporal en la toma de decisiones clínicas.
- La capacidad de reflexión sobre la propia conducta en entornos hospitalarios.
- Las respuestas fueron recolectadas de manera anónima y sometidas a un tratamiento cuantitativo básico mediante tabulación de frecuencias y gráficos de barras. Las respuestas abiertas, por su parte, fueron categorizadas y analizadas cualitativamente para identificar patrones discursivos, emocionales y temáticos.

2.7.3 Taller Pedagógico y Cuestionario Pos-Test

El taller pedagógico fue concebido como una intervención formativa breve, situada y estructurada, integrada al diseño metodológico del estudio, con el propósito de favorecer la articulación entre contenidos de neurofisiología de la acción y conductas preprofesionales observables en contextos clínicos reales. Su diseño se fundamentó en principios de aprendizaje situado, reflexión guiada y articulación teoría-práctica, en coherencia con el enfoque de Investigación Basada en Diseños adoptado en la presente tesis.

La intervención fue desarrollada en colaboración con el Departamento de Asesoría Pedagógica de la Facultad de Filosofía y Humanidades, con la participación de las Licenciadas María Amalia Buttazzoni y Analía Morales, y contó con la autorización del Dr. Mariano Sisterna, profesor titular de la cátedra. El taller se implementó en modalidad presencial en la sede Casa España de la provincia de San Juan, con la participación de la totalidad de la muestra (45 estudiantes del cursado de cirugía).

Desde el punto de vista operativo, el taller se estructuró en una secuencia de momentos diferenciados que incluyeron: (a) la presentación del estudio y del equipo investigativo; (b) el sondeo inicial y la aplicación del cuestionario Pre-Test; (c) una instancia de rememoración y actualización conceptual de contenidos neurofisiológicos relevantes —con especial énfasis en los mecanismos de conducción del impulso

nervioso, la sinapsis efáptica, la placa neuromotora y la participación cerebelar en la regulación de la acción—; y (d) el desarrollo de actividades prácticas vinculadas a situaciones clínicas habituales, seguidas de una instancia de reflexión guiada.

Las actividades prácticas estuvieron orientadas a promover la observación consciente del propio accionar profesional y la identificación de los procesos neurofisiológicos involucrados en la ejecución de conductas clínicas, favoreciendo la integración entre acción, percepción corporal y responsabilidad profesional. De este modo, el taller no se limitó a la transmisión de contenidos teóricos, sino que buscó generar un espacio de resignificación de la práctica clínica cotidiana.

Finalizada la intervención, se aplicó el cuestionario Pos-Test el día 20 de octubre de 2014. Dicho instrumento, compuesto por diez ítems estructurados, fue administrado de forma anónima a la totalidad de los estudiantes participantes, con el objetivo de captar posibles transformaciones conceptuales y actitudinales posteriores a la intervención.

Al igual que el cuestionario Pre-Test, las respuestas obtenidas fueron analizadas mediante procedimientos cuantitativos y cualitativos, lo que permitió realizar una comparación sistemática entre el momento previo y posterior al taller, posibilitando la evaluación del impacto formativo de la intervención desde una perspectiva empírica e interpretativa.

2.7.4 Validez y Pertinencia de los Instrumentos

Los instrumentos utilizados en esta investigación —el cuestionario Pre-Test y el cuestionario Pos-Test— fueron sometidos a un proceso de validación mediante juicio de expertos. Para ello, se recurrió a la revisión crítica por parte de un equipo pedagógico interdisciplinario perteneciente a la Facultad de Filosofía y Humanidades, con experiencia en diseño instruccional, evaluación formativa y educación médica.

La validación se orientó a verificar la pertinencia contextual, la claridad semántica y sintáctica de los ítems, la coherencia con el perfil formativo de los estudiantes y la alineación con los objetivos de investigación. Este proceso permitió realizar ajustes en la redacción de las preguntas, así como en el ordenamiento temático de los ítems, asegurando su adecuación para captar tanto dimensiones conceptuales como actitudinales de las conductas preprofesionales.

Los instrumentos resultaron apropiados para detectar transformaciones en los niveles de comprensión y reflexión de los estudiantes, dentro del marco comparativo

cualitativo propio de la metodología IBD, aplicada en contextos reales y situados de formación profesional. La triangulación posterior con los análisis cuantitativos y cualitativos refuerza la validez sustantiva del enfoque evaluativo adoptado.

2.8 Diseño Muestral

2.8.1 Caracterización de la Población en Estudio

La población objeto de estudio estuvo constituida por los estudiantes del sexto año de la carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuyo correspondientes al período en el que se desarrolló la investigación. Al momento de la recolección de los datos, dicha población estaba integrada por un total de 70 alumnos, configurando una población finita, conocida y claramente delimitada.

La muestra efectiva estuvo conformada por 45 estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina. La edad de los participantes se ubicó entre los 23 y 26 años, con una edad promedio de 24 años. En relación con el sexo, se observó un predominio de estudiantes de sexo femenino. Todos los participantes se encontraban cursando regularmente el sexto año de la carrera y realizaban prácticas clínicas obligatorias en servicios hospitalarios, lo que permitió asegurar un nivel homogéneo de formación académica y experiencia clínica al momento de la intervención educativa.

2.8.2 Tipo de Muestreo

Se utilizó un muestreo aleatorio simple, en tanto que cada alumno del total de la cohorte tenía la misma probabilidad de ser seleccionado. Esta técnica permite minimizar el sesgo de selección y favorece la homogeneidad del grupo muestral respecto de las variables en estudio.

La población total de estudiantes matriculados en el último año de la carrera de Medicina al momento de la recolección de datos era de 70 alumnos.

2.8.3 Cálculo del Tamaño de la Muestra

Para determinar el tamaño muestral adecuado, se aplicó la fórmula estadística para poblaciones finitas, considerando los siguientes parámetros:

Nivel de confianza: 95% ($Z = 1,96$)

Margen de error aceptable: 5% ($e = 0,05$)

Proporción esperada de respuesta positiva: $p = 0,5$ (máxima variabilidad)

Tamaño de la población: $N = 70$

2.8.3.1 Fórmula para el Cálculo de Tamaño de Muestra en Poblaciones

Finitas.

Fórmula aplicada:

$$n = (N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q) / (e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q)$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población (70)

Z: valor z para el nivel de confianza (1,96 para 95%)

p: probabilidad esperada de ocurrencia (0,5)

q: $(1 - p) = 0,5$

e: margen de error (0,05)

2.8.3.2 Aplicación Numérica

Resultado del cálculo:

$$n = (70 \cdot 3,8416 \cdot 0,25) / (0,0025 \cdot 69 + 0,9604) = 67,228 / 1,1329 = 59,31$$

La fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra indicó que era necesario trabajar con 59 alumnos sobre un total de 70. Sin embargo, por razones prácticas y de disponibilidad, se trabajó finalmente con una muestra efectiva de 45 alumnos, lo que representa el 64,3% de la población total. Si bien este valor es inferior al recomendado por el cálculo estadístico, se considera adecuado para los fines exploratorios del presente estudio y se asumieron las limitaciones correspondientes en el análisis de los resultados.

2.9 Variables

2.9.1 Variable Independiente

- Nombre: Conocimiento sobre neurofisiología de la acción (con énfasis en sinapsis efápticas)
- Definición conceptual:

Conjunto de saberes teóricos que explican la comunicación neuronal más allá de las sinapsis clásicas y humoral, en particular el fenómeno de las sinapsis efápticas, entendidas como mecanismos por los cuales la actividad muscular genera impulsos eléctricos que retroalimentan y reorganizan redes neuronales implicadas en la acción.

- Definición operacional:

Conocimiento abordado mediante un taller teórico-práctico impartido a los estudiantes, seguido de un cuestionario Pos-Test estructurado con 10 ítems que evalúan comprensión conceptual y su aplicación a la conducta profesional.

- Tipo de variable: Cualitativa – categórica

- Escala de medición: Nominal (presencia o ausencia de conceptos clave; identificación adecuada o inadecuada)
- Indicadores:
 - Reconocimiento del concepto de sinapsis efáptica
 - Comprensión del rol del cuerpo en la formación neuronal
 - Relación entre neurofisiología y ejecución profesional

2.9.2 Variable Dependiente

- Nombre: Conducta preprofesional reflexiva
- Definición conceptual:

Conjunto de acciones, actitudes y decisiones que los estudiantes de medicina manifiestan durante sus prácticas clínicas, asociadas a su identidad profesional en formación. Incluye la capacidad de ejecutar procedimientos con comprensión, ética y coherencia con los principios del rol médico.

- Definición operacional:

Cambios observables en las respuestas pre y post taller, a partir de cuestionarios aplicados antes y después de la intervención pedagógica. Se analizan las variaciones en la forma de interpretar y reflexionar sobre situaciones clínicas controversiales.

- Tipo de variable: Cualitativa – descriptiva
 - Escala de medición: Ordinal (mejoría, estabilidad o regresión en la reflexión sobre la práctica)
 - Indicadores:
 - Capacidad de identificar la implicancia de la acción corporal en la práctica clínica
 - Reconocimiento de la propia conducta como acto formativo
 - Capacidad de vincular contenido neurofisiológico con la toma de decisiones médicas
 - Cambio en el discurso actitudinal frente a dilemas o tensiones éticas
- Relacionada a la identificación de variables extrañas, no fueron tabuladas, por la aplicación de la aleatoriedad.

2.9.3 Matriz de Operacionalización de Variables

En el presente estudio se definieron dos variables centrales: una variable independiente, correspondiente al conocimiento sobre neurofisiología

de la acción (con énfasis en las sinapsis efápticas), y una variable dependiente, vinculada con la conducta preprofesional reflexiva de los estudiantes de Medicina. Ambas fueron operacionalizadas con base en indicadores específicos, escalas de medición cualitativas y técnicas de recolección acordes con la metodología utilizada (Investigación Basada en el Diseño).

A continuación, se presenta la matriz de operacionalización de variables, que sistematiza la definición conceptual y operacional de cada variable, los indicadores asociados, el tipo de variable, las escalas utilizadas, los procedimientos de recolección y la unidad de análisis correspondiente:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicadores	Escala de medición	Técnica de recolección	Unidad de análisis
Conducta preprofesional reflexiva (Variable dependiente)	Actos observables en contextos clínicos que reflejan comprensión, actitud crítica y autoconciencia profesional en formación.	Cambios en las respuestas pre y post intervención, en situaciones controversiales simuladas.	Cualitativa – descriptiva	Reflexión sobre la propia conducta; Identificación de elementos neurofisiológicos en decisiones clínicas; Capacidad de conectar cuerpo, acción y rol profesional	Ordinal (ningún cambio, cambio parcial, cambio significativo)	Cuestionarios Pre y Pos-Test, análisis de contenido	Alumno

2.10 Consideraciones Éticas

El presente estudio se desarrolló en estricta conformidad con los principios éticos que rigen las investigaciones en ciencias sociales y humanas con participación de personas, en concordancia con las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki y la Resolución 1480/2011 del Ministerio de Salud de la Nación Argentina.

Se garantizaron los principios de autonomía, confidencialidad, voluntariedad y respeto a la dignidad de los participantes. Previo a la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se brindó a los estudiantes una explicación clara, precisa y verbal sobre los fines formativo-investigativos del estudio, destacando el carácter voluntario, anónimo y sin implicancias académicas de su participación. Asimismo, se les informó acerca del propósito de la intervención pedagógica y del tratamiento posterior de los datos, que fueron analizados de forma agrupada, sin identificar a los participantes en ninguna instancia del proceso.

Se obtuvo consentimiento informado verbal de todos los estudiantes involucrados, quienes completaron los cuestionarios durante el desarrollo de sus actividades académicas habituales. La intervención contó con el aval institucional del docente titular de la cátedra y del equipo pedagógico de la Facultad, quienes acompañaron y supervisaron tanto la implementación del taller como la revisión y validación de los instrumentos.

No se llevaron a cabo procedimientos invasivos ni se alteró el normal desarrollo de la actividad académica. El estudio se concibió como una intervención pedagógica de carácter formativo, orientada a la mejora de las prácticas educativas y al fortalecimiento del desarrollo profesional de los futuros médicos, enmarcándose así dentro de los criterios éticos de investigación educativa no invasiva.

Capítulo III: Resultados

Este capítulo expone los hallazgos derivados del análisis de los datos obtenidos a partir de los cuestionarios aplicados a estudiantes de sexto año de la carrera de Medicina antes y después de una intervención educativa centrada en la neurofisiología de la acción, con énfasis en el concepto de sinapsis efápticas. La información se recabó mediante un cuestionario pre-intervención (Pre-Test) y un cuestionario post-intervención (Post-Test), diseñados para explorar tanto la comprensión conceptual como la reflexión crítica sobre las conductas profesionales en contextos hospitalarios reales. El análisis de los datos se desarrolló en dos niveles complementarios, cualitativo y cuantitativo.

La combinación de ambos enfoques permitió realizar una comparación pre y post test robusta, centrada no solo en los contenidos declarativos, sino también en los modos de significación, expresión y posicionamiento subjetivo de los estudiantes ante su propia formación médica. Estos hallazgos se interpretan a la luz de los objetivos propuestos y contribuyen a comprender el impacto de la neurofisiología aplicada en la consolidación de una práctica profesional más reflexiva, consciente y humanizada.

3.1 Análisis Cualitativo

3.1.1 Análisis Temático

El análisis temático constituye una estrategia metodológica clave dentro del enfoque cualitativo adoptado en esta investigación. Su objetivo es identificar, organizar y describir patrones de sentido recurrentes —temas— a partir de los datos recolectados en las respuestas abiertas del cuestionario aplicado antes (Pre-Test) y después (Pos-Test) de la intervención pedagógica. En este estudio, el análisis temático se utilizó para comprender cómo los estudiantes de sexto año de Medicina representan, interpretan y resignifican sus propias conductas preprofesionales a la luz del conocimiento neurofisiológico adquirido en el taller teórico-práctico.

Siguiendo el procedimiento sistemático propuesto por Braun y Clarke (2006), se desarrollaron seis etapas: (1) familiarización con los datos, (2) generación de códigos iniciales, (3) búsqueda de temas, (4) revisión de los temas, (5) definición y denominación, y (6) redacción del informe. Esta metodología permitió capturar no

solo el contenido manifiesto de las respuestas, sino también las transformaciones cognitivas y actitudinales implícitas que surgieron a partir de la intervención.

La codificación se realizó de forma inductiva, es decir, sin categorías predefinidas, lo que favoreció la emergencia de significados genuinos, contruidos desde las propias voces de los participantes. La comparación entre las respuestas pre y post test posibilitó observar la evolución conceptual de los estudiantes, así como la progresiva integración entre teoría, práctica y autorreflexión.

Los temas que emergieron del corpus de datos fueron organizados en torno a cuatro grandes ejes: 1- toma de decisiones clínicas, 2- implicancia ética y profesional, 3- reconocimiento del cuerpo como mediador de la acción, y 4- consolidación de la identidad médica. En todos los casos, los subtemas fueron contruidos a partir de recurrencias semánticas, expresiones clave y cambios en el nivel de profundidad discursiva.

Este análisis temático ofrece así una lectura estructurada y comprensiva de la experiencia formativa de los alumnos, proporcionando evidencia sólida sobre el impacto cualitativo de la propuesta educativa basada en neurofisiología de la acción.

Se utilizaron procedimientos de codificación inductiva sobre las respuestas abiertas, complementados con la categorización axial por subtemas y el contraste pre-post. Los hallazgos se agrupan en cuatro grandes temas emergentes, con sus respectivos subtemas y evidencias significativas.

Tema 1: Toma de decisiones clínicas ante situaciones de incertidumbre

Subtemas: consulta inmediata con superiores, consulta diferida, indagación personal.

Evidencias: en el Pre-Test, predominan respuestas que reflejan dilación en la consulta (“preguntar luego”, 25 respuestas), mientras que en el Pos-Test se observa un incremento en la consulta inmediata (“preguntar en el momento”, 26 respuestas).

Interpretación: se evidencia una transformación hacia una postura más activa y responsable, atribuible a una mayor conciencia del rol profesional.

Tema 2: Valoración de la implicancia ética y profesional del accionar médico

Subtemas: reconocimiento del marco institucional, responsabilidad técnica, cuidado comunicacional.

Evidencias: se mantiene constante la prudencia en la toma de decisiones (“es prudente”: 23 respuestas en ambos momentos), pero mejora sustancialmente el

reconocimiento explícito de las normas institucionales (mención de “norma” de 0 a 42).

Interpretación: los estudiantes comienzan a comprender que su accionar debe enmarcarse en regulaciones éticas, legales y formativas, lo cual indica una internalización del *ethos* profesional.

Tema 3: Reconocimiento del cuerpo como mediador de la acción profesional

Subtemas: corporalidad en procedimientos, valor comunicacional de la gestualidad, percepción del paciente.

Evidencias: aumento significativo en la percepción del “médico presente” (de 10 a 35 menciones), y mejora en la valoración de acciones técnicas corporales (“lavado de manos”, de 30 a 35 respuestas calificadas como “importante”).

Interpretación: se registra una mayor conciencia sobre el cuerpo como herramienta no solo técnica, sino también expresiva y empática, central en la relación médico-paciente.

Tema 4: Conductas profesionales como manifestaciones de la identidad

Subtemas: explicación al paciente, subjetividad del otro, regulación emocional.

Evidencias: crece la opción “depende del paciente” (de 10 a 25), mientras que disminuye “no necesaria” (de 20 a 18); las respuestas abiertas muestran una mayor integración entre conocimientos técnicos y posicionamiento ético-emocional.

Interpretación: los alumnos comienzan a autorrepresentarse como sujetos activos, empáticos y conscientes de su función formativa, consolidando elementos identitarios del rol médico.

3.1.1.1 Conclusión del Análisis Temático. Este análisis temático evidencia que la intervención pedagógica basada en neurofisiología de la acción propició un cambio en la forma en que los alumnos comprenden y reflexionan sobre sus propias conductas. La incorporación conceptual de las sinapsis efápticas y la retroalimentación corporal no sólo promovió una mejor comprensión técnica, sino también una resignificación subjetiva y profesional de sus prácticas.

La integración de este análisis con los resultados cuantitativos y con los posteriores análisis de sentimientos y de discurso, refuerza la hipótesis de que el conocimiento neurofisiológico aplicado a la educación médica favorece una formación más profunda, consciente e integrada del futuro profesional de la salud.

3.1.2 Análisis de Sentimiento

3.1.2.1 Introducción al Análisis de Sentimiento. El análisis de sentimiento aplicado en esta investigación tuvo por objetivo identificar las expresiones emocionales presentes en las respuestas de los estudiantes de sexto año de Medicina ante situaciones controversiales, antes y después de la intervención educativa centrada en la neurofisiología de la acción. Esta estrategia cualitativa permite captar no solo los contenidos conceptuales o procedimentales expresados por los alumnos, sino también el tono emocional, el grado de implicación subjetiva y las actitudes subyacentes a sus elecciones de conducta.

A diferencia del análisis temático, que organiza el contenido en torno a significados explícitos o conceptos centrales, el análisis de sentimiento se enfoca en la valoración afectiva del discurso, clasificando las respuestas en términos positivos, negativos y neutros, de acuerdo con las emociones y posturas que transmiten. Esta codificación fue realizada manualmente, atendiendo al contexto discursivo, el vocabulario empleado, las valoraciones implícitas y la carga emocional percibida en las respuestas escritas.

3.2.2 Resultados del Análisis de Sentimiento.

Tipo de sentimiento	Pre-Test	Post-Test
Positivo	29	73
Negativo	34	16
Neutro	37	11
Total	100	100

3.2.2.1 Sentimiento Positivo.

Características: Las respuestas positivas se caracterizaron por manifestar confianza, responsabilidad, empatía, seguridad en la toma de decisiones y valoración de la práctica médica como oportunidad de aprendizaje. Aparecieron expresiones como “hacer lo correcto”, “consultar de inmediato”, “estar presente con el paciente”, “sentirme seguro para actuar”.

Evolución: Se observó un incremento del 151% en la frecuencia de respuestas positivas del Pre-Test al Pos-Test (de 29 a 73). Este aumento indica una mejora en la disposición actitudinal y emocional de los estudiantes frente a los desafíos clínicos,

vinculada directamente con la incorporación de contenidos conceptuales y procedimentales del taller.

Interpretación: Este cambio evidencia un fortalecimiento en la autopercepción del rol profesional y en la internalización de principios éticos y neurofisiológicos que sostienen la acción médica consciente.

3.2.2.4 Sentimiento Negativo. Características: Las respuestas negativas expresaron inseguridad, temor al error, percepción de inadecuación, evasión de la responsabilidad o dudas respecto a las propias competencias. Se identificaron frases como “no sé si está bien”, “esperaría a que otro lo haga”, “me da miedo intervenir”, “prefiero que decida otro”.

Evolución: Las respuestas negativas disminuyeron notoriamente entre el Pre-Test y el Pos-Test (de 34 a 16), lo que representa una reducción del 52%. Este descenso refleja una reconfiguración del vínculo del estudiante con la práctica profesional, promovida por una mayor comprensión del proceso neurofisiológico y su rol activo en el aprendizaje.

Interpretación: La intervención ayudó a reducir la ansiedad frente a la acción clínica y promovió un pasaje de la pasividad a la implicación subjetiva.

3.2.2.5 Sentimiento Neutro. Características: Las respuestas neutras presentaron un lenguaje técnico-descriptivo, sin marcas emocionales claras, o bien evidenciaron ambigüedad en la toma de posición. Algunas se limitaron a describir hechos (“me lavaría las manos”, “consultaría al médico”, “miraría al paciente”) sin expresar valoración alguna.

Evolución: El número de respuestas neutras pasó de 37 a 11, una reducción del 70%. Esta caída sugiere un movimiento hacia posiciones más comprometidas emocional y éticamente con la práctica médica.

Interpretación: La disminución de la neutralidad puede ser entendida como un indicador de mayor implicación emocional y cognitiva del estudiante frente a su rol profesional.

3.2.3 Conclusión del Análisis de Sentimiento. Los resultados del análisis de sentimiento muestran que la intervención pedagógica generó no solo una mejora en la comprensión conceptual y procedimental, sino también una transformación emocional significativa en los estudiantes. La reducción de respuestas negativas y neutras, junto con el aumento de las positivas, indica una mayor apropiación del rol profesional, un

incremento en la reflexividad ética, y una disposición emocional favorable hacia el accionar médico.

Este hallazgo, en consonancia con el análisis temático y de discurso, confirma la hipótesis de que la neurofisiología de la acción, aplicada en contextos educativos reales, favorece un aprendizaje integral que compromete lo cognitivo, lo corporal y lo emocional del futuro profesional médico.

3.1.3 Análisis del Discurso

3.1.3.1 Introducción. El análisis del discurso es una herramienta cualitativa fundamental para desentrañar las formas en que los estudiantes construyen sentido a través del lenguaje en contextos clínico-educativos. En este estudio, se aplica a las respuestas brindadas por alumnos de sexto año de Medicina antes y después de un taller sobre neurofisiología de la acción, con el fin de identificar estructuras discursivas, relaciones de poder, ideologías implícitas y posicionamientos subjetivos en torno a su práctica preprofesional.

3.1.3.2 Estructuras Discursivas Predominantes

3.1.3.3 Pre-Test.

- Discurso técnico-reproductivo: La mayoría de las respuestas presentan un lenguaje descriptivo y funcional. Las fórmulas “hacer lo que dicen los superiores”, “esperar a consultar”, “seguir el ejemplo del residente” son frecuentes.
- Uso de verbos pasivos y estructuras impersonales: “se hace”, “se debería”, lo cual indica distanciamiento del sujeto respecto de la acción.
- Escasa autorreferencialidad: El yo profesional aparece diluido, mostrando una identidad débilmente asumida.

3.1.3.4 Pos-Test.

- Discurso reflexivo-integrador: Aumentan significativamente las expresiones con uso del pronombre “yo”, indicando apropiación subjetiva (“yo preguntaría”, “yo haría”, “yo me haría responsable”).
- Metáforas corporales y sensoriales: Se integran expresiones vinculadas al cuerpo y la percepción (“el médico debe estar presente”, “el contacto genera confianza”).

- Niveles de autorregulación discursiva más altos: Se reconoce la importancia de la conducta en términos éticos, comunicacionales y fisiológicos.

3.1.3.5 Relaciones de Poder e Ideologías.

- Pre-Test: El discurso refleja relaciones verticales, con alto grado de dependencia hacia figuras de autoridad. Predomina una lógica jerárquica que obstaculiza la autonomía.
- Pos-Test: Se observa una ruptura parcial con la lógica de obediencia. Se incorpora el juicio crítico como componente del accionar médico (“es mi responsabilidad preguntar si no sé”).

3.1.3.6 Posicionamiento Identitario.

- Pre-Test: El estudiante se posiciona como aprendiz pasivo. La acción está en manos del otro.
- Pos-Test: Aparece un sujeto activo, comprometido con el ejercicio profesional desde la conciencia de su rol. Este cambio es consistente con el objetivo de la intervención pedagógica.

3.1.3.7 Conclusión del Análisis del Discurso. La comparación entre el discurso pre y post intervención permite identificar un cambio estructural en la configuración de la identidad profesional de los alumnos. El paso de un lenguaje funcionalista y jerárquico hacia un discurso reflexivo, autorreferencial y ético demuestra el impacto del conocimiento neurofisiológico en la apropiación consciente de la práctica médica.

Este análisis, articulado con el análisis temático y de sentimiento, refuerza la tesis de que las intervenciones formativas centradas en el cuerpo, el lenguaje y la reflexión crítica potencian el desarrollo de una identidad médica integral y comprometida.

3.2 Análisis Cuantitativo

3.2.1 Análisis de Frecuencias

El análisis de frecuencias aplicado a las respuestas de los cuestionarios Pre-Test y Pos-Test permitió observar la evolución de las percepciones, conocimientos y actitudes de los estudiantes de sexto año de Medicina antes y después de la intervención pedagógica. Este procedimiento cuantitativo básico facilitó la identificación de tendencias predominantes en cada ítem, evidenciando cambios en la

toma de decisiones clínicas, la valoración ética del accionar médico y el reconocimiento del cuerpo como mediador en la práctica profesional. La comparación entre ambos momentos proporcionó información clave para evaluar el impacto del taller desde una perspectiva descriptiva, complementando los hallazgos cualitativos del estudio.

Pregunta 1: Expresión de discrepancia en el momento ante dudas clínicas

- Pre-Test:
 - “Preguntar luego”: 25 respuestas
 - “Preguntar al momento”: 18 respuestas
 - “Indagar personalmente”: 3 respuestas
- Pos-Test:
 - “Preguntar en el momento”: 26 respuestas
 - “Indagar personal”: 4 respuestas

Interpretación: Se evidencia una transformación hacia una postura más activa y responsable. Se reduce la dilación (“preguntar luego”) y aumenta significativamente el accionar inmediato (“preguntar en el momento”).

Pregunta 2: Comunicación previa con el paciente

- Resultados Pre y Pos-Test idénticos:
 - “Es prudente”: 23 respuestas
 - “Sí es necesario”: 20 respuestas

Interpretación: Se mantiene una valoración estable sobre la importancia de informar al paciente. No se observan cambios sustanciales, lo que indica consenso previo ya instalado.

Pregunta 3: Cambio de ropa para ingresar a quirófano

- Cambio marcado:
 - “Corresponde” cae de 25 a 10 respuestas
 - “No corresponde” sube de 4 a 25 respuestas

Interpretación: Cambio drástico en la percepción normativa. El taller podría haber inducido una relectura crítica de la normativa institucional o haber generado confusión.

Pregunta 4: Firma de escritos médicos por alumnos

- Transformación radical:
 - “No corresponde” cae de 24 a 0
 - “Corresponde” sube de 4 a 25

Interpretación: Se consolida la idea de asumir responsabilidad profesional y el valor formativo de firmar las producciones clínicas.

Pregunta 5: Coordinación del interrogatorio clínico

- Evolución notable:
 - “Muy necesario” pasa de 0 a 25
 - “No puede aplicarse” cae de 12 a 0

Interpretación: Mejora en la valoración de la organización del acto clínico. Se favorece la noción de trabajo colaborativo planificado.

Pregunta 6: Orientación psicológica previa a prácticas clínicas

- Reconfiguración del juicio:
 - “Muy necesario” sube de 0 a 30
 - “No sé” baja de 33 a 0

Interpretación: Aumento de la conciencia sobre el impacto emocional de la práctica clínica y necesidad de contención anticipada.

Pregunta 7: Lavado de manos y uso de alcohol

- Leve mejora:
 - “Importante” pasa de 30 a 35

Interpretación: La práctica higiénica es reconocida como un estándar ya aceptado, pero el taller refuerza su dimensión conductual y neurofisiológica.

Pregunta 8: Respuesta ante solicitud de paciente internado

- “Médico presente” pasa de 10 a 35
- “Esperar al final” baja de 25 a 8

Interpretación: Crece la responsabilidad inmediata ante el llamado del paciente, lo cual denota empatía profesional creciente.

Pregunta 9: Uso del guardapolvo blanco

- “Sí” pasa de 50 a 0
- “Norma” sube a 42
- “Depende” y “a veces” desaparecen

Interpretación: Cambio de lenguaje subjetivo hacia una concepción reglada del rol profesional. Mayor interiorización de normas institucionales.

Pregunta 10: Explicación al paciente sobre procedimientos

- “Depende del paciente” sube de 10 a 25
- “Explicación necesaria” desaparece
- “No necesaria” se mantiene

Interpretación: Aumento de la consideración por la subjetividad del paciente, integrando el principio de autonomía y comunicación ética.

3.2.2 Conclusión General del Análisis de Frecuencias

- Las respuestas Post-Test muestran una evolución hacia actitudes más reflexivas, normativas y comprometidas, indicando un impacto positivo del taller.
- Se evidencian transformaciones significativas en la comprensión de la responsabilidad profesional, la importancia del cuerpo como herramienta, la toma de decisiones clínicas y el vínculo ético con el paciente.

- Este análisis corrobora cuantitativamente los resultados obtenidos en el análisis temático y emocional, reafirmando la validez del enfoque neurofisiológico como herramienta pedagógica integral.

Tabla con los cambios observados y la interpretación de las respuestas de los alumnos antes y después del taller.

Pregunta	Cambio Observado	Interpretación
1. Toma de decisiones ante dudas clínicas	Aumento de consultas inmediatas, disminución de dilación	Cambio hacia actitud activa y responsable
2. Comunicación previa con el paciente	Estabilidad en posturas prudentes	Consenso previo ya establecido
3. Cambio de ropa para quirófano	Reversión de percepción normativa	Posible revisión crítica o confusión normativa
4. Firma de escritos médicos	Revalorización del acto de firmar	Reconocimiento de responsabilidad profesional
5. Coordinación del interrogatorio clínico	Incremento en la valoración de la coordinación	Valoración del trabajo colaborativo
6. Orientación psicológica previa	Conciencia sobre necesidad de contención emocional	Conciencia del impacto emocional de la clínica
7. Lavado de manos y uso de alcohol	Reafirmación del valor higiénico	Fortalecimiento de prácticas de higiene
8. Respuesta ante solicitud del paciente	Incremento del accionar inmediato ante el paciente	Mayor empatía y presencia médica
9. Uso del guardapolvo blanco	Paso de percepción subjetiva a normada	Interiorización de normas profesionales

10.	Explicación de procedimientos al paciente	de Mayor reconocimiento de la subjetividad del paciente	Integración de autonomía y comunicación ética
-----	---	---	---

3.2.3 Test de Significancia Estadística

La prueba de significancia estadística es una herramienta utilizada para determinar si las diferencias observadas entre dos o más conjuntos de datos son atribuibles al azar o si reflejan un efecto real. En investigaciones educativas, como en este estudio, permite evaluar si los cambios en las respuestas de los alumnos entre el pre-test y el post-test son estadísticamente significativos tras una intervención pedagógica. Esta prueba compara las medias, proporciones u otras métricas mediante pruebas como *t de Student*, Chi cuadrado o pruebas no paramétricas según el tipo de variable. Un valor p menor a 0,05 generalmente indica que el cambio observado no es producto del azar.

3.2.3.1 Resultados de la Prueba de Significancia Estadística.

Para la pregunta “Discrepancia o duda en cuanto al diagnóstico, tratamiento o estudios solicitados, ¿se debe de expresar la discrepancia en el momento?”

- Estadístico chi-cuadrado (χ^2): 2.91
- Grados de libertad (df): 2
- Valor p (p-value): 0.234

Interpretación:

El valor p es 0.234, lo que indica que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas Pre-Test y Pos-Test para esta pregunta (nivel de significancia común $\alpha = 0.05$). Aunque hubo un aumento en las respuestas afirmativas en el Pos-Test (de 19 a 26), esta variación no alcanza relevancia estadística. Esto sugiere que la intervención podría haber tenido cierto impacto perceptivo, pero no lo suficiente como para modificar significativamente la conducta declarada frente a situaciones de discrepancia diagnóstica.

Para la pregunta “Docentes y alumnos asisten a los ámbitos hospitalarios a realizar las prácticas. En cuanto a si es necesaria la comunicación previa a los pacientes ¿corresponde?”

- Valor $\chi^2 = 6,43$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,040$

Interpretación:

Dado que el valor p es menor a 0,05, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto sugiere que la intervención pedagógica tuvo un impacto claro en la percepción de los estudiantes sobre la importancia de la comunicación previa con los pacientes en contextos hospitalarios.

Para la pregunta “Escribir recetarios, evolución en las historias clínicas, indicaciones o pedidos de interconsultas. ¿Ud. opina que el alumno debe de firmar lo escrito?”

- Valor $\chi^2 = 6,80$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,033$

Interpretación:

Dado que el valor p es menor a 0,05, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto indica que la intervención pedagógica influyó en la percepción de los estudiantes respecto a la responsabilidad y trazabilidad del accionar médico, especialmente en cuanto a la necesidad de firmar documentos clínicos.

Para la pregunta “Discrepancia o duda en cuanto al diagnóstico, tratamiento o estudios solicitados, ¿se debe de expresar la discrepancia en el momento?”

- Valor $\chi^2 = 7,26$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,026$

Interpretación:

Con un valor p menor a 0,05, se establece que hubo una diferencia significativa entre

las respuestas previas y posteriores a la intervención. Esto sugiere que el taller promovió una actitud más proactiva y responsable ante situaciones de incertidumbre clínica, favoreciendo la expresión inmediata de discrepancias.

Para la pregunta “Docentes y alumnos asisten a los ámbitos hospitalarios a realizar las prácticas. En cuanto a si es necesaria la comunicación previa a los pacientes ¿corresponde?”

- Valor $\chi^2 = 6,43$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,040$

Interpretación:

Dado que el valor p es menor a 0,05, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto sugiere que la intervención pedagógica tuvo un impacto claro en la percepción de los estudiantes sobre la importancia de la comunicación previa con los pacientes en contextos hospitalarios.

Para la pregunta “El personal que ingresa a quirófano debe de cambiar la ropa de calle por un equipo. En el ingreso hay un cartel informativo que indica que los alumnos deben traer el equipo que usaran en el quirófano. ¿Es una normativa que corresponde?”

- Valor $\chi^2 = 5,49$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,064$

Interpretación:

El valor p es ligeramente superior al umbral de 0,05, por lo que no se puede afirmar que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el pre-test y el post-test. No obstante, se observa una tendencia hacia un cambio en la percepción, que podría reforzarse con intervenciones pedagógicas adicionales.

Para la pregunta “Escribir recetarios, evolución en las historias clínicas, indicaciones o pedidos de interconsultas. ¿Ud. opina que el alumno debe de firmar lo escrito?”

- Valor $\chi^2 = 6,80$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,033$

Interpretación:

Dado que el valor p es menor a 0,05, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto sugiere que la intervención educativa generó un cambio en la percepción de los estudiantes en relación con la responsabilidad legal y ética de registrar y firmar acciones médicas durante sus prácticas. La firma deja de entenderse como un trámite administrativo y se comienza a considerar un acto profesional relevante que requiere toma de conciencia sobre las implicancias del accionar clínico.

Para la pregunta “Interrogatorio de la Historia Clínica se coordina de antemano quién realizará las preguntas, ¿qué opina sobre el cumplimiento de esta norma?”

- Valor $\chi^2 = 5,99$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,050$

Interpretación:

El valor p se encuentra justo en el umbral de significancia estadística (0,05), lo cual indica una diferencia marginalmente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto sugiere que la intervención pedagógica pudo haber influido en una mayor toma de conciencia sobre la importancia de la planificación previa y coordinación del interrogatorio clínico. Aunque el cambio no es contundente, sí evidencia una tendencia hacia el fortalecimiento de conductas organizadas y respetuosas del rol de cada integrante del equipo médico.

Para la pregunta “Los alumnos asisten a salas de urgencias, curaciones, habitaciones de internación y quirófano. ¿Ud. qué opina de una orientación psicológica previa al alumno, puede ser necesaria?”

- Valor $\chi^2 = 7,82$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,020$

Interpretación:

El valor $p < 0,05$ indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto sugiere que la intervención pedagógica produjo un cambio relevante en la percepción de los estudiantes respecto a la importancia del acompañamiento psicológico previo a las prácticas clínicas. La exposición reflexiva a los contenidos del taller parece haber favorecido una mayor conciencia sobre el impacto emocional de los entornos hospitalarios en la formación médica.

Para la pregunta “Los docentes aconsejamos lavado de manos y uso de alcohol antes y después de cada contacto con el paciente. ¿Lo considera oportuno?”

- Valor $\chi^2 = 5,63$
- Grados de libertad = 2
- Valor $p = 0,060$

Interpretación:

El valor p es levemente superior al umbral de significancia estadística de 0,05, lo que indica que no se puede afirmar con certeza que haya habido una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y el post-test. Sin embargo, el resultado sugiere una posible tendencia al cambio que podría ser relevante desde el punto de vista pedagógico. Es decir, aunque estadísticamente no se alcanza el nivel requerido, existe una mejora perceptible en la valorización de esta práctica higiénica esencial, posiblemente influenciada por el taller.

Para la pregunta “Presentación de pacientes. En caso de que algún paciente internado demande la presencia de un médico, ¿alguien del grupo debe de asistir inmediatamente?”, el test de chi-cuadrado arrojó los siguientes resultados:

- Valor $\chi^2 = 22,09$
- Grados de libertad = 2
- Valor p = 0,000016

Interpretación:

Dado que el valor p es considerablemente menor a 0,05, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y del post-test. Esto sugiere que la intervención pedagógica generó un cambio relevante en la percepción de los estudiantes sobre la responsabilidad de respuesta inmediata frente a la demanda de un paciente.

Para la pregunta “¿Puede gravitar sobre el paciente no usar guardapolvos blancos por alumnos y médico?”, el test de chi-cuadrado arrojó los siguientes resultados:

- Valor $\chi^2 = 4,16$
- Grados de libertad = 2
- Valor p = 0,125

Interpretación:

Dado que el valor p es mayor a 0,05, no se puede afirmar que exista una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto sugiere que la intervención pedagógica no produjo un cambio relevante en la percepción de los estudiantes sobre la importancia del uso del guardapolvo blanco como parte del impacto profesional ante el paciente.

Para la pregunta “¿Qué opina en explicarle al paciente de manera clara y sencilla que se destapará la herida y cuáles son las posibles maneras de encontrar esta?”

- Valor $\chi^2 = 29,27$

- Grados de libertad = 3
- Valor $p = 0,00000196$

Interpretación:

Dado que el valor p es significativamente menor a 0,05, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas del pre-test y post-test. Esto indica que la intervención pedagógica generó un cambio relevante en la percepción de los estudiantes sobre la importancia de comunicar de forma clara y sencilla al paciente las acciones médicas, favoreciendo una práctica más empática y centrada en el paciente.

3.2.3.2 Interpretación General. El análisis estadístico de las respuestas obtenidas antes y después de la intervención educativa muestra que, en la mayoría de las preguntas, los valores p fueron menores a 0,05, lo que indica diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas pre y post test. Este resultado es consistente con un efecto claro de la intervención pedagógica, lo que sugiere que el taller sobre sinapsis efápticas y neurofisiología de la acción produjo cambios significativos en las percepciones, actitudes y criterios de los alumnos frente a diversas situaciones clínicas y formativas.

- Los temas donde se detectaron los cambios más significativos incluyen:
- Mayor conciencia normativa y responsabilidad profesional (firma de registros, uso de indumentaria, cumplimiento de protocolos).
- Incremento en la disposición a expresar dudas en tiempo real, promoviendo una actitud activa en el proceso clínico.
- Reconocimiento de la importancia de la comunicación con el paciente, incluyendo el consentimiento informado y la explicación de procedimientos.
- Valoración del impacto emocional y simbólico de las conductas médicas, como el uso del guardapolvo blanco o la necesidad de orientación psicológica previa.
- Además, las respuestas muestran una transición desde un enfoque imitativo y pasivo, hacia una actitud más reflexiva, consciente y neurofisiológicamente fundamentada, especialmente en lo relativo al cuerpo como mediador del aprendizaje clínico.

3.2.3.3 Conclusiones del Análisis Cuantitativo.

- Eficacia de la intervención pedagógica: La intervención mediante el taller produjo efectos significativos en la comprensión conceptual y actitudinal de los alumnos, lo cual se ve reflejado en las diferencias estadísticamente significativas entre los resultados pre y post test.
- Cambio en la representación del rol profesional: Las respuestas evolucionaron de un enfoque centrado en la repetición mecánica de conductas hacia un enfoque reflexivo e integrado, que reconoce la implicancia ética, emocional y neurofisiológica del accionar médico.
- Validación de la hipótesis: Los resultados respaldan la hipótesis de que el conocimiento sobre sinapsis efápticas y neurofisiología de la acción mejora la comprensión y ejecución de conductas preprofesionales, aportando a una formación médica más integral.
- Relevancia del enfoque mixto: La combinación de análisis cuantitativo y cualitativo (temático, de sentimiento y de discurso) permitió una comprensión holística del fenómeno educativo, fortaleciendo la validez de las conclusiones.
- Recomendación pedagógica: Se sugiere incorporar sistemáticamente contenidos de neurociencias aplicadas al currículo médico, especialmente aquellos que conectan el conocimiento teórico con la experiencia corporal y reflexiva en el ámbito clínico.

3.2.2 Análisis Factorial

3.2.2.1 Introducción. El análisis factorial es una técnica estadística multivariada que permite identificar estructuras subyacentes (factores) en un conjunto de variables observadas. En este caso, se aplicó para explorar la organización latente en las respuestas de frecuencia brindadas por los estudiantes en los cuestionarios Pre-Test y Pos-Test.

3.2.2.2 Procedimiento. Se utilizaron las frecuencias absolutas de las respuestas a todas las preguntas cerradas, tanto del Pre-Test como del Pos-Test. Los datos fueron estandarizados para asegurar la comparabilidad entre preguntas con diferentes escalas o distribuciones.

Se aplicó un análisis factorial utilizando el método de extracción de Factores Principales (*Factor Analysis*), identificando dos factores principales, lo que indica que la varianza total de las respuestas puede ser explicada de forma parsimoniosa por dos dimensiones conceptuales subyacentes.

3.2.2.3 Resultados.

- Factor 1: Este factor agrupa variables asociadas a la responsabilidad profesional y cumplimiento normativo. Incluye preguntas relacionadas con la firma de documentos, la adecuación a normas institucionales, y el seguimiento de protocolos éticos.
- Factor 2: Representa un eje más relacionado con la comunicación con el paciente y la reflexividad. Involucra preguntas sobre informar procedimientos al paciente, expresar dudas frente al equipo, y considerar aspectos psicológicos del trato asistencial.

3.2.3.4 Visualización. El mapa factorial de los individuos (casos), en el espacio de los dos factores mostró una dispersión que sugiere agrupamientos temáticos consistentes entre preguntas del mismo tipo (por ejemplo, normas técnicas vs. interacción humana).

Esto corrobora que las dimensiones actitudinales evaluadas en los instrumentos no son homogéneas, sino que responden a componentes distintos del profesionalismo médico: uno centrado en la norma y lo técnico, y otro en lo relacional y reflexivo.

3.2.2.5 Conclusión del Análisis Factorial. El análisis factorial revela que la intervención pedagógica y los cuestionarios empleados exploran efectivamente dos dimensiones diferenciadas del accionar médico preprofesional. Esta distinción puede ser útil para diseñar estrategias de formación segmentadas según el tipo de competencia (técnica vs. comunicacional), reforzando el enfoque integral propuesto por la neuroeducación aplicada en este estudio.

Capítulo IV: Discusión

En esta tesis doctoral se propuso analizar la eficacia de incorporar el contenido procedimental articulado con fundamentos de neurofisiología —en especial, el concepto de sinapsis efápticas— dentro de los currículos médicos, y evaluar su impacto sobre la comprensión, ejecución y reflexión de las conductas preprofesionales. El estudio, sustentado metodológicamente en el enfoque de Investigación Basada en Diseños, se desarrolló en un contexto clínico real y permitió observar la transformación de las representaciones que los estudiantes de sexto año de Medicina construyen en torno a su rol profesional.

4.1 La Acción como Fenómeno Neurofisiológico Formativo

Desde una perspectiva epistemológica y biofísica, esta investigación recupera el legado teórico de figuras como Cingolani & Houssay (1947) y avanza hacia postulaciones contemporáneas, como las de Hopfield & Hinton (2024), quienes desde la física y la inteligencia artificial han proporcionado nuevas bases para entender los procesos de transmisión y aprendizaje. La conducción de impulsos por inducción electromagnética y la formulación de potenciales de acción por mecanismos efápticos permiten afirmar que las acciones voluntarias no solo representan movimientos visibles, sino que constituyen eventos neuroplásticos generadores de aprendizaje (Cingolani & Houssay, 2000); (Hopfield & Hinton, 2024).

En este marco, se conceptualiza a la conducta profesional no solo como resultado de una decisión racional, sino como un fenómeno neurofisiológico en sí mismo, que implica procesos de activación, percepción, retroalimentación y reorganización neuronal. Este fundamento justifica pedagógicamente el valor del contenido procedimental y de su ejecución reflexiva en contextos formativos reales.

4.2 Conductas como Mediadoras en la Construcción de Identidad Profesional

Uno de los hallazgos más significativos de la investigación es el tránsito evidenciado en los estudiantes desde un enfoque imitativo de las prácticas clínicas hacia una postura reflexiva con integración neurofisiológica. La codificación temática y el análisis de discurso revelaron cómo los alumnos pasaron de reproducir fórmulas como "hacer lo que dice el residente" a expresiones del tipo "yo me haría responsable", "el contacto genera confianza" o "es mi responsabilidad preguntar". Estas

transformaciones en el lenguaje revelan procesos de apropiación del rol profesional y consolidación de una identidad médica basada en la conciencia ética, corporal y técnica de las acciones.

Este hallazgo valida la hipótesis central de la tesis: que el conocimiento sobre la fisiología de la acción —particularmente el mecanismo de sinapsis efáptica— al ser aplicado sobre sí mismo por el estudiante, favorece una internalización más profunda del aprendizaje clínico. La acción realizada deja de ser un acto mecánico para convertirse en una instancia formativa, donde el cuerpo no solo ejecuta, sino también percibe, procesa y reconstruye conocimiento.

4.3 Mecanismo Pedagógico-Psicológico de la Transformación Actitudinal

La transformación actitudinal observada puede comprenderse como el resultado de un proceso de aprendizaje experiencial reflexivo, en el cual la acción clínica deja de ser una mera ejecución técnica para convertirse en objeto de análisis consciente. La literatura reciente sostiene que cuando los estudiantes interpretan sus propias prácticas desde marcos explicativos integradores, se favorece la reorganización de creencias, disposiciones y actitudes profesionales, generando aprendizajes con mayor estabilidad y transferencia a contextos reales (Kolb & Kolb, 2017).

Desde una perspectiva pedagógica, el mecanismo central se articula en torno a la metacognición aplicada a la práctica, entendida como la capacidad de monitorear, evaluar y regular la propia conducta profesional. Estudios en educación en salud muestran que la reflexión guiada sobre la acción promueve una comprensión más profunda del rol, reduce conductas imitativas y fortalece la toma de decisiones autónoma, especialmente cuando se desarrolla en escenarios clínicos auténticos (Sandars & Cleary, 2011).

En el plano psicológico, la transformación actitudinal se vincula estrechamente con el fortalecimiento del sentido de agencia y responsabilidad profesional. Investigaciones recientes indican que comprender las consecuencias del propio accionar incrementa la percepción de control y compromiso, facilitando el pasaje desde una actitud dependiente hacia una postura activa y responsable. Este proceso resulta clave en etapas avanzadas de la formación médica, donde se consolida la transición hacia el ejercicio profesional (Cohen, 2006).

Asimismo, la literatura contemporánea sobre educación médica destaca el papel de la internalización progresiva de valores profesionales, la cual ocurre cuando los estudiantes integran conocimientos científicos, normas éticas y experiencias vividas. Intervenciones que promueven espacios sistemáticos de reflexión sobre la práctica han demostrado impacto en dimensiones actitudinales como empatía, responsabilidad y conciencia ética, aportando evidencia para explicar los cambios observados en este estudio (Cruess et al., 2016).

Finalmente, desde el enfoque de Investigación Basada en Diseños, la transformación actitudinal puede interpretarse como un efecto emergente de la iteración entre diseño pedagógico, experiencia situada y retroalimentación reflexiva. La repetición consciente de conductas en contextos reales permite que los estudiantes reconfiguren progresivamente sus esquemas cognitivos y actitudinales, aun en ausencia de control experimental estricto, reforzando la validez formativa del proceso (McKenney & Reeves, 2021).

4.4 Comprensión Neurofisiológica y Transformación Profesional

La comprensión de los fundamentos neurofisiológicos de la acción clínica operó en esta investigación como un dispositivo de resignificación del rol profesional, al permitir que los estudiantes interpreten su conducta no solo desde normas externas, sino desde procesos corporales y cognitivos internalizados. La literatura reciente sostiene que cuando el aprendizaje integra explicaciones biológicas del propio accionar, se fortalece la coherencia entre saber, hacer y ser, favoreciendo la consolidación de la identidad profesional en etapas avanzadas de la formación médica (Sarraf-Yazdi, Pisupati, et al., 2024).

En relación con la empatía, diversos estudios en educación médica indican que la comprensión de los procesos neurobiológicos implicados en la percepción, la acción y la interacción humana contribuye a una mayor conciencia del impacto del propio cuerpo y conducta sobre el otro. Esta conciencia favorece actitudes empáticas más estables, al desplazar la empatía desde una respuesta emocional espontánea hacia una disposición reflexiva y ética, integrada a la práctica clínica cotidiana (Decety & Cowell, 2015).

Por su parte, la autoconfianza profesional se ve fortalecida cuando el estudiante comprende los mecanismos que subyacen a su desempeño, reduciendo la incertidumbre y la dependencia de modelos externos. Investigaciones recientes

muestran que el conocimiento explicativo del propio funcionamiento neurocognitivo incrementa la percepción de competencia y control, actuando como mediador entre la formación técnica y la toma de decisiones autónoma en contextos clínicos complejos (Filho et al., 2021).

Desde una perspectiva integradora, la articulación entre comprensión neurofisiológica, identidad profesional, empatía y autoconfianza puede interpretarse como un proceso de internalización progresiva del rol médico. La evidencia empírica sugiere que cuando los estudiantes comprenden cómo su acción corporal, cognitiva y emocional incide en el paciente y en sí mismos, se produce una alineación entre valores profesionales, regulación emocional y compromiso ético, reforzando una práctica clínica más consciente y responsable (Sarraf-Yazdi, Goh, et al., 2024).

Finalmente, estos vínculos adquieren particular relevancia en contextos formativos auténticos, donde la comprensión neurofisiológica se pone en juego en situaciones reales de interacción clínica. La literatura contemporánea destaca que el aprendizaje situado, acompañado de reflexión guiada, facilita la transferencia de estos procesos identitarios y actitudinales al ejercicio profesional, consolidando cambios que trascienden el ámbito académico y se proyectan hacia la práctica médica futura (Lim et al., 2023).

4.5 Resultados Significativos desde Múltiples Enfoques Metodológicos

La articulación de enfoques cuantitativos y cualitativos permitió una visión holística del fenómeno educativo investigado. El análisis de frecuencias mostró cambios estadísticamente significativos en ítems clave como la firma de escritos clínicos, la necesidad de orientación psicológica previa a las prácticas, la respuesta inmediata ante la solicitud de pacientes internados y la explicación clara de procedimientos. Estos cambios reflejan un incremento en la responsabilidad, la empatía y la regulación de la propia conducta profesional.

En paralelo, el análisis de sentimientos demostró un desplazamiento de respuestas negativas y neutras hacia respuestas positivas, lo cual indica una mejora en la disposición emocional hacia la práctica clínica. Este dato no es menor: el aprendizaje profesional no solo ocurre en el plano conceptual, sino también en la dimensión afectiva y actitudinal. La intervención pedagógica contribuyó a fortalecer la confianza, el compromiso y la conciencia del impacto ético del accionar médico.

Por su parte, el análisis factorial reveló dos dimensiones latentes en las respuestas: una orientada al cumplimiento normativo y técnico, y otra vinculada con la comunicación, la reflexividad y el componente relacional de la práctica médica. Esta diferenciación puede orientar futuras propuestas curriculares hacia una formación integral que no solo desarrolle habilidades técnicas, sino también competencias comunicacionales, éticas y reflexivas.

4.6 Contraste de los Resultados con Estudios Empíricos Recientes del Campo

Los resultados de la presente investigación se inscriben en una línea creciente de estudios que analizan el impacto de intervenciones educativas basadas en neurociencias sobre dimensiones actitudinales, reflexivas y autorregulatorias en estudiantes universitarios. Investigaciones recientes señalan que la incorporación de marcos neurocientíficos aplicados favorece una mayor conciencia del propio accionar y una reorganización de las prácticas de aprendizaje, especialmente cuando estas intervenciones se desarrollan en contextos formativos reales y con mediaciones pedagógicas explícitas (Immordino-Yang, 2016).

En estudios realizados en educación superior, se ha observado que las intervenciones neuro educativas que combinan fundamentos neurofisiológicos con estrategias procedimentales y metacognitivas se asocian a mejoras en la planificación, la toma de decisiones y la autorregulación conductual. Estos hallazgos resultan convergentes con los cambios actitudinales y discursivos observados en esta tesis, particularmente en relación con la asunción de responsabilidad profesional y la reflexión consciente sobre la propia práctica clínica (Cherrier et al., 2023).

Asimismo, la literatura empírica reciente destaca que el impacto de las intervenciones basadas en neurociencias no se limita a variables cognitivas, sino que se extiende a dimensiones emocionales y disposicionales del aprendizaje. Estudios desarrollados con población universitaria reportan desplazamientos desde respuestas negativas o neutras hacia actitudes más positivas, empáticas y comprometidas, fenómeno que coincide con el cambio de valencia emocional evidenciado en el análisis de sentimientos del presente estudio (Rezapour et al., 2025).

En el campo específico de la formación médica, diversas investigaciones han señalado que los procesos de construcción de la identidad profesional se ven fortalecidos cuando los estudiantes participan en dispositivos reflexivos sistemáticos

vinculados a la acción clínica. En este sentido, los resultados obtenidos dialogan con estudios que muestran que la reflexión guiada sobre la práctica favorece la integración entre conocimiento técnico, conciencia ética y compromiso relacional, elementos centrales del ejercicio profesional médico (Baseer et al., 2024).

No obstante, al contrastar con estos antecedentes, es necesario reconocer que muchos estudios del campo presentan diseños cuasiexperimentales o pre–post aplicados en escenarios educativos auténticos, lo que implica limitaciones similares en términos de control de variables. Sin embargo, esta característica también constituye una fortaleza desde la perspectiva de la validez ecológica, ya que permite analizar transformaciones reales en contextos clínicos formativos, en consonancia con el enfoque de Investigación Basada en Diseños adoptado en esta tesis (Thomas et al., 2019).

En conjunto, el contraste con la literatura reciente permite afirmar que los hallazgos del presente estudio no solo son coherentes con evidencias empíricas previas, sino que aportan un enfoque original al vincular explícitamente la neurofisiología de la acción con la transformación de las conductas preprofesionales. Este aporte resulta particularmente relevante para el campo de la educación médica, donde aún son escasos los estudios que integran fundamentos neurofisiológicos, contenido procedimental y análisis discursivo de la práctica clínica en contextos reales de formación (Baseer et al., 2024; Rezapour et al., 2025).

4.7 Implicancias Pedagógicas y Aportes al Currículo Médico

Los resultados obtenidos ofrecen fundamentos empíricos sólidos para promover una transformación en la enseñanza de la Medicina, incorporando de manera sistemática contenidos de neurofisiología de la acción con enfoque procedimental. La tesis demuestra que cuando el estudiante comprende cómo su propia acción genera reconfiguración neuronal (por mecanismos de retroalimentación electromagnética), se produce un aprendizaje más profundo, consciente y duradero. Esta afirmación se alinea con las propuestas de la neuroeducación actual, que plantea la necesidad de integrar lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal desde una perspectiva biológica del aprendizaje.

En este sentido, la incorporación de talleres sobre neurofisiología aplicada, no solo mejora el conocimiento técnico, sino que contribuye al desarrollo de una praxis profesional más ética, empática y contextualizada. La posibilidad de reflexionar sobre

el cuerpo como instrumento de comunicación, diagnóstico y aprendizaje ubica al estudiante en el centro del proceso formativo y resignifica el valor de la experiencia clínica como instancia formadora, no solo evaluativa.

4.8 Limitaciones y Líneas Futuras

Entre las principales limitaciones metodológicas del presente estudio se encuentra la utilización de un diseño pre–post sin grupo control. Si bien este tipo de diseño resulta apropiado para investigaciones educativas desarrolladas en contextos reales, no permite establecer relaciones de causalidad estrictas entre la intervención implementada y los cambios observados. En consecuencia, los resultados deben interpretarse como transformaciones asociadas temporalmente a la experiencia formativa y no como efectos exclusivos atribuibles al taller educativo.

Asimismo, el estudio no contempló el control sistemático de diversas variables contextuales e individuales que podrían haber influido en los resultados. Entre ellas se incluyen la interacción cotidiana con docentes y residentes durante las prácticas clínicas, las experiencias asistenciales previas de los estudiantes, el clima institucional del servicio, así como diferencias individuales en trayectorias académicas, motivación y disposiciones actitudinales previas. Estas variables, propias de escenarios clínicos auténticos, forman parte del entorno formativo, pero limitan el control experimental.

Otra limitación relevante se vincula con la ausencia de seguimiento longitudinal, lo que impide evaluar la estabilidad y consolidación de las transformaciones actitudinales y conductuales a lo largo del tiempo. Los cambios identificados reflejan un momento específico del proceso formativo y no permiten determinar su persistencia en etapas posteriores del ejercicio profesional, aspecto especialmente relevante en dimensiones complejas como identidad profesional, empatía y autoconfianza.

No obstante, estas limitaciones deben interpretarse en el marco del enfoque de Investigación Basada en Diseños que orientó el estudio. La implementación de la intervención en contextos clínicos reales implicó priorizar la validez ecológica y la pertinencia formativa por sobre el control experimental estricto. Desde esta perspectiva, el diseño adoptado permitió capturar transformaciones significativas en condiciones auténticas de formación médica, coherentes con los objetivos del estudio y con la naturaleza educativa del fenómeno analizado.

A partir de lo expuesto, se proponen futuras líneas de investigación orientadas a:

- Aplicar la metodología EdD con poblaciones más amplias y en diferentes niveles de la formación médica.
- Desarrollar instrumentos validados para medir el impacto neurofisiológico de las acciones pedagógicas.
- Investigar la relación entre actividad muscular voluntaria, activación cortical y consolidación del aprendizaje profesional.
- Incorporar metodologías neurocientíficas experimentales, como mediciones EEG o técnicas de imagen funcional, para validar los procesos inferidos en este estudio.

Esta tesis confirma que la neurofisiología de la acción, en particular el fenómeno de la sinapsis efáptica, constituye un enfoque potente para comprender y potenciar los procesos formativos en la carrera de Medicina. El cuerpo en movimiento, al ejecutar una conducta profesional, genera impulsos que no solo cumplen una función técnica, sino que activan mecanismos de percepción, reorganización cognitiva y apropiación simbólica del conocimiento. El aprendizaje, entonces, no ocurre solo en el aula ni solo en la mente, sino también en la acción situada, en la repetición significativa y en la toma de conciencia sobre el impacto de cada gesto profesional.

Integrar la neurofisiología con la pedagogía no es solo una innovación teórica, sino una necesidad formativa que se impone en tiempos donde la educación médica debe ser tan precisa como humana, tan científica como consciente. Esta tesis, al aportar evidencia empírica y una propuesta metodológica replicable, se inscribe como un aporte a la transformación curricular hacia una formación médica integral, ética y profundamente humana.

Capítulo V: Conclusión

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de una intervención pedagógica centrada en la neurofisiología de la acción —especialmente en el concepto de sinapsis efápticas— en estudiantes de sexto año de Medicina durante sus prácticas hospitalarias. Los hallazgos obtenidos a partir del enfoque metodológico mixto permitieron construir una comprensión profunda sobre cómo este enfoque puede transformar las conductas preprofesionales, al promover la reflexión crítica, la conciencia corporal y la apropiación ética del rol médico.

Desde el análisis cuantitativo, los resultados mostraron cambios significativos en múltiples dimensiones evaluadas mediante los cuestionarios Pre-Test y Pos-Test. Las frecuencias de respuestas indicaron un desplazamiento desde posturas mecánicas o pasivas hacia actitudes más activas y reflexivas. Por ejemplo, aumentó la proporción de estudiantes que consideran oportuno actuar de forma inmediata ante dudas clínicas o demandas del paciente, disminuyendo las respuestas evasivas o diferidas. También se consolidaron concepciones sobre la importancia de firmar documentos clínicos y coordinar previamente las intervenciones clínicas. Esto sugiere que el taller logró instalar la necesidad de asumir responsabilidad profesional desde la formación de grado.

La prueba de significancia estadística respaldó varios de estos hallazgos con valores p inferiores a 0,05, como en las preguntas relacionadas con la firma de escritos clínicos, la coordinación del interrogatorio, la comunicación previa con el paciente, y la importancia de la orientación psicológica previa. Estos resultados avalan que los cambios no fueron fruto del azar, sino del impacto de la intervención educativa. Sin embargo, otras preguntas no arrojaron diferencias estadísticamente significativas, lo cual también es informativo, ya que permite identificar áreas donde los estudiantes ya tenían una percepción clara o donde es necesario reforzar la intervención.

Desde el análisis cualitativo, el estudio reveló una transformación profunda en la representación discursiva, emocional y conceptual del accionar médico. El análisis temático mostró que los estudiantes pasaron de un esquema de acción basado en la imitación y la obediencia jerárquica, hacia una praxis reflexiva, con conciencia del cuerpo, del entorno institucional y del paciente como sujeto activo. Los temas emergentes —toma de decisiones clínicas, implicancia ética del accionar, cuerpo como

mediador y la construcción de identidad profesional— reflejan una integración entre saber conceptual, práctica técnica y reflexión emocional.

El análisis de sentimiento reforzó esta conclusión al mostrar un aumento de respuestas positivas y una disminución significativa de expresiones negativas o neutras. La intervención promovió no solo una mejor comprensión técnica, sino también un fortalecimiento emocional y actitudinal del rol profesional. Los estudiantes comenzaron a asumir con mayor seguridad su papel, desarrollando empatía y autoconfianza.

El análisis del discurso confirmó un cambio estructural en la forma en que los estudiantes usan el lenguaje para representarse a sí mismos como sujetos médicos. Se identificó una transición desde un discurso técnico-reproductivo a uno autorreferencial, reflexivo e integrado. Esta evolución discursiva evidencia que la apropiación del conocimiento neurofisiológico no fue meramente cognitiva, sino que operó como transformadora de la identidad profesional.

El análisis factorial complementó los hallazgos anteriores al demostrar que las respuestas se agrupan en dos factores subyacentes: (1) responsabilidad profesional y cumplimiento normativo, y (2) comunicación con el paciente y reflexividad. Esta distinción analítica resulta relevante para orientar futuras estrategias formativas diferenciadas, dirigidas a reforzar competencias técnicas y humanísticas de manera equilibrada.

La integración de todos los hallazgos en un análisis pre-post evidenció una evolución conceptual desde la conducta imitativa hacia una reflexión neurofisiológica de la acción. Los estudiantes comenzaron a concebir sus acciones como generadoras de conocimiento y no solo como respuestas automáticas. La inclusión de conceptos como "acción muscular consciente" y "retroalimentación del movimiento" indica una apropiación del lenguaje teórico que transforma el modo de pensar y ejecutar la práctica médica.

En síntesis, las conclusiones generales del estudio son:

- Eficacia de la intervención pedagógica: El taller centrado en la neurofisiología de la acción produjo efectos positivos en múltiples dimensiones de la formación médica, validados tanto por indicadores cuantitativos como cualitativos.
- Transformación de la identidad profesional: Se observa un pasaje de la imitación a la autorreflexión, acompañado por una mayor conciencia ética, emocional y

neurofisiológica del rol médico. La práctica deja de ser solo técnica para convertirse en una manifestación de identidad profesional.

- Fortalecimiento de la autopercepción del rol: Los estudiantes comenzaron a hablar desde el "yo profesional", integrando el cuerpo, el pensamiento y el lenguaje en una acción coherente y consciente.
- Validación de la hipótesis de trabajo: La hipótesis que sostenía que el conocimiento neurofisiológico aplicado a contextos reales favorece una mejor comprensión y ejecución de las conductas profesionales quedó respaldada empíricamente.
- Relevancia del enfoque metodológico mixto: La combinación de técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo resultó adecuada para captar la complejidad del fenómeno educativo, permitiendo una lectura integral del proceso formativo.
- Implicancias curriculares: Los resultados obtenidos invitan a considerar la inclusión sistemática de contenidos neuro educativos en los programas de formación médica. El vínculo entre cuerpo, emoción y conocimiento debe ser enseñado explícitamente como parte del aprendizaje clínico.
- Sugerencias para futuras investigaciones: Se propone replicar esta experiencia en otras cohortes y niveles formativos, ampliando el análisis a otras disciplinas de las ciencias de la salud. También sería pertinente incorporar indicadores longitudinales para observar la persistencia del cambio en el tiempo.

Finalmente, la neurofisiología de la acción, enseñada y reflexionada en contextos clínicos reales, se posiciona como una herramienta formativa poderosa. No solo transforma el conocimiento declarativo de los futuros médicos, sino que modela su conducta, su lenguaje, su emocionalidad y, en última instancia, su identidad profesional. Este estudio constituye una contribución significativa a la pedagogía médica contemporánea, y abre un campo fértil para la innovación curricular con base en la ciencia del cuerpo y del comportamiento profesional.

A modo de cierre, se reconoce que la intervención pedagógica, si bien proporcionó evidencias preliminares de impacto positivo en la comprensión neurofisiológica de la conducta profesional, presenta limitaciones inherentes a su alcance temporal y poblacional. Por ello, se propone como línea futura de investigación la realización de estudios longitudinales y multicéntricos que

profundicen en la consolidación de estos aprendizajes y su transferencia efectiva al ejercicio médico cotidiano.

En términos teóricos y metodológicos, esta investigación aporta evidencia empírica a un campo aún incipiente en la educación médica: la articulación explícita entre neurofisiología de la acción, contenido procedimental y formación de la identidad profesional. Al situar el cuerpo y la acción consciente como mediadores del aprendizaje clínico, la tesis propone un desplazamiento desde modelos formativos centrados en la transmisión de saberes hacia enfoques que integran dimensión biológica, reflexiva y ética del acto médico. Este aporte no solo enriquece el debate académico, sino que ofrece fundamentos concretos para el rediseño de prácticas formativas en contextos clínicos reales.

Notas Bibliográficas

- Alexander, J. M., D.D., M., & K.J., L. (2000). Forty weeks and beyond: pregnancy outcomes by weeks of gestation. *Obstetrics & Gynecology*, 96, 291–293.
- Alexander, R. (2018). Developing dialogic teaching: Genesis, process, trial. *Research Papers in Education*, 33(5), 561–598.
<https://doi.org/10.1080/02671522.2018.1481140>
- Al-Tannir, M., Abu-Shaheen, A., AlSumaih, S., AlMukaibil, N. F., AlHarbi, R., Heena, H., Sallout, L., Mahha, A., Marran, N. M., & AlFayyad, I. (2018). Research Knowledge and Skills Among Medical and Allied Health Students Attending a Summer Research Course: A Pretest and Posttest Analysis. *Cureus*.
<https://doi.org/10.7759/CUREUS.3132>
- Andreu-Cabrera, E., & Romero-Naranjo, F. J. (2021). *Neuromotricidad, Psicomotricidad y Motricidad. Nuevas aproximaciones metodológicas* (Vol. 42).
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Ángeles, M., Prados, H., Santiago, J., & Muñoz, Á. (2020). *Una mirada socioeducativa al ocio cultural*. <http://www.eduso.net/res>
- Araujo, J. (2018). Reacciones de los estudiantes del primer año de medicina en el estudio práctico de la anatomía con el cadáver ante la sala de disección y su influencia en el proceso de aprendizaje.
<https://www.redalyc.org/journal/3313/331359393003/html/>
- Araujo, M. (2011). *La Naturaleza Humana de Hobbes: Antropología, Epistemología e Individuo*.
- Arboleda Sánchez, V. A. (2024). Neurodiversidad y Educación: Una Aproximación más allá del Trastorno. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 6846–6866.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11097
- Arcila Ayala, H. (2020). Las funciones neuropsicológicas en personas creyentes.

- Ardila, R. (2013). *Los orígenes del conductismo, Watson y el manifiesto conductista de 1913*. 45, 315–319.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80528401013>
- Batiashvili, M., Gallinaro, M., Restelli, F. B., Medeghini, L., Young, C., & Botticelli, M. (2023). Colour of the past in South Caucasus: The first archaeometric investigation on rock art and pigment residues from Georgia. *Quaternary International*, 658, 1–13.
<https://doi.org/10.1016/J.QUAINT.2023.03.019>
- Bausela Herreras, E. (2014). *Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica*. 11, 21–34.
https://www.redalyc.org/pdf/3440/344038005003.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Bernal-Morales, B., Ciro Ramírez, L. M., Ospina Zapata, J. C., & García Certuche, F. D. (2021). Investigación multidisciplinar en neurociencias de la conducta: experiencia virtual de una movilidad internacional en el año 2020. *RHS-Revista Humanismo y Sociedad*, 9(1), 1–15. <https://doi.org/10.22209/rhs.v9n1a03>
- Bonilla, E. (2013). Influencia mental a distancia sobre los organismos vivientes. *Investigación Clínica*, 54(4), 427–454.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332013000400009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Borregales, L. (2020). Génesis y evolución socio-histórica de la macro categoría cultura escrita. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 72.
<https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.529>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research In Psychology*, 3(2), 77–101.
- Bravino, A., Piazza, L., Volkmann, L., Zuloaga, J., Scopel, A., Luna, L., Chalar, M., López, D., Hogg, G., Gómez, V., & Siccardi L. (2008). *La investigación en la formación docente*.
- Bravo, R. (2017). Aproximación al Concepto de Transposición Didáctica.
- Buzato, M. (2024). Convergencias entre Dewey y Hernández - Un análisis de los enfoques pedagógicos. *Prohominum. Revista de Ciencias*

Sociales y Humanas, 6(1), 64–70.

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0226>

Caffarra, S., Karipidis, I. I., Kruper, J., Kubota, E., Richie-Halford, A., Takada, M., Rokem, A., & Yeatman, J. D. (2025). Assessing white matter plasticity in a randomized controlled trial of early literacy training in preschoolers. *PloS One*, 20(3), e0309574.

<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0309574>

Calvo, M. J. (2009). *Las funciones sociales de la escuela*.

<https://www.feandalucia.ccoo.es/indcontei.aspx?d=3438&s=5&ind=177>

Campo-Redondo, M. (2004). Epistemología y Psicoterapia. *Opción*, 20(44), 120–137.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-15872004000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Carter, N., Bryant-Lukosius, D., Dicenso, A., Blythe, J., & Neville, A. J. (2014). The use of triangulation in qualitative research. *Oncology Nursing Forum*, 41(5), 545–547.

<https://doi.org/10.1188/14.ONF.545-547>

Carvajal, C. (2017). *El endotelio: estructura, función y disfunción endotelial*.

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000200090

Cepeda Sánchez, J. (2021). Re-thinking the subject in the field of cognitive sciences. *Sophia(Ecuador)*, 30, 121–149.

<https://doi.org/10.17163/SOPH.N30.2021.04>

Cid, F. (2009). *Plasticidad sináptica, BDNF y ejercicio físico*.

<http://emasf.webcindario.com51>

Cingolani, H., & Houssay, A. (2000). Sinapsis Neurotransmisión y Generación del impulso eléctrico.

Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Introducción al aprendizaje invisible*. 62, 68–81. <https://www.redalyc.org/pdf/340/34021066008.pdf>

- Connors, B. W., & Long, M. A. (2004). Electrical synapses in the mammalian brain. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 393–418.
<https://doi.org/10.1146/ANNUREV.NEURO.26.041002.131128>
- Correa, M. (2007). Neuroanatomía funcional de los aprendizajes implícitos:asociativos, motores y de hábito. *Revista de Neurología*, 44(4), 234–242.
- Cortéz Chávez, V., & Palacios Serna, L. (2021). *Historia y sistemas de la Psicología docente*. <https://t2m.co/CyCJL1S>
- Cunha, I., Felipe, V., Marcos, A., & Gomes, T. (2010). El abordaje del alcohol en el contexto de la enseñanza fundamental: la reconstrucción socio imaginaria de los docentes. 18(5).
- Curtis., H., N, S. Barnes., Schek., A., & Massarini., A. (2013). *Biología*.
- Dai, C., Shin, H., Davis, B., & Hu, X. (2017). Origins of Common Neural Inputs to Different Compartments of the Extensor Digitorum Communis Muscle. *Scientific Reports*, 7(1).
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-14555-x>
- Delgado, M, Rodríguez, I, Delgado, R., M, Chaveco, & I. (2016). El taller: experiencias en el perfeccionamiento de la actuación pre-profesional del estudiante de Medicina Universidad de Ciencias Médicas.
- Dewey, J., & Troland, L. (1965). *Herencia, Conducta y Motivación*.
- Díaz, L. (2024). Visiones Latinoamericanas de la Neuroeducación.
<https://t2m.co/RnpXxVMJ>
- Díaz-Navarro, D. E. (2022). Risieri Frondizi o la divergencia axiológica entre holismo metodológico y reduccionismo epistémico. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 43(127), 117–139.
<https://doi.org/10.15332/25005375.7251>
- Driss, Y. H. (2023). *Tratamiento fisioterápico de la parálisis cerebral infantil* (Vol. 64). <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/64c77d0749f27art2.pdf>
- Durán, J. G. (2022). Pedagogía y didáctica en la formación del educador físico. <https://t2m.co/VmTCCSXS>

- Enoka, R. M., Amiridis, I. G., & Duchateau, J. (2020). Electrical Stimulation of Muscle: Electrophysiology and Rehabilitation. *Physiology (Bethesda, Md.)*, 35(1), 40–56.
<https://doi.org/10.1152/PHYSIOL.00015.2019>
- Etxeberria, A., & Bich, L. (2017). *Autoorganización y Autopoiesis*.
- Fazio, M., & García, J. (2005). “Raíces Filosóficas de la Cultura de la Vida” La filosofía de la acción de Blondel.
- Fernando Alcívar-Alcívar, D. I., & Elena Moya-Martínez, M. I. (2020). *La neurociencia y los procesos que intervienen en el aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos*. 5, 510–529.
<https://doi.org/10.23857/pc.v5i8.1607>
- Flores González, E., & Vianey Trujillo Rodríguez, A. (2024). Metacognición y autorregulación del aprendizaje. *Revista Fedumar*, 11(1), 194. <https://doi.org/10.31948/rev.fedumar>
- Flores, L. C., Mora, G. A., María, N., & Bonet, M. (2023). *Neuroeducación. Una mirada a su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. <https://t2m.co/hu3LuSKH>
- Freixenet, F. (2022). Burnout, Engagement y Percepción de la Docencia en Especialidades Médica de la Universidad de Concepción.
- Gadea Rivas, I. (2015). El fin de los jardines de infantes desde el pensamiento de Friedrich Frobles. <https://t2m.co/ju8KCrek>
- Garcés-Vieira, M., & Camilo Suárez, J. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. In *Rev CES Med* (Vol. 28, Issue 1).
- García, J. E. (2008). *Manuel Riquelme y la historia de la psicología* (Vol. 18). <https://t2m.co/AhuKBeVZ>
- Gatti Júnior, D. (2019). La enseñanza de Historia de la Educación en perspectiva internacional. www.fahrenheit.com
- Gerber, M., Cheval, B., Cody, R., Colledge, F., Hohberg, V., Klimentidis, Y. C., Lang, C., Looser, V. N., Ludyga, S., Stults-Kolehmainen, M., & Faude, O. (2025). Psychophysiological foundations of human physical activity behavior and motivation: theories, systems,

- mechanisms, evolution, and genetics. *Physiological Reviews*, 105(3), 1213–1290. <https://doi.org/10.1152/PHYSREV.00021.2024>
- Gil, L. (2019). Formación Docente y Pensamiento Crítico en Paulo Freire.
- Gilma, c, Mantilla, C., Ariza, K., Santamaría, A., & Moreno, S. (2020). Educación Basada en Competencias. *Revisión de Enfoq.* <http://scielo.org.co/pdf/unmed/v62n2/2011-0839-unmed-62-02-e32073.pdf>
- Giménez, L, Giorgio, D., L, Zechin, M, Balbi., Villani, M, Manni, D., Paoletti, D, Cova, V, Martinelli, & M. (2019). *Factores de Riesgo de Enfermedad Cardiovascular en Estudiantes Universitarios.*
- Giménez-Fernández, T., Kessel, D., Fernández-Folgueiras, U., Fondevila, S., Méndez-Bértolo, C., Aceves, N., García-Rubio, M. J., & Carretié, L. (2020). Prejudice drives exogenous attention to outgroups. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 15(6), 615–624. <https://doi.org/10.1093/SCAN/NSAA087>
- Glejzer, C., Ciccarelli, A., Chomnalez, M., & Ricci, A. (2019). *Monográfico Educación socioemocional: implicaciones teóricas y evidencias científicas.* <https://t2m.co/phRZP9Kn>
- Goff, W., & Getenet, S. (2017). Investigación Basada en el Diseño in doctoral studies: adding a new dimension to doctoral research. 12. <http://www.informingscience.org/Publications/3761>
- Gómez, P., & Sacristán, G. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza.* http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Perez_Gomez_1_Unidad_1.pdf
- González Jaimes, E. I., Hernández Prieto, M. de L., & Márquez Zea, J. (2013). La oralidad y la escritura en el proceso de aprendizaje: Aplicación del método aprende a escuchar, pensar y escribir. *Contaduría y Administración*, 58(2), 261–278. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422013000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- González, R., & Parra-Bolaños, N. (2024). Neurociencia de las Emociones: Revisión Actualizada. *Ciencia Latina Revista Científica*

- Multidisciplinar*, 8(2), 4527–4557.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10875
- González Rivera, P. L., & Méndez Reyes, J. (2024). Juan Amos Comenio Vigencia de sus ideas. In *Juan Amos Comenio Vigencia de sus ideas*. Editorial Abya-Yala. <https://doi.org/10.17163/abyaups.42>
- González-Montero, M., Lara-Gallardo, P., & González, J. (2015). Modelos educativos en medicina y su evolución histórica. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 20(2), 256–265.
- Grundy, S. (1998). *Producto o Praxis del Curriculum*.
<https://t2m.co/p8am2VtX>
- Gutiérrez, C., Naveja, J. J., & Sánchez-Mendiola, M. (2020). Models for Medical Education in Clinical Settings. *Investigación En Educación Médica*, 9(35), 96–105.
<https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2020.35.20248>
- Guyton, A., & Hall, J. (1997). *Tratado de Fisiología Médica*.
- Harris, M. P. (2021). Bioelectric signaling as a unique regulator of development and regeneration. *Development (Cambridge, England)*, 148(10). <https://doi.org/10.1242/DEV.180794>
- Hernández Cueva, E. J., Valle Vargas, M. E., Carrión Celi, N. Y., Cajamarca Chamba, J. P., & Gualan Minga, L. O. (2023). Neurociencia y su aplicación en los procesos de aprendizaje en el Subnivel de Básica Media. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8136–8162.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8388
- Hopfield, J., & Hinton, G. (2024). *Instituto Balseiro*.
<https://www.ib.edu.ar/el-premio-nobel-en-fisica-2024-explicado-por-docentes-del-instituto-balseiro/>
- Ingram, T. G. J., Solomon, J. P., Westwood, D. A., & Boe, S. G. (2019). Movement related sensory feedback is not necessary for learning to execute a motor skill. *Behavioural Brain Research*, 359, 135–142.
<https://doi.org/10.1016/J.BBR.2018.10.030>
- Jacó-Vilela, A. M., & Oliveira, D. de M. (2018). Clio-Psyché: discursos e práticas na história da psicologia. In *Clio-Psyché: discursos e*

práticas na história da psicologia. EDUERJ.

<https://doi.org/10.7476/9788575114988>

Jensen, A. L., & Durand, D. M. (2009). High frequency stimulation can block axonal conduction. *Experimental Neurology*, 220(1), 57–70.

<https://doi.org/10.1016/J.EXPNEUROL.2009.07.023>

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–96.

https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

Krivoy de Taub, F. (2009). Nuevos aportes en neurociencias y psicoanálisis. *Gaceta Médica de Caracas*, 117(2), 123–127.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622009000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Lagache, D. (1986). Introducción a la Psicología.

Lagardera, F. (2021). Educación de las conductas motrices: leer, comprender y aplicar a parlebas. <https://t2m.co/decQqE51>

Lamberti, P., & Rodríguez, V. (2007). *Desarrollo del Modelo Matemático de Hodgking & Huxley en Neurociencias*.

<http://electroneurobiología.secyt.gov.ar/indexx2.htm>

Lapo Fernández, J. M., Arteaga Yance, J. del R., Lanche Quizhpe, M. J., & Suárez, M. M. (2025). El Poder del Juego en el Aprendizaje Infantil: Actividades Lúdicas que Potencian el Desarrollo Cognitivo y Social. *Reincisol.*, 4(7), 1007–1030.

[https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)1007-1030](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)1007-1030)

Latorre, G., González-García, N., García-Ull, J., González-Oria, C., Porta-Etessam, J., Molina, F. J., Guerrero-Peral, A. L., Belvís, R., Rodríguez, R., Bescós, A., Irimia, P., & Santos-Lasaosa, S. (2023). Diagnóstico y tratamiento de la neuralgia del trigémino: documento de consenso del Grupo de Estudio de Cefaleas de la Sociedad Española de Neurología. *Neurología*, 38, S37–S52.

<https://doi.org/10.1016/J.NRL.2021.09.015>

León-Sarmiento, F. E., Granadillo, E., & Bayona, E. A. (2013). Presente y futuro de la estimulación magnética transcraneal. *Investigación*

Clínica, 54(1), 74–89.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332013000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Lloor- Rivadeneira, M., García- Quiroz, G., Mendoza-Villavicencio, C., & Saldarriaga- Zambrano, P. (2018). *Los signos neurológicos blandos de la lectoescritura en los preescolares de la U.E.* 4, 16–28.

<https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2018.4.3.julio.16-28>

Loubon, O., Franco, C., & César, J. (2010). Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. Plasticidad Neuronal. *Plasticidad Neuronal Archivos de Medicina*, 6(1). <https://doi.org/10.3823/048>

Manjarrés Leal, E. (2022). Fundamentos del cognoscitivismo y sus aportes en la praxis educativa. <https://t2m.co/ip6eJe9A>

Maribel Zavala-Cáceres, E., Zuñiga-Aparicio, P., & Guido Vargas-Tipula, W. (2024). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(1), 97–114. <https://doi.org/10.35381/R.K.V9I1.3556>

Marlen, B., Burgos, V., Graciela, M., & Márquez, C. (2009). *El cerebro que aprende*. 11, 329–347.

<https://www.redalyc.org/pdf/396/39617332014.pdf>

Martínez, J. (2001). *Aristóteles, Ética a Nicómaco*.

https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=292204&utm_source=chatgpt.com

Martínez Miguélez, M. (2009). Hacia una epistemología de la complejidad y transdisciplinariedad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 14(46), 11–31. <https://t2m.co/cJxFZ7qk>

Martino, A. B. (2006). De relato colectivo a expresión de la eventualidad: la historia en la antigua Grecia.

Maslow, A. (2007). El hombre autorrealizado.

Maturana, H. (2016). Las Complejidades Circulares y la Educación Revista Científica Profesional de la Pedagogía, Crónica.

McKenney, S., & Reeves, T. C. (2014). Educational design research. *Handbook of Research on Educational Communications and*

Technology: Fourth Edition, 131–140. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_11

- Meléan Romero, I. (2023). Estructuras mentales en la sistematización del conocimiento científico en ciencias sociales. In *Estructuras mentales en la sistematización del conocimiento científico en ciencias sociales*. High Rate Consulting.
<https://doi.org/10.38202/estructuras>
- Melendo, I. (2010). La unidad de la filosofía primera de Aristóteles.
<https://t2m.co/xRu9965P>
- Menéndez, E. (2020). Modelo Medico Hegemónico: tendencias posibles y tendencias más o menos imaginarias.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32574456/>
- Miranda Torres, D., & Valbuena de la Fuente, F. (2010). *La imagen exterior de España, tal como España la ve*. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.
- Molina González, J. R. (2013). La enseñanza de las Sagradas Escrituras y la Retórica Sagrada en el Seminario Conciliar de Pamplona de 1831 a 1978.
http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/encyclicals/
- Moranga, D., & Díaz, C. (2010). Neurociencias en enseñanza y aprendizaje: aportes fundamentales al proceso de aprendizaje.
<https://t2m.co/umDee0Rs>
- Moreno Sanz, I. (2024). Jesús de Nazaret y los marginados: claves, valores y principios inclusivos. *Revista de Educación Religiosa*, 3(2), 9–29.
<https://doi.org/10.38123/RER.V3I2.455>
- Morín, E. (2001). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.
<https://t2m.co/ybRwFpvd>
- Nouri-Vaskeh, M., Sharifi, A., Khalili, N., Zand, R., & Sharifi, A. (2020). Dyspneic and non-dyspneic (silent) hypoxemia in COVID-19: Possible neurological mechanism. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 198.
<https://doi.org/10.1016/J.CLINEURO.2020.106217>

- Ocampo, S. (2018). Conducción de Impulsos: *Variaciones Electromagnéticas en Neuronas Vecinas*. Academia.edu
- Ocampo, S. (2020). Llamado a la santidad en el mundo actual: consideraciones biológicas sobre las conductas santas.
- Orellano Olazabal, R., & Morales Yampufé, N. (2024). Aprendizaje basado en el movimiento para desarrollar competencias en estudiantes de educación primaria. *Revista InveCom*, 4(2).
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.10798191>
- Orozco, E., & Hernán, S. (2009). Thomas Hobbes y la geometría del estado: anotaciones sobre el estado de naturaleza desde la historia de la ciencia. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=379835818009>
- Oviedo, G. L. (2014). La guerra de las Escuelas y la Psicología: Colombia 1876. *Universitas Psychologica*, 13(5), 2003–2013.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy13-5.gepc>
- Palacio Arteaga, M. C. (2016). *La Ilíada y su legado educativo* (Vol. 16).
- Passot, J., Sheynikoich, D., Duevelle, E., & Arleo, A. (2012). Contribución de la Adaptación Sensorio Motora Cerebelosa a la Memoria Espacial Hipocampal.
- Pinker, S. (2003). La Tabla Raza. La Negación Moderna de la Naturaleza Humana.
- Pinotsis, D. A., & Miller, E. K. (2023). In vivo ephaptic coupling allows memory network formation. *Cerebral Cortex*, 33(17), 9877–9895.
<https://doi.org/10.1093/CERCOR/BHAD251>
- Plomin, R., Fries, J., Clean, M., & Guffin, G. (2009). *Genética de la conducta*.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). An Introduction to Educational Design Research SLO Netherlands institute for curriculum development.
- Proske, U., & Gandevia, S. C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiological Reviews*, 92(4), 1651–1697.
<https://doi.org/10.1152/PHYSREV.00048.2011>
- Puigbó, J. (2002). Homenaje a Don Santiago Ramón y Cajal. *Gaceta Médica de Caracas*, 110(2), 225–240. <https://t2m.co/Wy3MY8PK>

- Puigbó, J. (2005). Algunos aspectos bioelectroquímicos de la fisiología y la farmacología. *Gaceta Médica de Caracas*, 113(2), 235–241.
<https://t2m.co/HrRFRB0k>
- Purves, D, Agustine, G, Fitzpatrick, D, Hall, W, Matia, L., A, White, & L. (2016). *Neurociencias*.
- Quinde, A., A, Thompson, P., & M. (2020). Preparación pre profesional para la promoción de la salud, un reto en la formación inicial.
- Ramos-Umaña, L. (2022). *Filosofía del deseo: Aristóteles y el Tymos*.
<https://doi.org/10.21555/top.v62io.168>
- Ramos-Zaga, F. (2024). *El rol de la Educación Médica Basada en Competencias*. <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v24i1.5950>
- Read, J. C. A. (2015). The place of human psychophysics in modern neuroscience. *Neuroscience*, 296, 116–129. <https://t2m.co/gzu8y9fr>
- Redolar, D. (2013). Neurociencia cognitiva.
- Rimoldi, H. (2006). Investigaciones en Psicología. Y su significación en el marco de la Psicología Latinoamericana.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). *El sistema de neuronas espejo*.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15217330/>
- Rodríguez, A., Olvera, C., & Guanga, M. A. (2022). *El éxito de las Prácticas pre-profesionales: ¿De qué depende?*
http://scielo.sld.cu/scielo.php?utm_source=chatgpt.com
- Rodríguez, A., & Pérez, A. O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175–195.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez González, R. (2018). El proceso de formación humanista de los profesionales de Cultura Física. *Revista Educación*, 828–843.
<https://doi.org/10.15517/REVEDU.V42I2.27920>
- Rubio, M., & Herrera, I. (2020). *De la ética a la bioética en las ciencias de la salud*. SciELO Books - Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Sabiote, C., Llorente, T., & Gutiérrez Pérez, J. (2006). Analytical triangulation, a resource for the validity of recurrent survey studies

- and reply researches in Higher Education. 12, 289–305.
http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_6.htm
- Sanguineti, J. (2016). Proyecto Cerebro y Persona.
- Santos, F. R. (2009). *Educación y Neurociencia*. 15, 27–38.
<https://www.redalyc.org/pdf/6137/613765489005.pdf>
- Schuhmancher, J. (2024). El Legado Social de Santiago Ramón y Cajal: ¿por qué debemos hacer «cajalera» a toda la sociedad?
<https://t2m.co/5qfaaU9r>
- Schweighofer, N. (1998). *A model of activity-dependent formation of Cerebellar*.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s004220050462>
- Shifman, A., & Lewis, J. (2019). A Generalied Platform for Modeling Ephaptic Coupling in Spiking Neuron Models.
<https://doi.org/10.3389/fninf.2019.00035>
- Snell, S. (2019). Neuroanatomía Clínica.
- Tecpan, S., Benegas, J., & Zavala, G. (2015). Entendimiento conceptual y dificultades de aprendizaje de Electricidad y Magnetismo. *Am. J. Phys. Educ*, 9. <http://www.lajpe.org>
- Terigi, F. (2016). *Sobre aprendizaje escolar y neurociencias*. 50–64.
<https://www.redalyc.org/pdf/4030/403049783006.pdf>
- Tirapú-Ustárriz, A., Luna, P., Iglesias, D., & Hernández, P. (2011). *Contribuciones del Cerebelo a los Procesos Cognitivos* (Revista de Neurología Complejo Hospitalario de Navarra, Ed.).
<https://www.researchgate.net/publication/327390897>
- Tolosa, I., Perdomo, M., & Trillos, M. (2011). *Motor control in the prevention of musculoskeletal disorder*.
<https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/mct.14203>
- Trainini, J. C. (2023). Andrés Vesalio. La resurrección de la anatomía. *Revista Argentina de Cardiología*, 91(2), 168–170.
<https://doi.org/10.7775/RAC.ES.V91.I2.20619>
- Tuz, K. (2004). Edema cerebral: aportaciones de la investigación básica al manejo clínico. In *Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-*

Biológicas (Vol. 7, Issue 2). diciembre.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43270205>

UNESCO. (2014). *Recomendaciones para la Educación Superior*.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000245178_spa

Urbina Orantes, J. C. (2020). ¿Influyeron la cultura y el aprendizaje en la evolución humana? *Revista Digital Universitaria*, 21(5).

<https://doi.org/10.22201.16076079E.2020.21.5.3>

Vargas González, C. A., & Quintero Carvajal, D. P. (2023).

Aportes de la mayéutica socrática a la educación dialógica. *Sophia, Colección de Filosofía de La Educación*, 2023(35), 73–96.

<https://doi.org/10.17163/SOPH.N35.2023.02>

Vargas, N., Dau, A., & Acosta, m. (2020). Miguel Ángel y a Filosofía de la Neuroanatomía en la Capilla Sixtina.

Neurociencias Journal, 27(3), 85–94.

<https://doi.org/10.51437/NJ.V27I3.206>

Vega-Almeida, J., Fernández-Molina, C., & Radamés, L. (2009). *Paradigmatic, historical and epistemological coordinates of Information Science: a systematization*.

<https://www.informationr.net/ir/14-2/paper399.html>

Anexo I

Encuesta Pre-Test sobre Conductas Profesionales y Neurofisiología

Preguntas

1. Discrepancia o duda en cuanto al diagnóstico, tratamiento o estudios solicitados, ¿se debe de expresar la discrepancia en el momento?
 - Preguntar al momento
 - Preguntar luego
 - Indagar personalmente
2. Docentes y alumnos asisten a los ámbitos hospitalarios a realizar las prácticas. En cuanto a si es necesaria la comunicación previa a los pacientes, ¿corresponde?
 - No necesaria
 - No deben saberlo
 - No sé
 - Es prudente
 - Sí es necesario
3. El personal que ingresa a quirófano debe cambiar la ropa de calle por un equipo. En el ingreso hay un cartel informativo que indica que los alumnos deben traer el equipo que usarán en el quirófano. ¿Es una normativa que corresponde?
 - Corresponde
 - No opino
 - No sé
 - Disponibilidad
 - No corresponde
4. Escribir recetarios, evolución en las historias clínicas, indicaciones o pedidos de interconsultas. ¿Ud. opina que el alumno debe firmar lo escrito?
 - No corresponde
 - No opino
 - Corresponde
5. Interrogatorio de la Historia Clínica. Se coordina de antemano quién realizará las preguntas. ¿Qué opina sobre el cumplimiento de esta norma?

- Necesario
- No puede aplicarse
- No importante
- No sé

6. Los alumnos asisten a salas de urgencias, curaciones, habitaciones de internación y quirófano. ¿Ud. qué opina sobre una orientación psicológica previa al alumno?

- Necesario
- A veces necesario
- No sé
- Poco necesario
- No necesario

7. Los docentes aconsejamos lavado de manos y uso de alcohol antes y después de cada contacto con el paciente. ¿Lo considera oportuno?

- Importante
- Depende
- Neutro
- No es importante

8. Presentación de pacientes. En caso de que algún paciente internado demande la presencia de un médico, ¿alguien del grupo debe asistir inmediatamente?

- Esperar al final
- Enfermería
- Médico presente

9. ¿Puede gravitar sobre el paciente no usar guardapolvos blancos por alumnos y médico?

- Sí
- No
- A veces
- Depende

10. ¿Qué opina en explicarle al paciente de manera clara y sencilla que se destapará la herida y cuáles son las posibles maneras de encontrar esta?

- Depende del paciente

- Explicación necesaria
- No necesaria

Anexo II

Encuesta Pos Test sobre Conductas Profesionales y Neurofisiología

Preguntas

1. Discrepancia o duda en cuanto al diagnóstico, tratamiento o estudios solicitados, ¿se debe de expresar la discrepancia en el momento?
 - Preguntar en el momento
 - Preguntar luego
 - Indagar personal
2. Docentes y alumnos asisten a los ámbitos hospitalarios a realizar las prácticas. En cuanto a si es necesaria la comunicación previa a los pacientes, ¿corresponde?
 - No necesaria
 - No deben saberlo
 - No sé
 - Es prudente
 - Sí es necesario
3. El personal que ingresa a quirófano debe cambiar la ropa de calle por un equipo. En el ingreso hay un cartel informativo que indica que los alumnos deben traer el equipo que usarán en el quirófano. ¿Es una normativa que corresponde?
 - Corresponde
 - Disponibilidad
 - No corresponde
 - No opino
4. Escribir recetarios, evolución en las historias clínicas, indicaciones o pedidos de interconsultas. ¿Ud. opina que el alumno debe firmar lo escrito?
 - Corresponde
 - No corresponde
 - No opino
5. Interrogatorio de la Historia Clínica: se coordina de antemano quién realizará las preguntas. ¿Qué opina sobre el cumplimiento de esta norma?
 - Muy necesario

- Necesario
- Neutro
- Depende
- No importante

6. Los alumnos asisten a salas de urgencias, curaciones, habitaciones de internación y quirófano. ¿Ud. qué opina sobre una orientación psicológica previa al alumno?

- Muy necesario
- No necesario
- Depende

7. Los docentes aconsejan lavado de manos y uso de alcohol antes y después de cada contacto con el paciente. ¿Lo considera oportuno?

- Importante
- Depende
- Neutro
- No es importante

8. Presentación de pacientes: en caso de que algún paciente internado demande la presencia de un médico, ¿alguien del grupo debe asistir inmediatamente?

- Esperar al final
- Enfermería
- Médico presente

9. ¿Puede gravitar sobre el paciente no usar guardapolvos blancos por alumnos y médico?

- Norma
- Libre
- No importante

10. ¿Qué opina sobre explicarle al paciente de manera clara y sencilla que se destapará la herida y cuáles son las posibles maneras de encontrar esta?

- Depende del paciente
- No necesaria
- Necesaria

Anexo III

Gráficos y Tablas

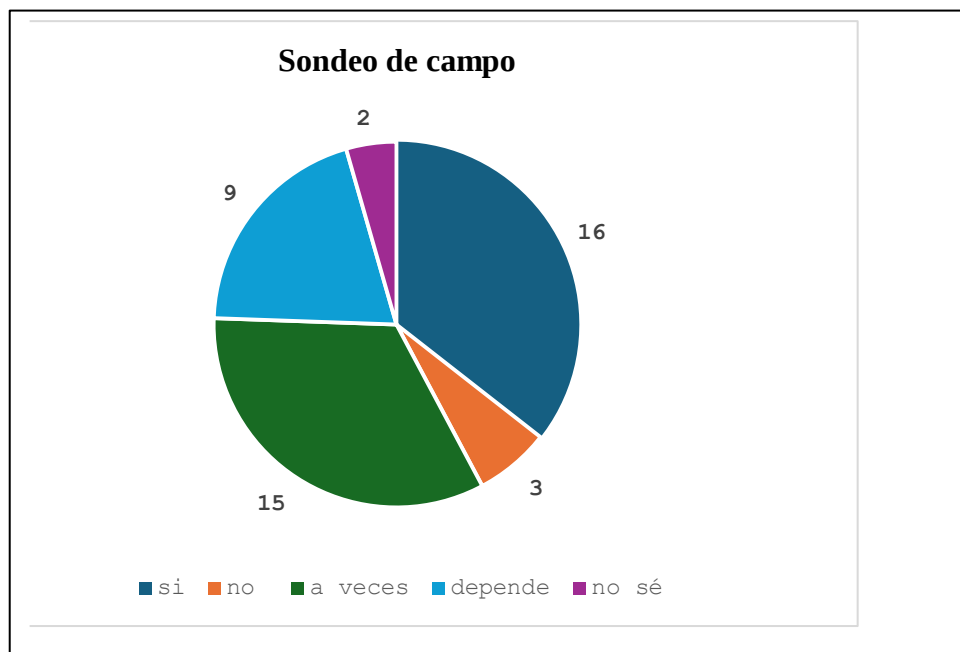


Figura N. º 1 Sondeo de Campo. ¿Puede gravitar sobre el paciente no usar guardapolvos blancos por alumnos y médico?

si	16
no	3
a veces	15
depende	9
no sé	2

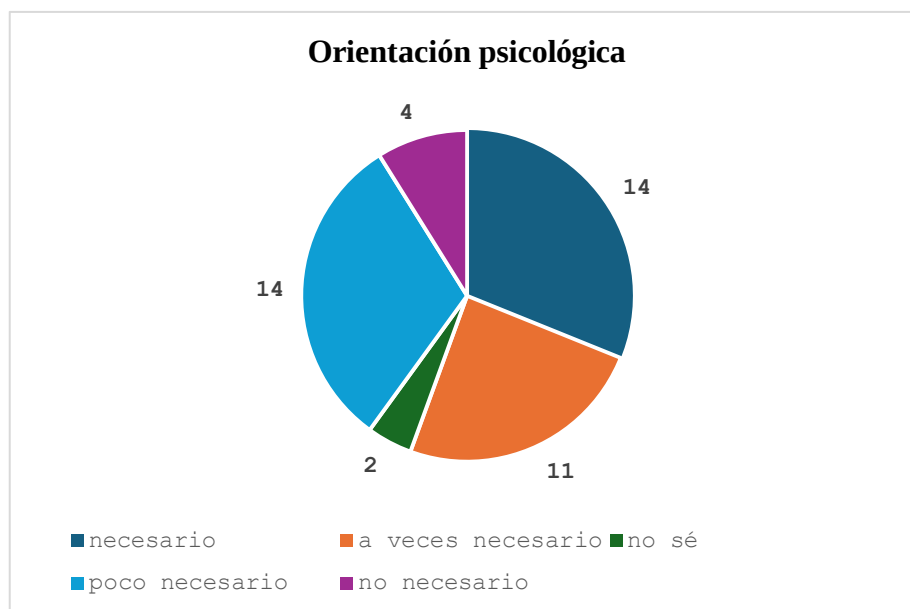


Figura N.º 2 Los alumnos asisten a salas de urgencias, curaciones, habitaciones de internación y quirófano. ¿Ud. qué opina de una orientación Psicológica previa al alumno puede ser necesaria?

necesario	14
a veces necesario	11
no sé	2
poco necesario	14
no necesario	4

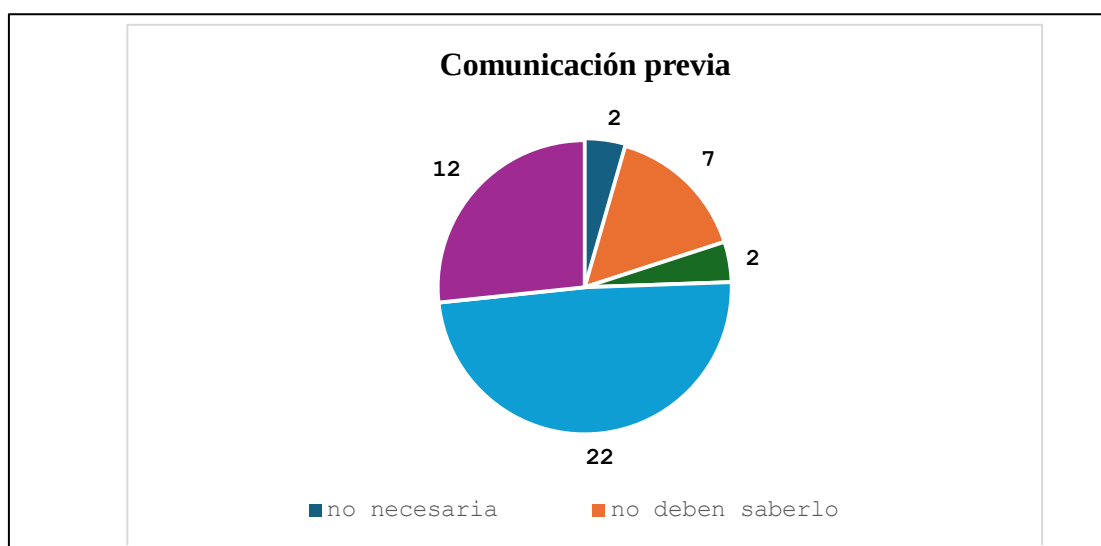


Figura N.º 3 Docentes y alumnos asisten a los ámbitos hospitalarios a realizar las prácticas. En cuanto a si es necesaria la comunicación previa a los pacientes ¿corresponde?

no necesaria	2
no deben saberlo	7
no sé	2
es prudente	22
si es necesario	12

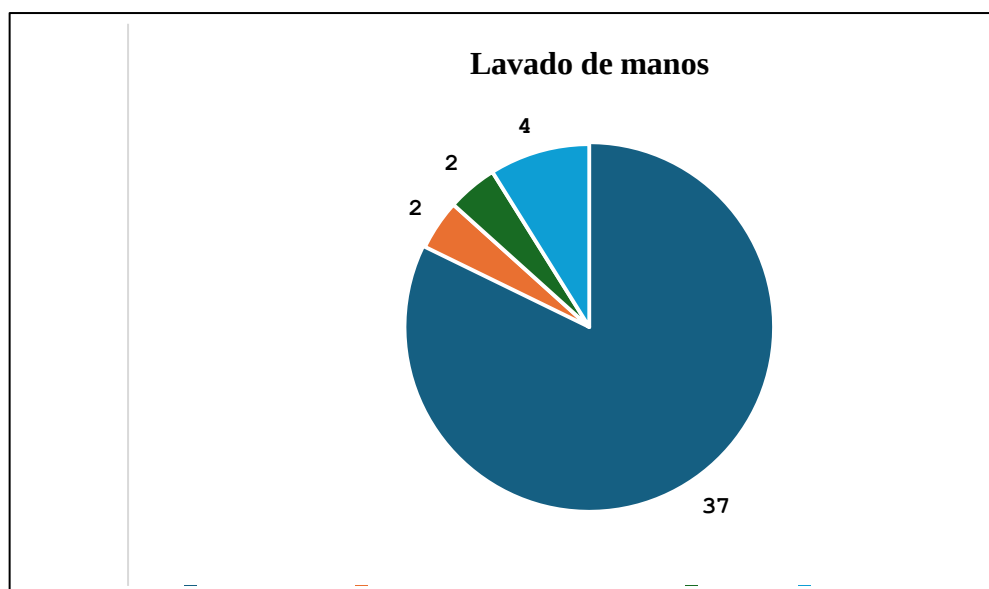


Figura N.º 4 Los docentes aconsejamos lavado de manos y uso de alcohol antes y después de cada contacto con el paciente. ¿lo considera oportuna?

importante	37
depende del paciente	2
neutro	2
no importante	4

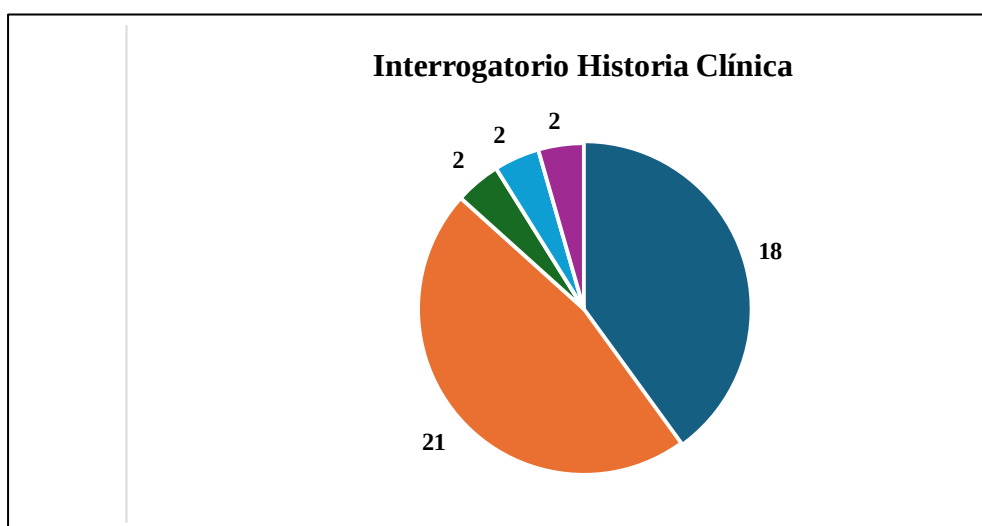


Figura N.º 5 Interrogatorio de la Historia Clínica se coordina de antemano quien realizara las preguntas, ¿qué opina sobre el cumplimiento de esta norma?

muy necesario	18
necesario	21
neutro	2
no aplicar	2
no necesario	2

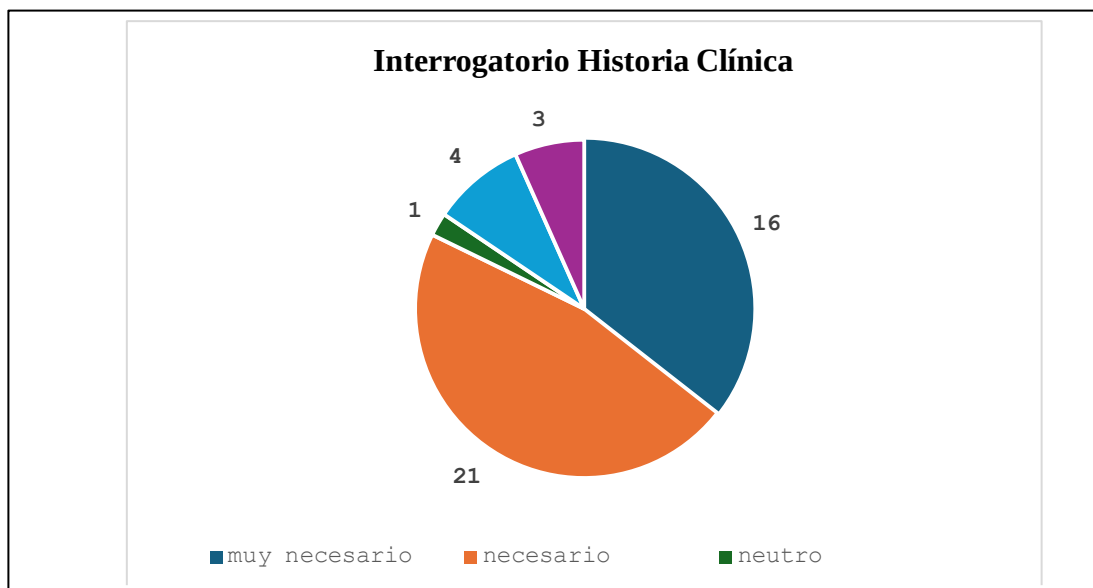


Figura N.º 6 La presentación personal del alumno al paciente y al familiar que lo acompaña antes de iniciar el interrogatorio ¿es necesaria?

muy necesario	16
necesario	21
neutro	1
poco necesario	4
no necesario	3

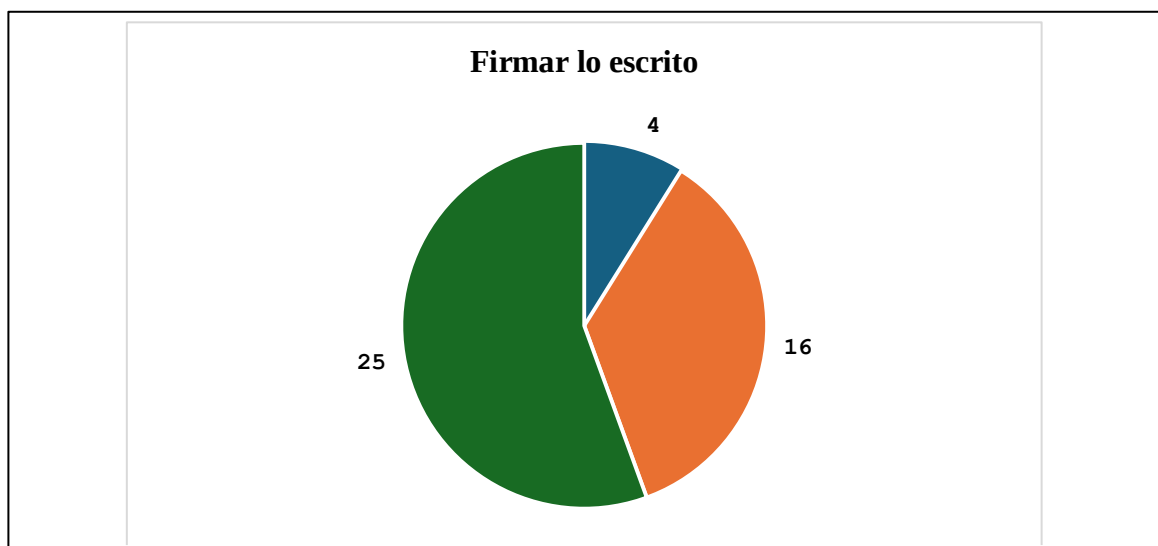


Figura N.º 7 Escribir recetarios, evolución en las historias clínicas, indicaciones o pedidos de interconsultas. ¿Ud. opina que el alumno debe de firmar lo escrito?

no corresponde	4
no opino	16
corresponde	25

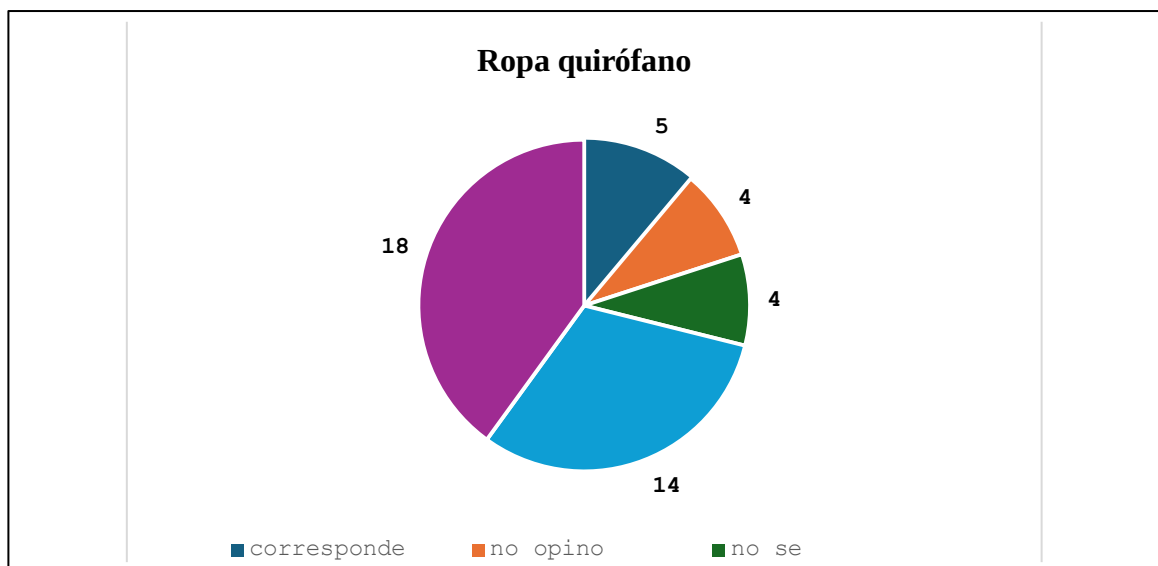


Figura N.º 8 El personal que ingresa a quirófano debe de cambiar la ropa de calle por un equipo. En el ingreso hay un cartel informativo que indica que los alumnos deben traer el equipo que usaran en el quirófano. ¿Es una normativa que corresponde?

corresponde	5
no opino	4
no se	4
disponibilidad	14
no corresponde	18

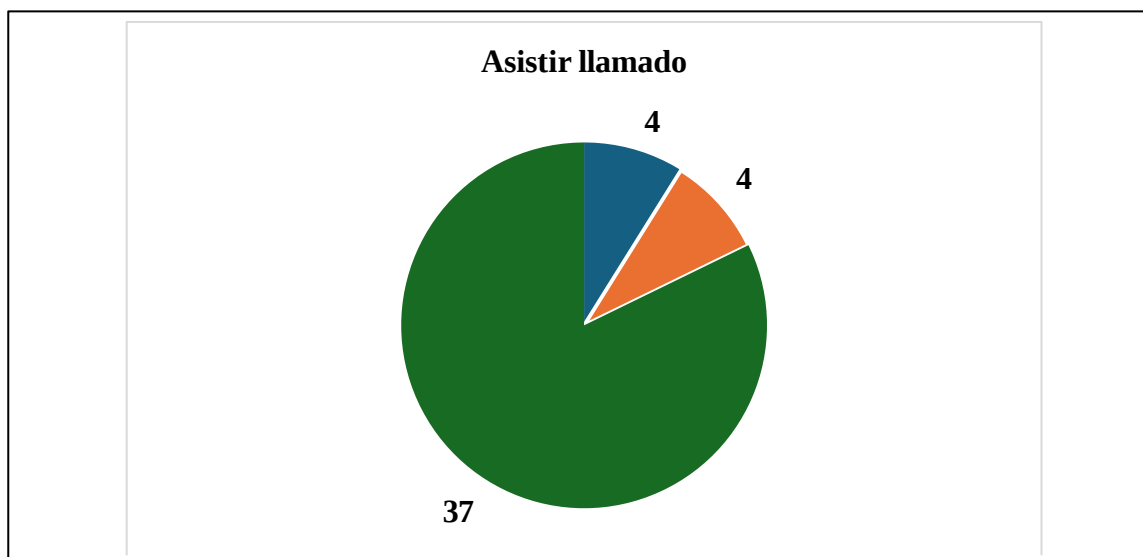


Figura N.º 9 Presentación de pacientes. En caso de que algún paciente internado demande la presencia de un médico, ¿Alguien del grupo debe de asistir inmediatamente?

espera final	4
enfermería	4
médico	37

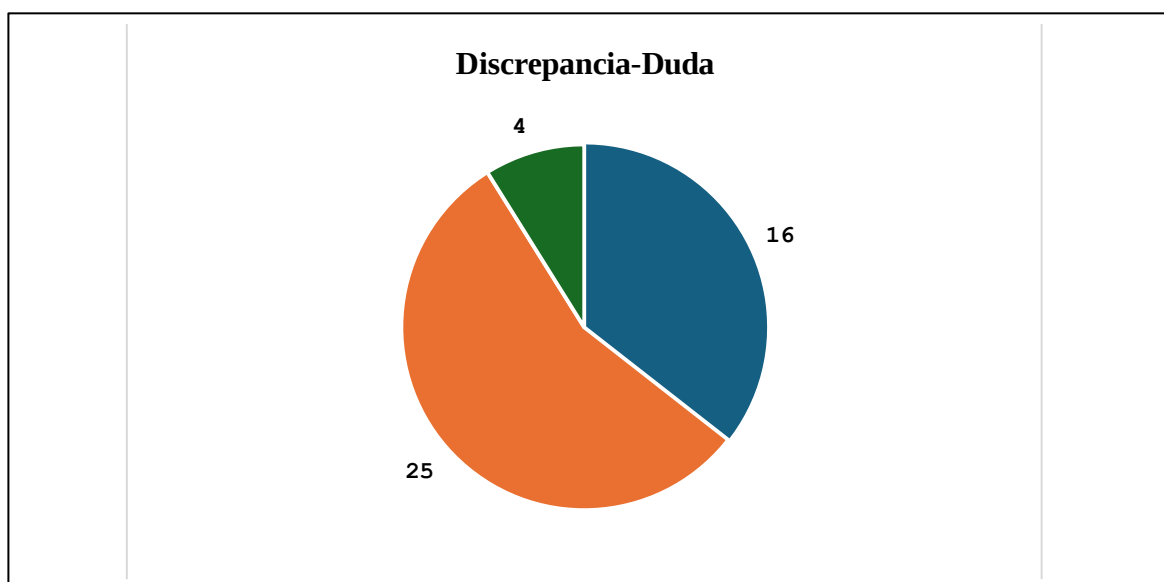


Figura N.º 10 Discrepancia o duda en cuanto al diagnóstico, tratamiento o estudios solicitados, ¿se debe de expresar la discrepancia en el momento?

preguntar luego	16
en el momento	25
personalmente	4

Gráficos de Barras

Cuestionario Pre-Tés

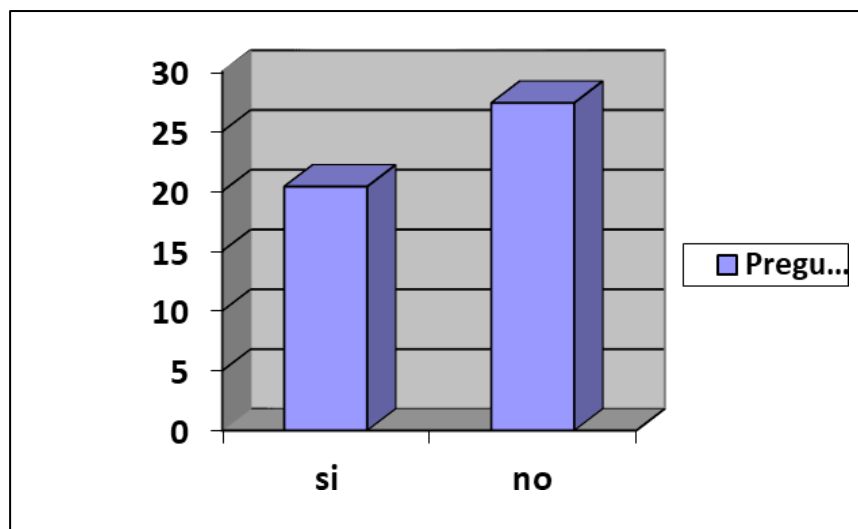


Figura N°11: ¿En sus actividades prácticas asistenciales Ud. cree que se debe brindar la información completa y detallada de la enfermedad y tratamiento a los pacientes?

si	20
no	25

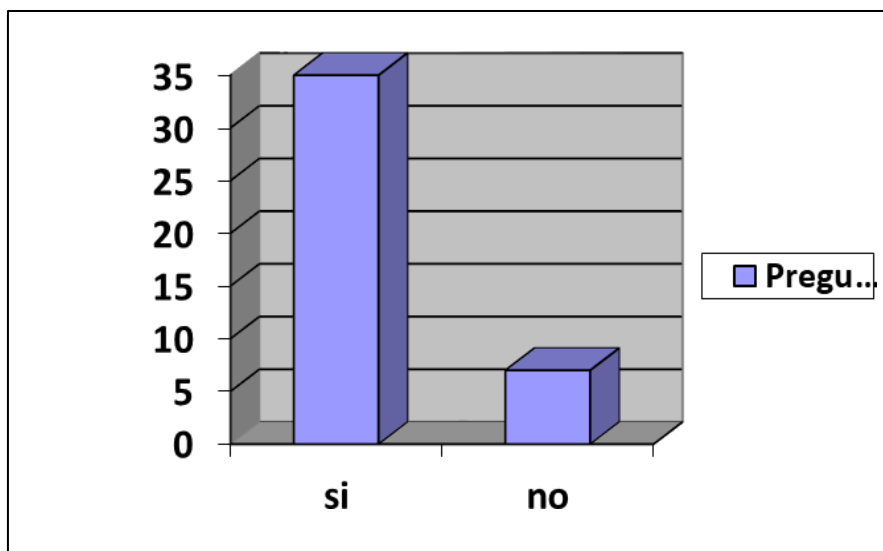


Figura N.ª 12 ¿Ud. cree que los contenidos conceptuales y procedimentales aprendidos durante su formación médica le permitirán aplicarlos adecuadamente en la provincia?

si	36
no	9

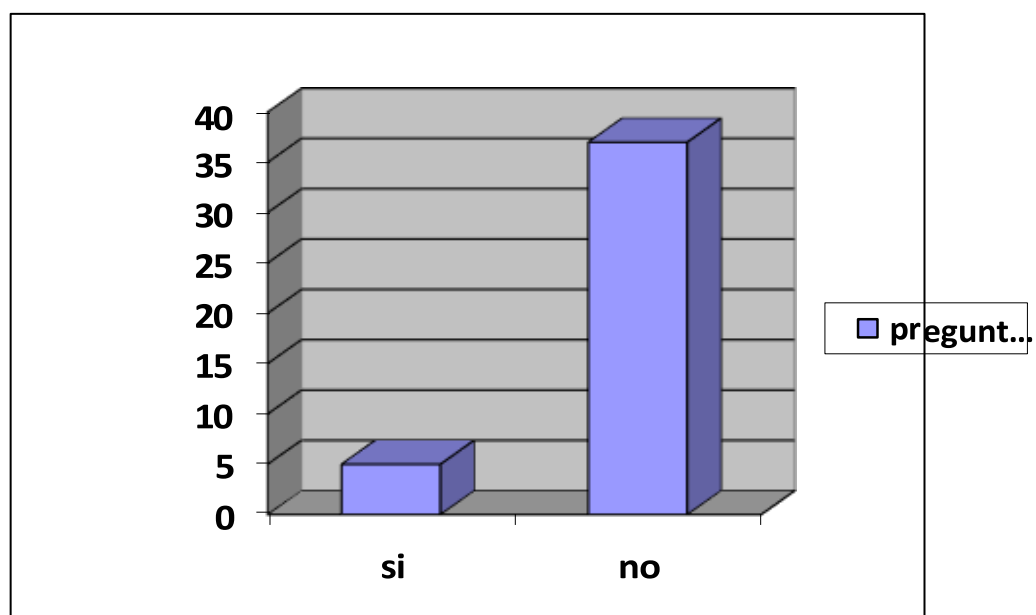


Figura N.º 13 ¿Ud. opina que los contenidos de las asignaturas universitarias y de doctrina social de la Iglesia están en acuerdo con las actividades asistenciales por Ud. observadas?

si	6
no	39

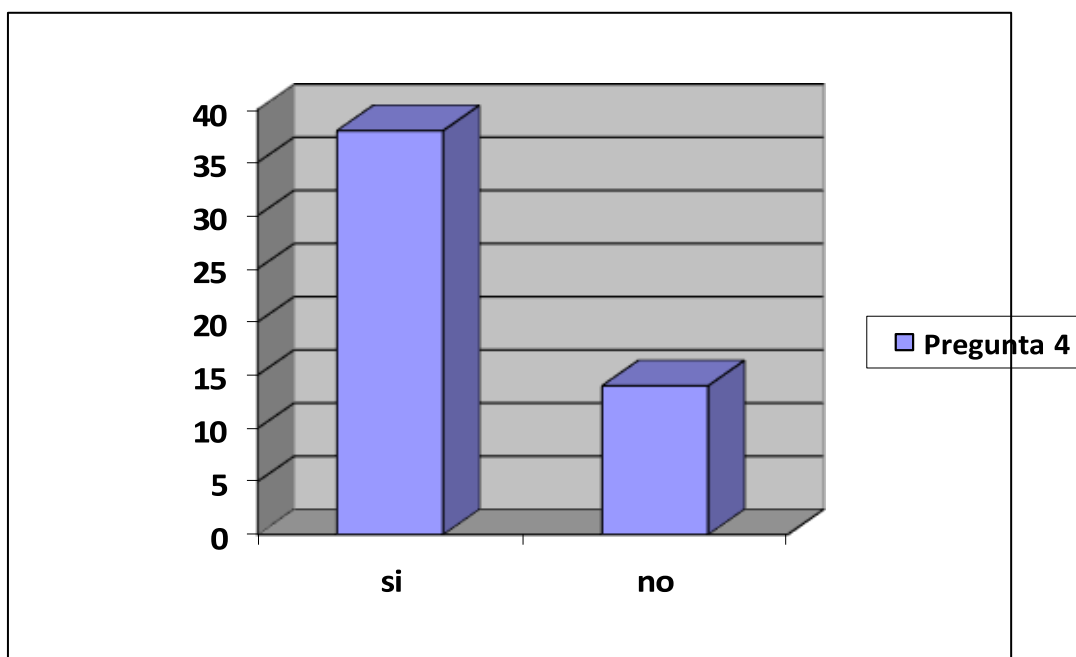


Figura N.ª 14 ¿Ud. cree haber aprendido los contenidos de neurofisiología y poder aplicarlos?

si	38
no	7

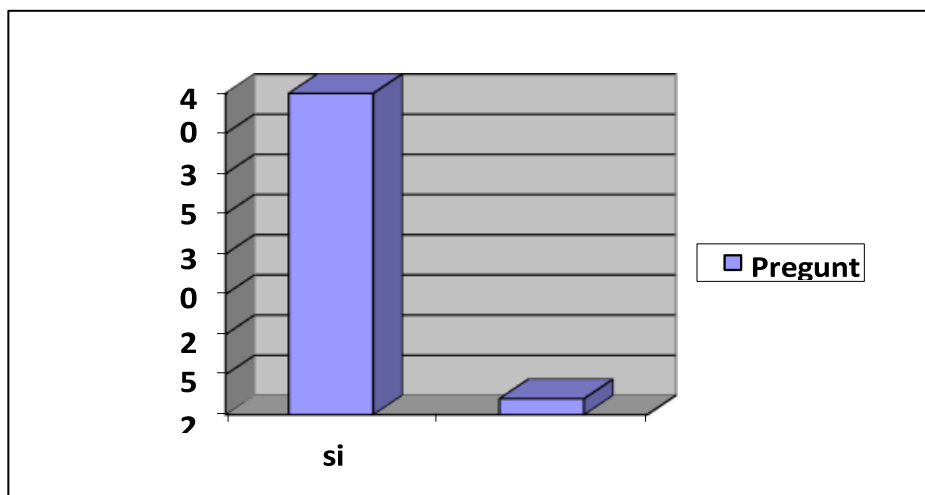


Figura N.º 15 ¿Ud. observó contradicciones (teóricas o prácticas) entre su formación universitaria y las actitudes asistenciales en los centros de salud donde asistió a realizar sus prácticas?

si	41
no	4

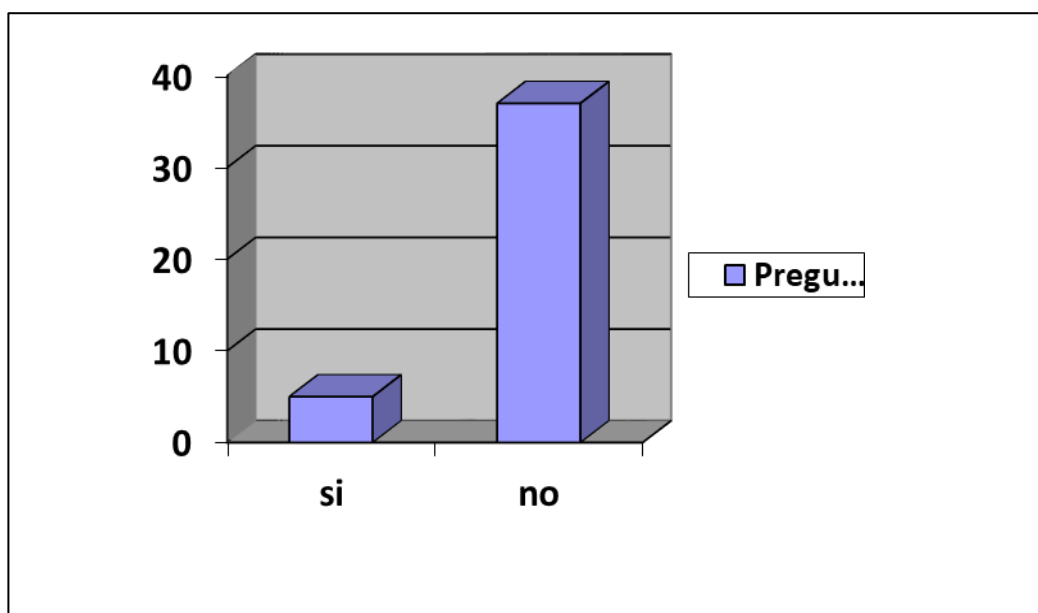


Figura N.º 17 Durante su concurrencia a los ámbitos asistenciales, en caso de advertir situaciones en contra de sus valores humanos ¿opina que existen los mecanismos universitarios que le permitan manifestarlos?

si	7
no	38

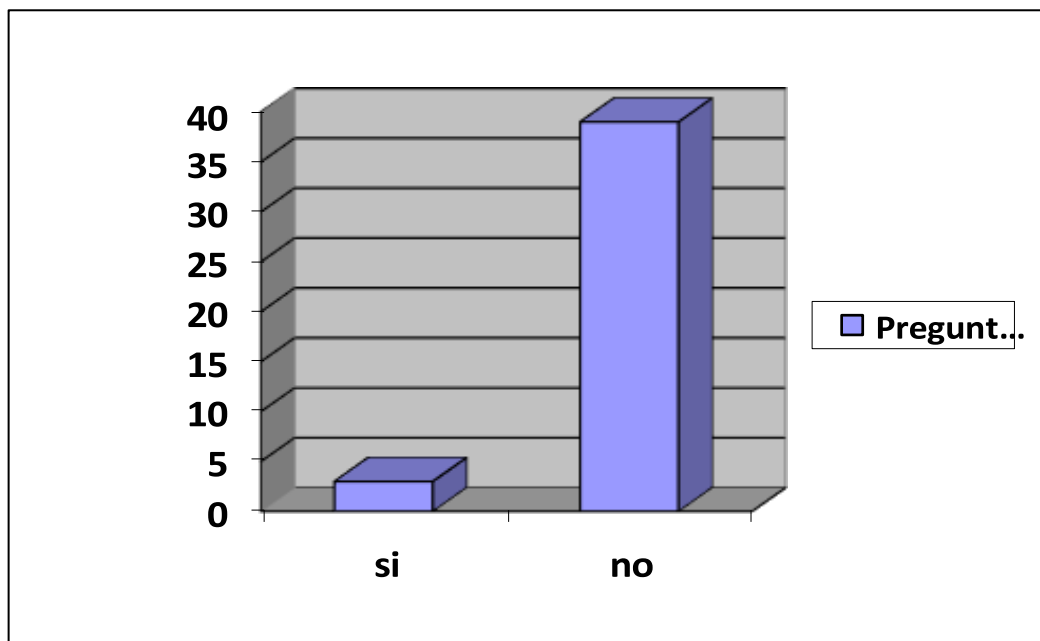


Figura N.ª 18 ¿Ud. tiene conocimiento sobre el área de orientación universitaria que funciona en nuestra Universidad y que atiende problemas de aprendizaje?

si	5
no	40

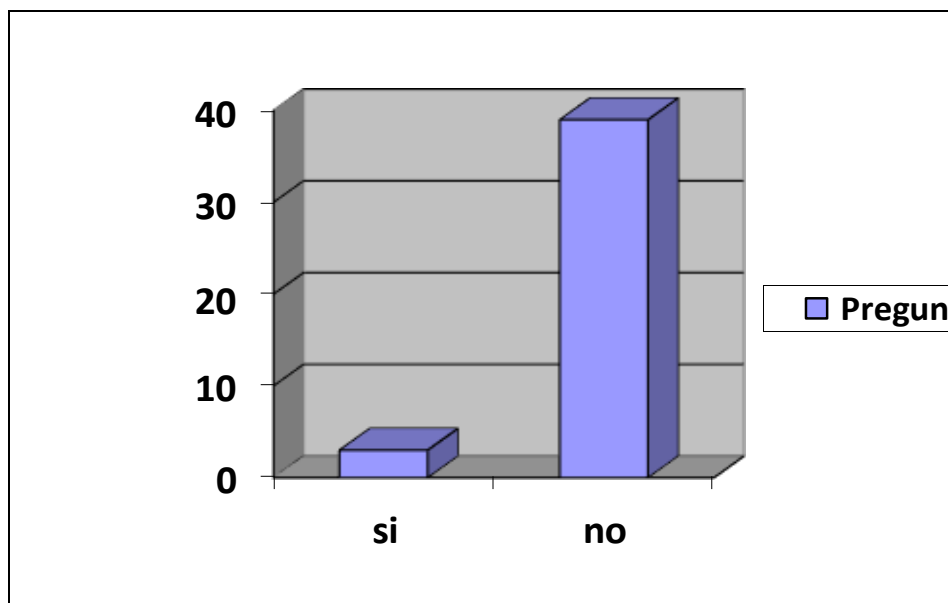


Figura N.ª 19 ¿En sus actividades prácticas asistenciales realizadas en urgencias, frente a situaciones extremas Ud. cree conveniente que la universidad disponga de la asesoría necesaria?

si	5
no	40

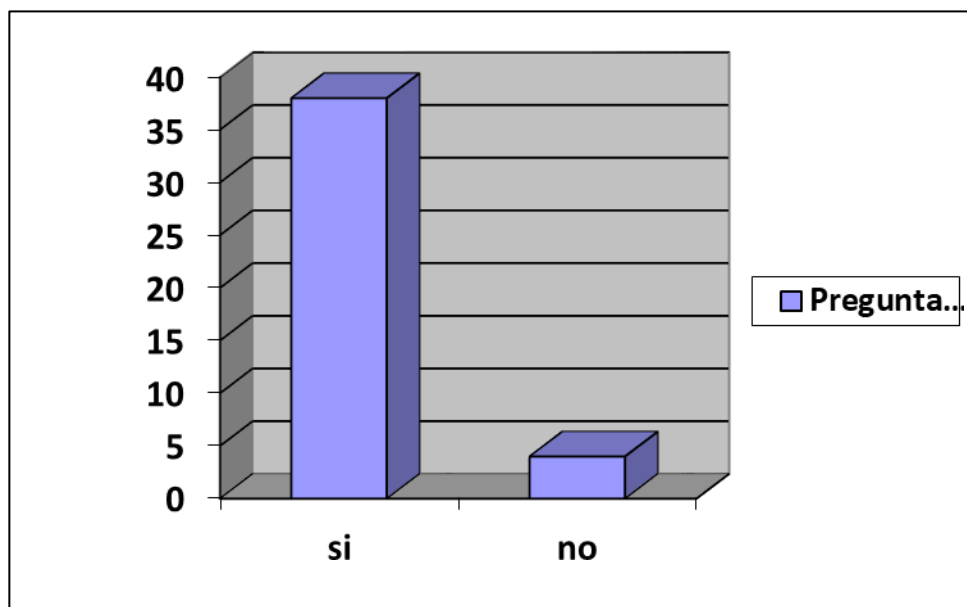
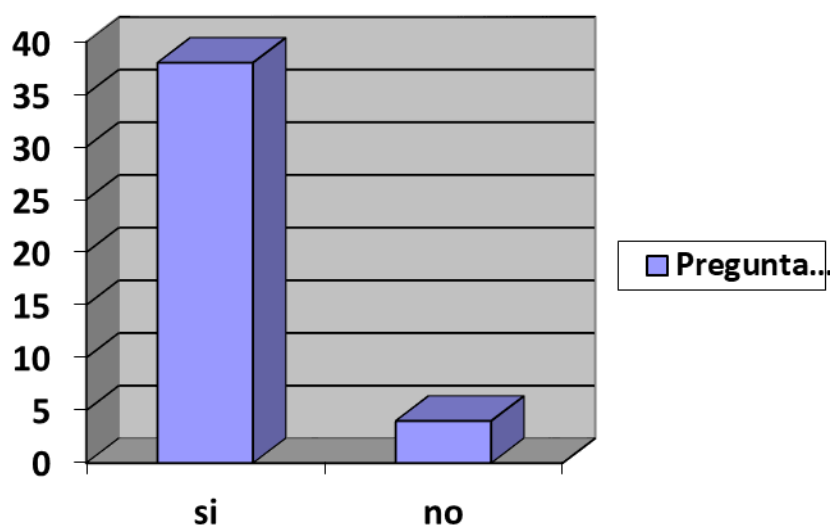


Figura N.º 20 ¿Ud. cree necesario que los alumnos antes de asistir a realizar las prácticas asistenciales reciban información de psicología necesaria?



Comparación entre cuestionarios Pre y Post Taller

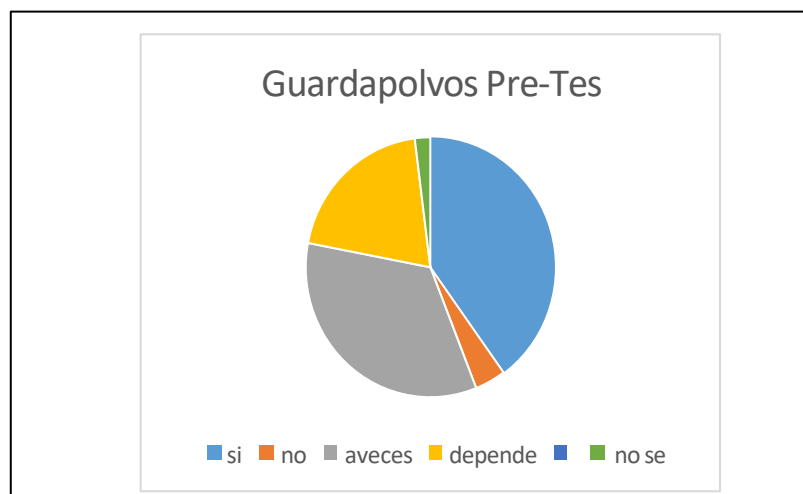


Figura N.º 21 ¿Puede gravitar sobre el paciente no usar guardapolvos blancos por alumnos y médicos?

Post-Taller



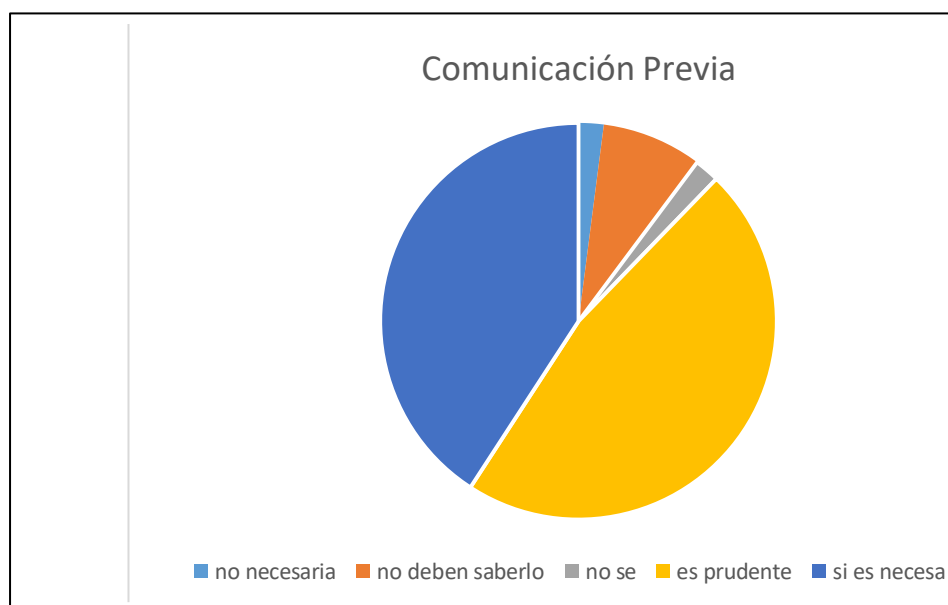
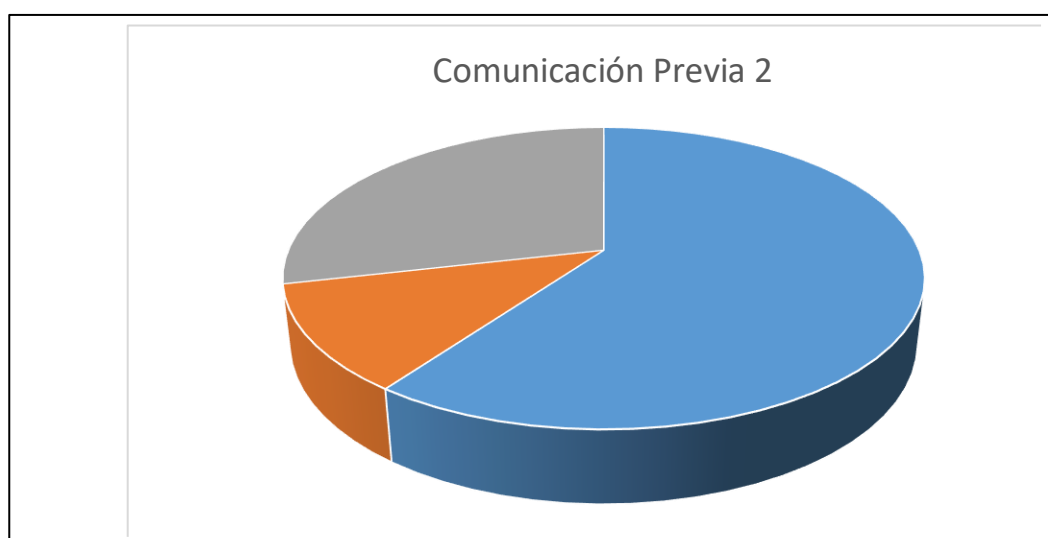


Figura N.º 22 Docentes y alumnos asisten a los ámbitos hospitalarios a realizar las prácticas. En cuanto a si es necesaria la comunicación previa a los pacientes ¿corresponde?

Post Taller



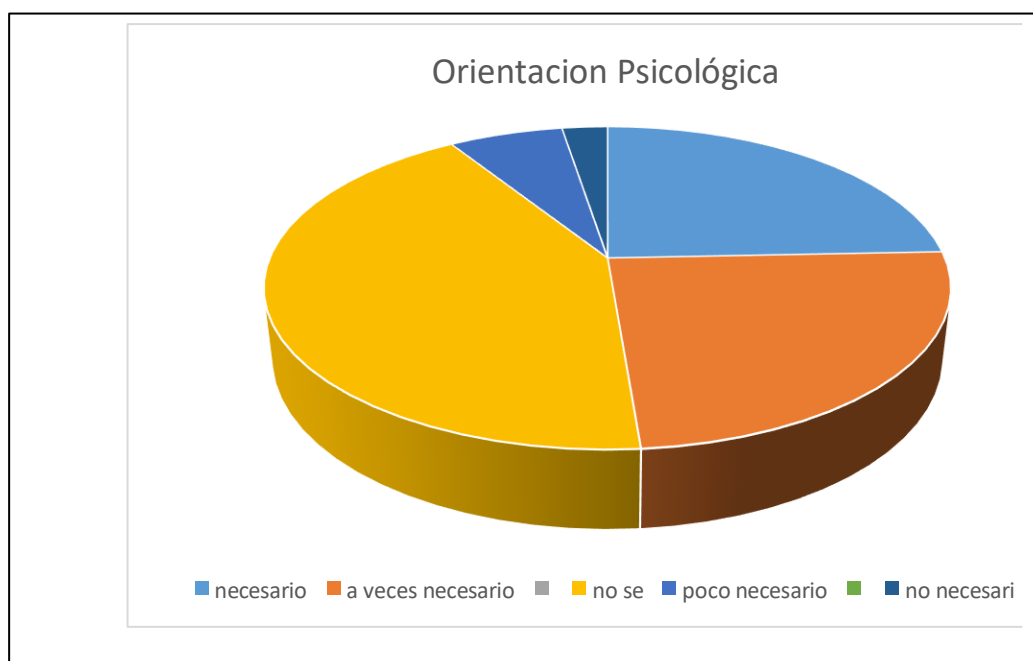


Figura N.º 23 Al realizar las prácticas en los servicios de urgencia, consultorios externos o en el internado ¿Ud. considera necesaria una preparación psicológica previa?

Post Taller



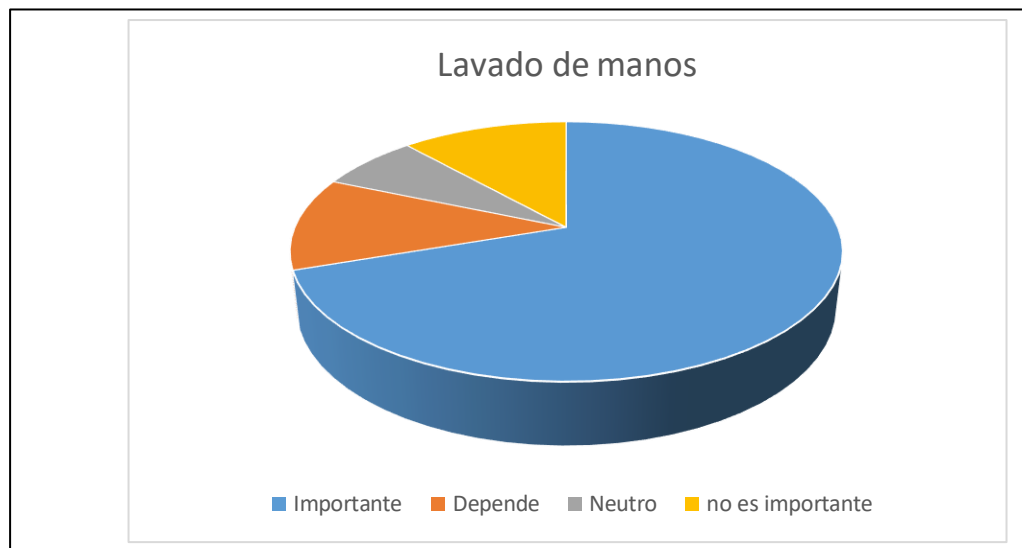
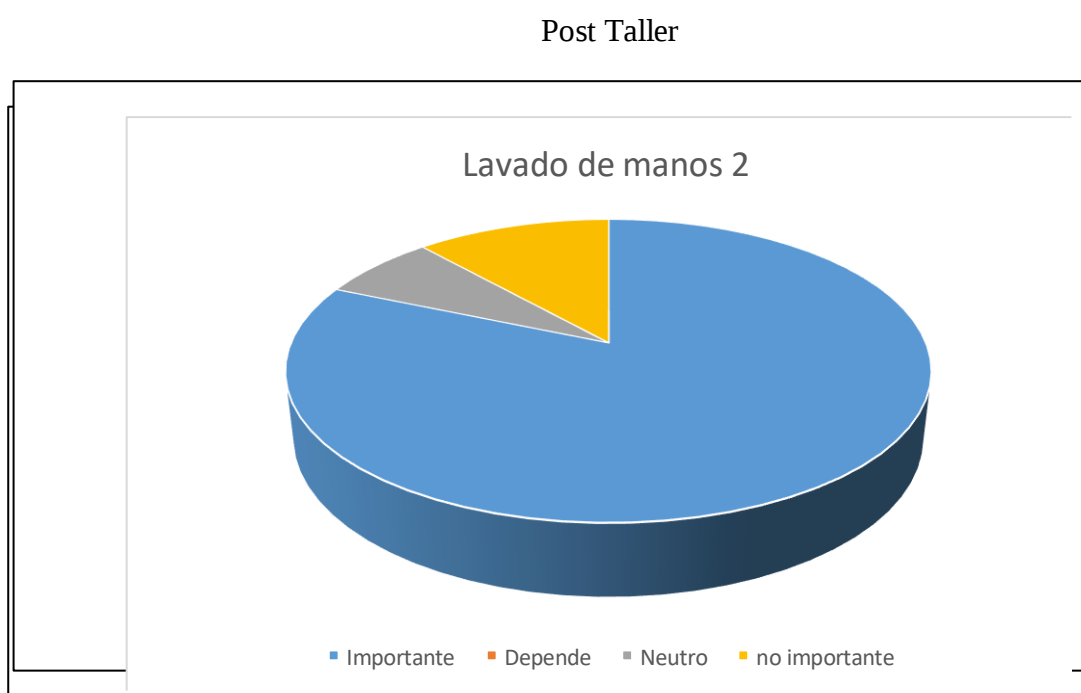


Figura N.º 24 Los docentes aconsejamos lavado de manos y uso de alcohol. ¿La observación directa de esta actitud por el paciente lo considera oportuna?



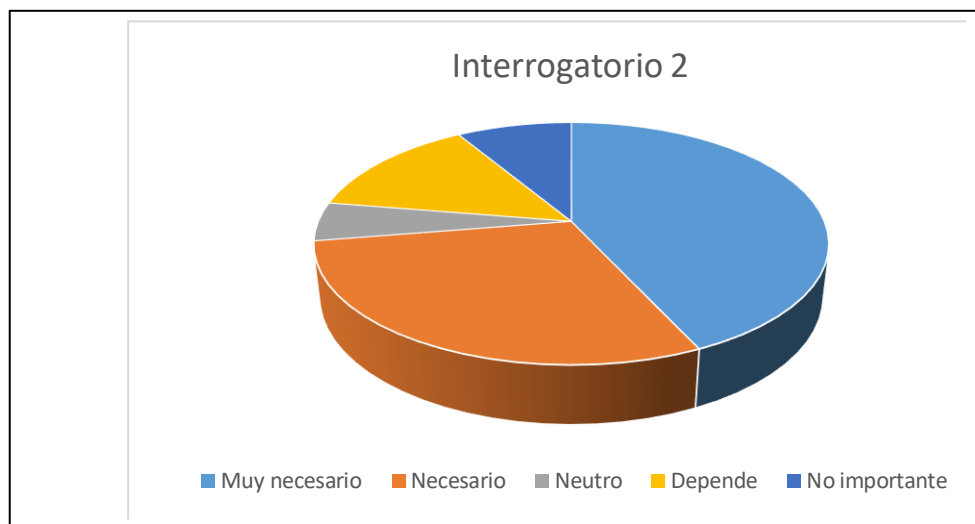
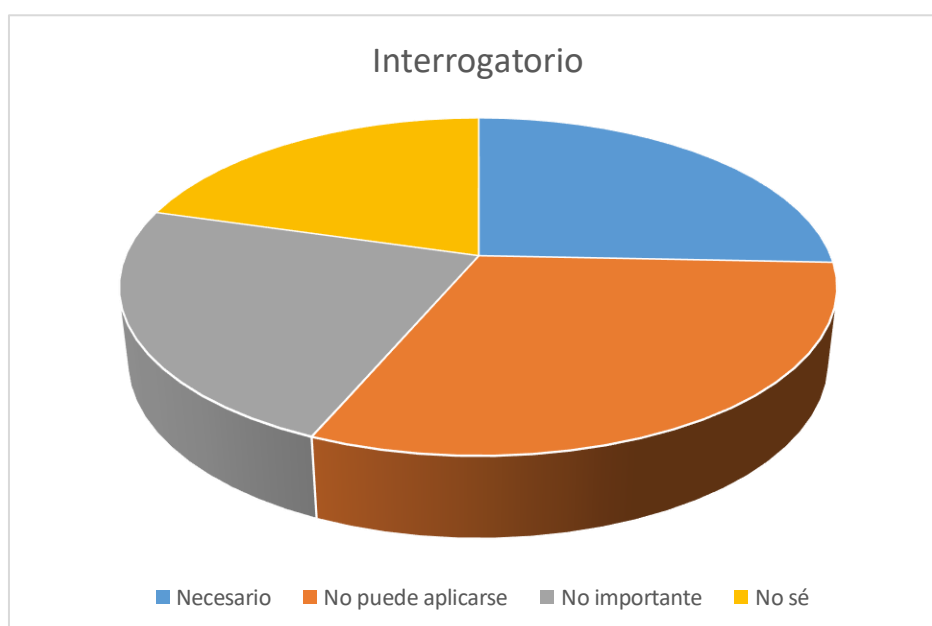


Figura N.º 25 Al interrogarlos, con el propósito de requerir los datos para la confección de la Historia Clínica, se coordina quien realizará las preguntas, ¿qué opina sobre el cumplimiento



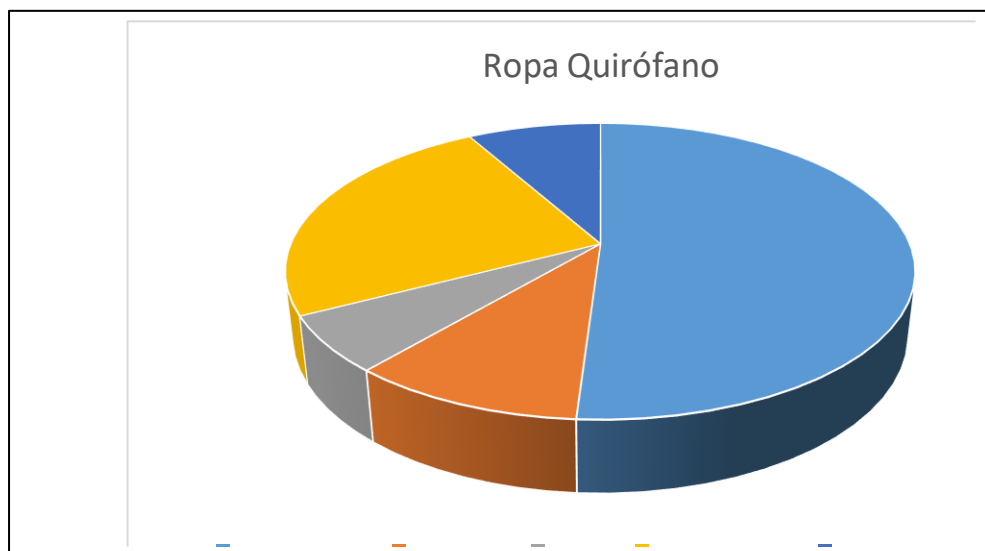
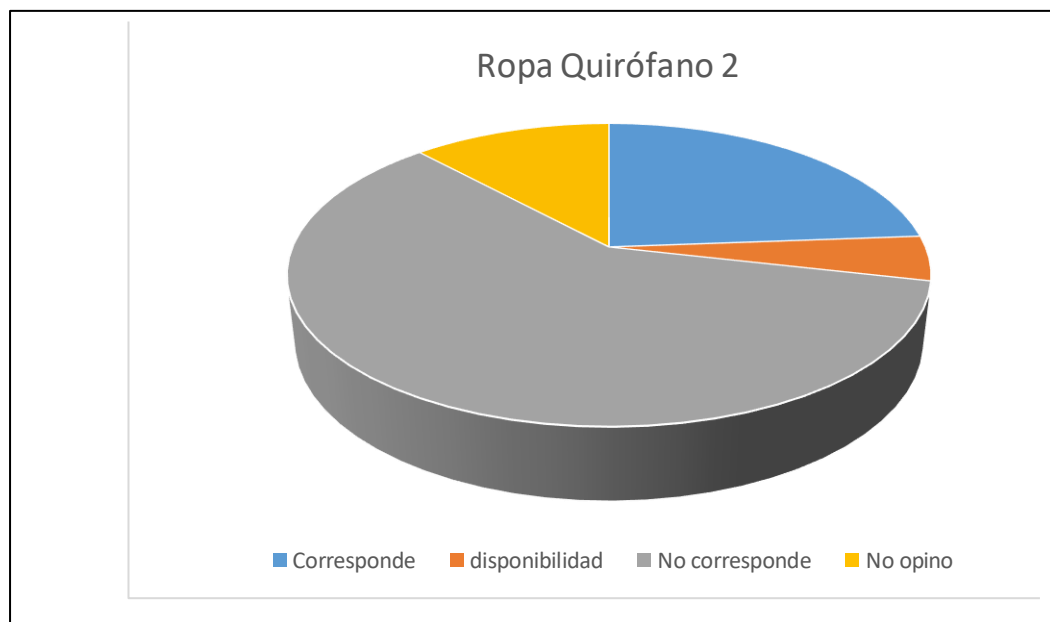


Figura N 26 El personal que ingresa a quirófano debe de cambiar la ropa de calle por un equipo formado por, cofia, barbijo, casaca, pantalón y botas. En el ingreso hay un cartel informativo que indica que los alumnos deben traer el equipo que usaran en el quirófano. ¿Cuál es su opinión?



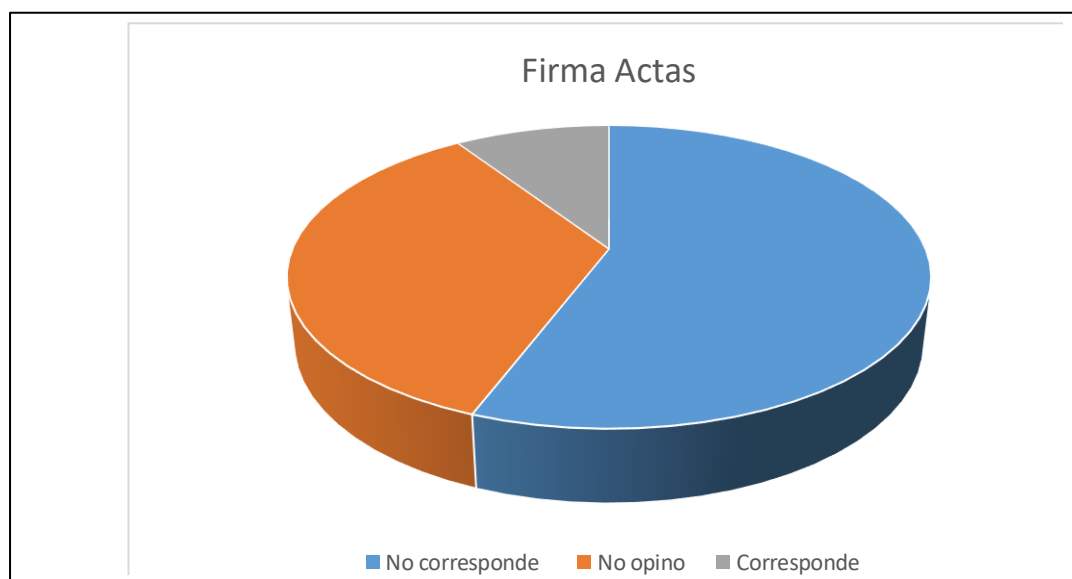
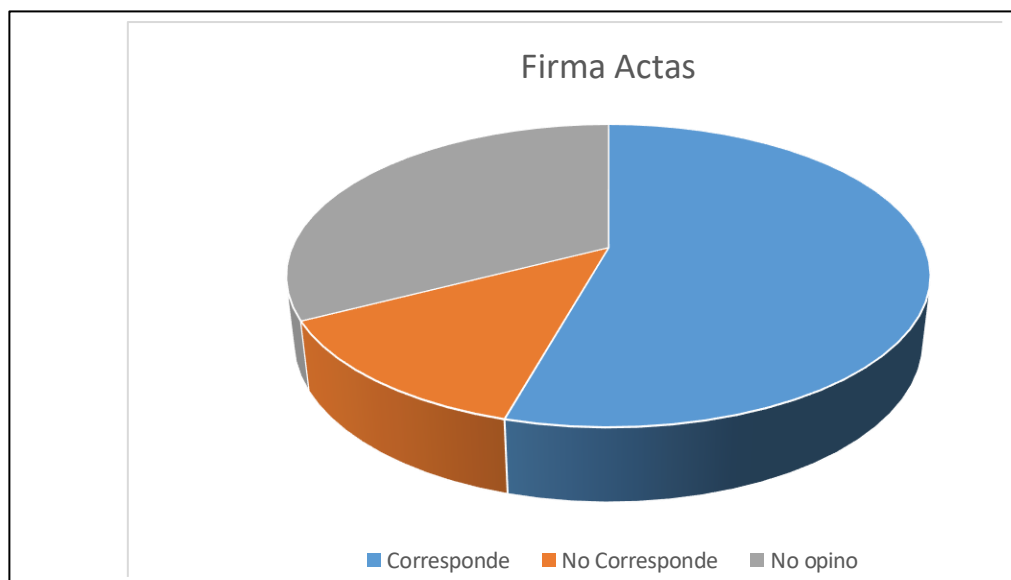


Figura N° 27 Se dispone de un libro de actas en donde queda registrado el tema tratado y la firma de los presentes. En cuanto a la firma de este libro por parte del alumno, ¿cuál es su opinión?



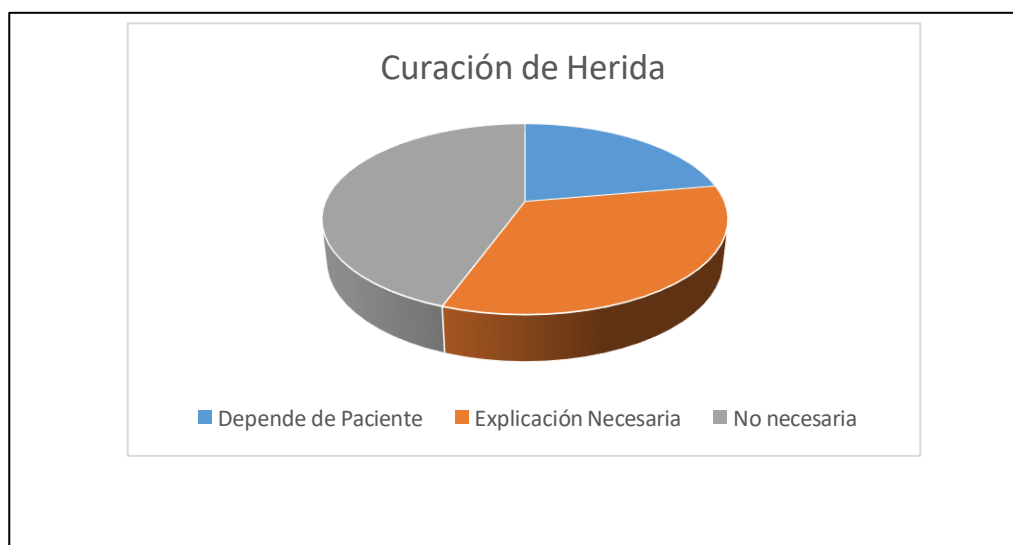
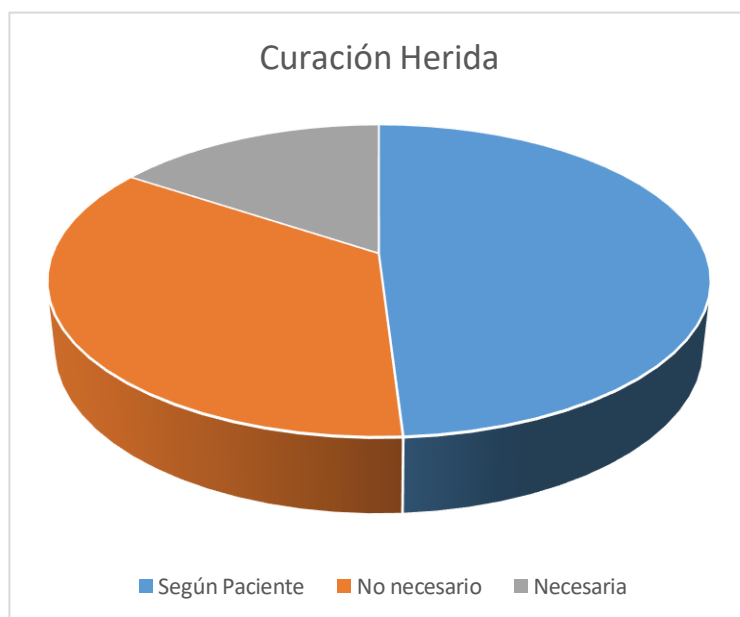


Figura N° 28 Al realizar las curaciones de las heridas. Puede presentarse una sensación de incertidumbre hasta observar la misma. ¿Qué opina en explicarle al paciente de manera clara y sencilla que se destapará la herida y cuáles son las posibles maneras de encontrar esta?



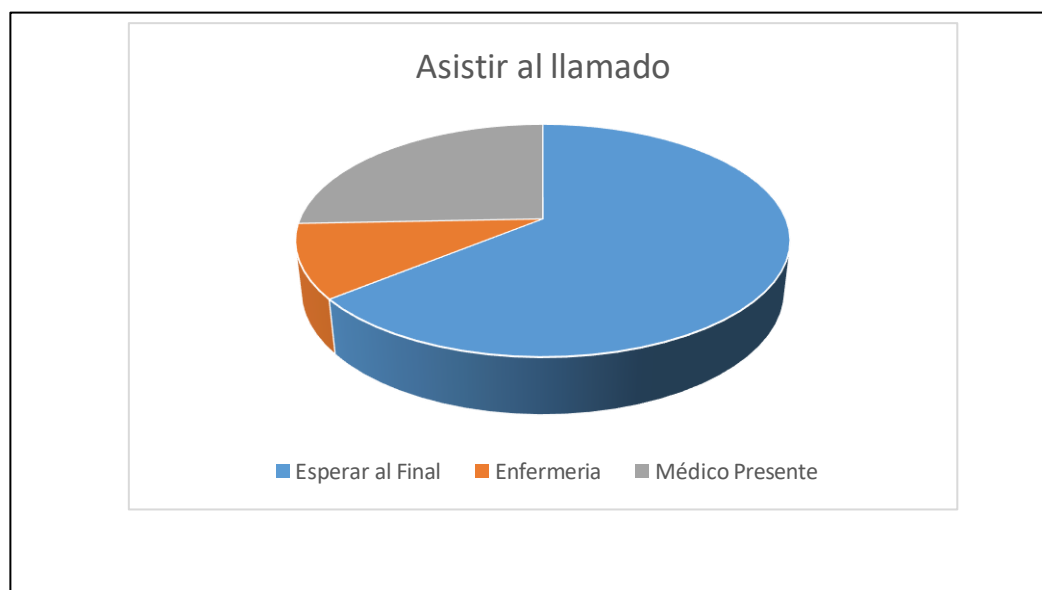
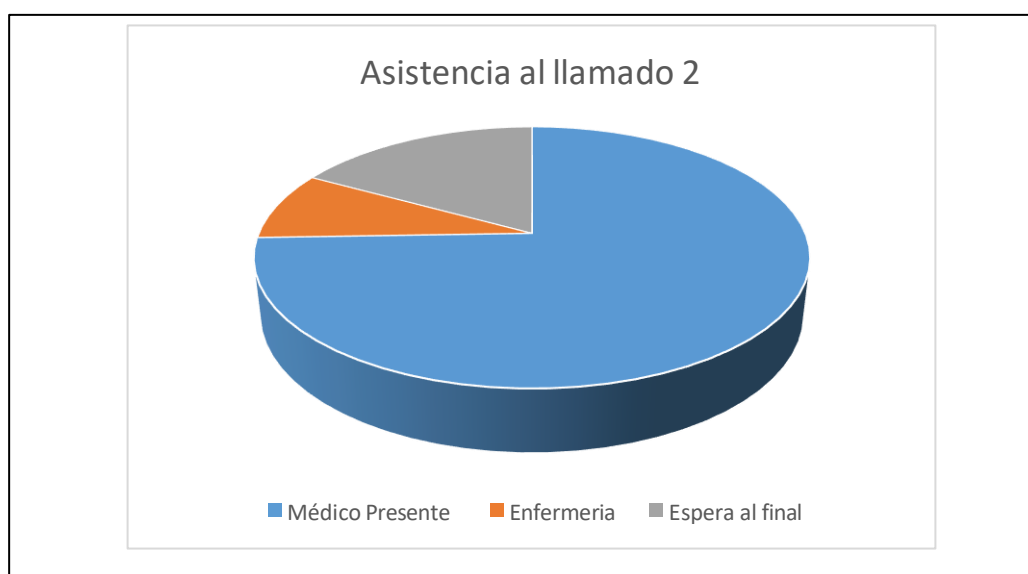


Figura N° 29 Durante la revista de sala médicos residentes o estudiantes presentan los pacientes indicando identificación, diagnóstico y momento de la evolución de su enfermedad. En caso de que algún paciente internado demande la presencia de un médico, ¿Alguien del grupo debe de asistir inmediatamente?



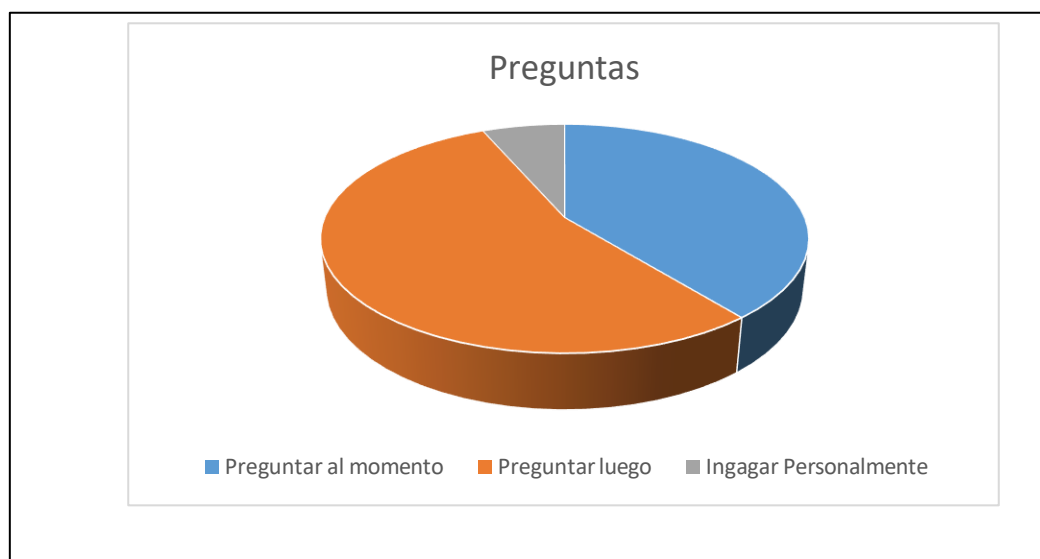


Figura N° 30 Es frecuente que durante la recorrida se presente alguna discrepancia en cuanto al diagnóstico, tratamiento o estudios solicitados, ¿se debe de expresar la discrepancia?

